

**GLOSSÁRIO DE TERMOS GEOLÓGICOS E
AMBIENTAIS APLICADOS ÀS GEOCIÊNCIAS**



República Federativa do Brasil
Ministério Público da União

Procurador-Geral da República
Antonio Fernando Barros e Silva de Souza

Diretor-Geral da Escola Superior do Ministério Público da União
Rodrigo Janot Monteiro de Barros

Coordenadora da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do MPF
Sandra Cureau

ESCOLA SUPERIOR DO MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO

GLOSSÁRIO DE TERMOS GEOLÓGICOS E AMBIENTAIS APLICADOS ÀS GEOCIÊNCIAS

Elaboração
Jorge Gomes do Cravo Barros

Brasília, DF
2006



ESCOLA SUPERIOR DO MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO
SGAS Av. L2-Sul, Quadra 604, Lote 23
70200-901 – Brasília/DF
Tel.: (61) 3313-5114 – Fax: (61) 3313-5185
Home page: <www.esmpu.gov.br>
E-mail: <editoracao@esmpu.gov.br>

© *Copyright* 2006. Todos os direitos autorais reservados.

4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal
Meio Ambiente e Patrimônio Cultural

Titulares:

Sandra Cureau – Coordenadora

Mário José Gisi

Lindôra Maria Araujo

Secretaria de Ensino e Pesquisa

Volker Egon Bohne

Divisão de Apoio Didático

Adriana Ribeiro Tosta

Núcleo de Editoração

Cecilia Fujita

Setor de Revisão

Lizandra Nunes Marinho da Costa Barbosa (Chefia)

Daniel Mergulhão de Carvalho (Preparação de originais)

Karina Gomes Leal (Revisão de provas)

Núcleo de Programação Visual

Ana Manfrinato Cavalcante

Projeto gráfico e capa

Carolina Woortmann

Editoração eletrônica, diagramação e impressão

Artes Gráficas e Editora Pontual Ltda. – SIG/Sul Quadra 08 n. 2315

CEP 70610-400 – Brasília/DF – Tel.: (61) 3344-1210 – Fax: (61) 3344-3041

E-mail: <graficapontual@ibestvip.com.br>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Escola Superior do Ministério Público da União

B277g Barros, Jorge Gomes do Cravo.

Glossário de termos geológicos e ambientais aplicados às
geociências / Jorge Gomes do Cravo Barros. – Brasília: ESMPU, 2006.
138 p.

ISBN 85-88652-11-0

1. Geologia – vocabulários, glossários etc. I. Título.

CDD 550.03

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresento o *Glossário de termos geológicos e ambientais aplicados às geociências* elaborado pelo geólogo Jorge Gomes do Cravo Barros.

Quando se cuida de preservar a natureza para as presentes e futuras gerações, o concurso de várias disciplinas se revela indispensável. Para essa atuação é necessário contarmos com o auxílio de publicações para o conhecimento de conceitos técnicos específicos das ciências.

Por essa razão, o professor Alexandre Charles Kiss¹ afirma que existe, em relação ao direito ambiental, uma verdadeira cadeia de solidariedade, integrada pela Geologia, Física, Química, Biologia, Ecologia – todas elas ciências indispensáveis para que se conheça o meio ambiente e se busquem as possíveis soluções para evitar sua degradação.

Componente da equipe técnica da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal, Jorge Gomes do Cravo Barros desenvolveu suas atividades na Sudene, no Departamento Nacional de Produção Mineral e na Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, tendo sido, durante vários anos, professor de Geologia na Universidade de Brasília (UnB). Possui os títulos de *Diplôme d'Études Supérieures*, pela Universidade de Strasbourg, França, de Doutor em Ciências em Geologia pela UFRJ e de *Post-Doctor* pela Universidade de St. Andrews, Escócia.

¹ *Droit international de l'environnement*. Paris: Pedone, 2000. p. 16.

Possui, portanto, não só um vasto conhecimento teórico sobre Geologia, mas um valioso conhecimento prático, fruto do exercício diário de suas atividades, desenvolvidas, na maioria das vezes, em trabalhos de campo e nas análises técnicas de casos concretos, visando ao ajuizamento de ações civis públicas ou à formulação de ajustes de conduta.

Este Glossário será, por isso, uma valiosa ferramenta de trabalho para os membros e servidores do Ministério Público, estudantes, profissionais do direito e para o público em geral, abordando conceitos técnicos com uma linguagem acessível, o que facilita a sua compreensão e utilização.

SANDRA CUREAU
Subprocuradora-Geral da República
Coordenadora da 4ª CCR

INTRODUÇÃO

O trato das questões ambientais, por envolver os meios antrópico, biótico e físico, exige a participação integrada de diferentes áreas do conhecimento.

Muitas vezes, na rotina diária das representações do Ministério Público Federal por todo o país, há necessidade de um entendimento imediato das questões ambientais que estão expressas com terminologia específica. Esses conceitos geralmente estão contidos em dicionários de termos técnicos que nem sempre estão imediatamente disponíveis. Para facilitar o acesso rápido a esses termos, foi elaborado este glossário contendo os verbetes mais utilizados nos documentos que tratam do setor mineral e do meio ambiente, relacionados, sempre, ao campo das geociências.

Alguns vocábulos apresentados foram derivados de verbetes originais, por complementação ou por fusão de várias conceituações, na busca de um entendimento mais acurado do tema, sendo sempre citadas as fontes na bibliografia do documento.

Na oportunidade agradeço aos membros e aos colegas da 4ª CCR, assim como aos colegas da PR/SC e PRM/Criciúma, pelo apoio e incentivo.

Colocamo-nos à disposição para críticas e sugestões, aí incluída a incorporação de novos termos, o que certamente irá aprimorar uma nova edição.

JORGE CRAVO BARROS
Assessor em Geologia

A

abiocenose todos os elementos não-vivos (geológicos, climáticos e outros) de um ecossistema.

abiótico o mesmo que azóico, isto é, período da história física da Terra caracterizado pela ausência de vida.

Relativo à parte sem vida de um ecossistema ou a um meio onde não existe vida.

abissal região de águas oceânicas profundas, geralmente com mais de 4.000 metros de profundidade, coberta por argilas e vasas pelágicas. Como a luz não penetra nessa região, não há fotossíntese.

Processo ou fenômeno geológico que ocorre a profundidades entre 4.000m e 6.000m nos oceanos e a partir de 300m nos lagos.

ablação redução da massa de uma geleira, resultante de processos combinados de degelo, evaporação e conseqüente deposição de partículas. Exprime a quantidade de água perdida por fusão, sublimação, evaporação e fragmentação parcial.

abrasão processo pelo qual as superfícies terrestres são erodidas e modeladas por agentes externos graças à fricção de materiais em trânsito nas ondas e correntes marinhas (abrasão marinha), rios (abrasão fluvial), geleiras (abrasão glacial) e ventos (abrasão eólica).

acessório mineral com importância secundária na composição de uma rocha, geralmente dispensável à sua classificação. Os minerais constituintes de uma rocha dividem-se em essenciais e acessórios. Estes, por sua vez, dividem-se em acessórios menores (p. ex.: apatita, zircão, hematita, magnetita, entre outros) e acessórios acidentais ou ocasionais (p. ex.: topázio, turmalina etc.). Os do primeiro grupo são microscópicos e ocorrem em pequena quantidade. Os segundos, em certos casos, atingem maior importância científica e mesmo econômica.

antônimo: mineral essencial.

acidente evento ou seqüência de eventos de ocorrência anormal que resulta em conseqüências indese-

jadas ou algum tipo de perda, dano ou prejuízo pessoal, ambiental ou patrimonial.

acidez propriedade de um ácido, ou seja, de um composto hidrogenado que, em estado líquido ou dissolvido, se comporta como um eletrólito, liberando íons H^+ . A concentração de íons H^+ é expressa pelo valor do pH.

antônimo: alcalinidade (*vide*).

ácido substância que libera íons de hidrogênio (prótons) quando dissolvida em água e que neutraliza as bases, formando um sal e água. Os ácidos são caracterizados por sua tendência a perder um próton (ou a ganhar um par de elétrons) nas reações. Os ácidos tornam vermelho o papel de tornassol e podem ser reconhecidos por seu sabor geralmente azedo (como no vinagre e no ácido acético) e por apresentar pH abaixo de 7.

ácidos húmicos mistura de moléculas orgânicas complexas, resultantes de material orgânico extraído do solo por água de percolação. Como os ácidos fúlvicos, são produtos de decomposição do material vegetal, sendo naturalmente encontrados nos solos e nas águas.

aço ligas de ferro e carbono produzidas em proporções variadas (entre 0,002% e 2,0%), geralmente com pequenas quantidades de outros elementos metálicos (p. ex.: manganês). Destacam-se pela resistência e ductilidade. Os aços inoxidáveis contêm quantidades significativas de cromo.

acre unidade inglesa de medida de superfície ou área, sendo:

1 acre = 4.850 jardas quadradas = 43.560 pés quadrados = 4.047m²;

640 acres = 1 milha quadrada;

1 acre = 0,4047 hectares (ha);

2,4711 acres = 1ha;

247,11 acres = 1km².

adsorção processo espontâneo, de natureza física ou química, que responde pela concentração ou retenção, na superfície de um líquido ou de um sólido, de moléculas de gás, líquido ou substância dissolvida, as quais são mantidas em seus lugares por forças intermoleculares geradas pela polarização das moléculas (ligações de Van der Waals). Nos solos, a adsorção de soluções nas superfícies e interfaces de grãos de argila permite a troca iônica – princípio da adubação química. A adsorção e a absorção são englobadas no termo sorção.

aeróbio organismos para os quais o oxigênio livre do ar é imprescindível à vida.

aflorescimento exposição diretamente observável de uma rocha. Distinguem-se: aflorescimentos naturais (p. ex.: escarpas e cachoeiras) e artificiais (p. ex.: túneis, cortes de estradas, trincheiras etc.).

afluente curso d'água ou outro líquido cuja vazão (ou descarga) contribui para aumentar o volume de outro corpo d'água (rio, lago, lagoa, açude etc.) no qual desemboca.

Água residuária ou outro líquido, parcial ou completamente trabalhado ou em seu estado natural, que flui para um reservatório, corpo d'água ou instalação de tratamento.

sinônimo: tributário.

agreste zona fitogeográfica do Nordeste, situada entre a mata e o sertão, caracterizada pelo solo pedregoso e pela vegetação escassa e de pequeno porte (Resolução Conama n. 012, de 4.5.1994, art. 1^ª).

água fase líquida de um composto químico natural e estável, formado por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio (ou, em peso, 2 partes de hidrogênio e 16 partes de oxigênio). As ligações moleculares são por covalência, numa disposição tetraédrica e polarizada. Na natureza geralmente contém proporções variáveis de água pesada, gases e sólidos, principalmente sais. É considerada o solvente universal.

água adsorvida água fixada nas superfícies dos sólidos por forças moleculares de adesão. Forma uma película de uma ou mais camadas de moléculas de água. Ocorre tanto na zona saturada como na não-saturada de aquíferos, geralmente constituindo águas com baixa qualidade química.

água agressiva água naturalmente ácida e que tem ação corrosiva devido, principalmente, ao conteúdo de anidrido carbônico dissolvido.

água bruta água de uma fonte de abastecimento, antes de receber qualquer tipo de tratamento (ABNT,

1973), ou água afluyente a uma estação de tratamento.

água capilar água retida nos espaços vazios entre grãos do solo (vazios capilares), acima do lençol freático (zona de aeração), seja por atração eletrostática entre moléculas minerais e da água, seja por forças osmóticas. Essas águas tendem a migrar em direção à superfície em razão do fenômeno da capilaridade. Podem ser contínuas ou descontínuas – nesse caso interrompidas por bolhas de ar.

Teor de umidade do solo acima da umidade higroscópica e abaixo da capacidade de campo.

sinônimo: umidade de retenção.

água conata água que foi retida nos interstícios da rocha (seja sedimentar ou ígnea extrusiva) ao tempo em que o material foi depositado. Geralmente são águas com baixa qualidade química.

sinônimos: água inata; água inclusa; água de constituição (*vide*); água fóssil (*vide*); água de origem.

água contaminada água que possui organismo(s) patógeno(s), substância(s) tóxica(s) ou radioativa(s), em valores superiores ao permitido pela legislação vigente (como a Resolução Conama n. 357, de 17.3.2005), ameaçando a saúde humana. Todas as águas contaminadas são poluídas, porém nem todas as águas poluídas devem ser consideradas como contaminadas.

água cósmica água juvenil contida nos meteoros, proveniente do espaço sideral.

água de constituição água que integra a composição química de um mineral, como a água dos minerais hidratados, a exemplo da gipsita (sulfato de cálcio hidratado – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

água de mesa água de fonte, potável, industrializada, envasada, tida como de boa qualidade físico-química e biológica.

água de retenção água contida nos espaços vazios de um meio poroso, não mobilizável pela gravidade.

água diagenética água expulsa de rochas submetidas a compressão por processos litogenéticos ou metamórficos. Geralmente são águas com baixa qualidade química.

água doce água com salinidade igual ou inferior a 0,5% (Resolução Conama n. 357, de 17.3.2005).

água do solo água contida no meio poroso próximo à superfície do terreno. Ocorre como água pelicular.

água dura água com quantidade elevada de sais minerais dissolvidos, principalmente carbonato de cálcio, ou uma combinação de cálcio e magnésio. A água dura não espuma bem com sabão e pode formar depósitos em reservatórios ou entupir tubulações. Comumente, a água dura é misturada com cloreto de sódio (sal de mesa), pois o sódio “amacia” a água, substituindo grande parte do cálcio durante o processo de troca de íons.
sinônimo: água calcária.
antônimo: água mole (*vide*).

água edáfica toda a água contida no solo, discriminável em três segmentos: 1) água gravitativa ou gravitacional ou vadosa, que se escoia graças à gravidade; 2) água capilar, que corresponde à parte retida pela tensão superficial; 3) água higroscópica, retida por forças elétricas sob forma de película na superfície das partículas do solo.

água fóssil água contida em um aquífero, infiltrada em época geológica cujas condições climáticas e morfológicas eram diferentes das atuais.

água freática água que ocupa os espaços vazios (poros, fissuras e aberturas por dissolução) em uma rocha ou sedimento, em um nível abaixo do lençol freático.

água gravitacional água de origem meteórica (chuva) que se infiltra no solo e fica contida em um meio poroso livre, movimentando-se sob o campo da força gravitacional para níveis inferiores da zona não-saturada.

sinônimos: água gravítica; água vadosa (*vide*).

antônimo: água de retenção (*vide*).

água incrustante água saturada em material dissolvido, normalmente bicarbonato, que gera precipitados.
antônimo: água agressiva (*vide*).

água juvenil água que entra no ciclo hidrológico pela primeira vez, seja originada de meteoros, seja proveniente do interior da Terra por meio de fenômenos magmáticos, sendo quimicamente derivada du-

rante o processo de formação dos minerais e das rochas.

sinônimos: água magmática; água deutérica.

água meteórica água recentemente oriunda de processos atmosféricos (chuva, neve e saraiva ou granizo).

águas minerais “São aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa”, conforme o Decreto-Lei n. 7.841, de 8.8.1945 (Código de Águas Minerais). Apenas as águas subterrâneas podem ser denominadas minerais, ressalvando-se que o termo mais correto seria água mineralizada. Segundo o Código citado, uma água pode ser considerada mineral quando:

- em sua composição química for predominante a presença de um determinado elemento ou substância (§ 1º do art. 35);
- possuir comprovada ação medicamentosa (§ 2º do art. 1º);
- for constatada, em sua fonte ou surgência (art. 36):
 - vazão gasosa de radônio igual ou maior que 5 Maches;
 - vazão gasosa de torônio igual a 2 unidades Maches;
 - desprendimento definido de gás sulfídrico;
 - temperatura igual ou superior a 25°C.

Tais parâmetros conduzem a dois tipos de classificação para a água: 1) uma, afastada da fonte, quando

se considerar a composição química e as características medicamentosas intrínsecas a ela; 2) outra, para o local de surgência, contemplando-se propriedades físico-químicas ali presentes, que todavia podem não se manter após o envasamento, como a presença de gases e a temperatura.

água mole água doce com baixas concentrações de sais de alcalinos terrosos (Ca; Mg): poucas dezenas de miligramas por litro (mg/L).
antônimo: água dura (*vide*).

água pelicular água aderida como filme à superfície dos sólidos; ocorre tanto na zona saturada como na não-saturada de aquíferos. É importante para as plantas.

água-régia mistura de ácido clorídrico (HCl) e ácido nítrico (HNO₃) concentrados em proporção de 3 para 1 (em volume). Oxidante muito poderoso, suficientemente forte para dissolver todos os metais, inclusive o ouro e a platina.

água residuária qualquer despejo ou resíduo líquido potencialmente poluidor (ABNT, 1973). Decorre, particularmente, de processos industriais ou atividades que demandem água para lavagens.

água salgada água com salinidade superior a 30% (Resolução Conama n. 357, de 17.3.2005).

água salobra água com salinidade superior a 0,5% e inferior 30% (Resolução Conama n. 357, de 17.3.2005).

água subsuperficial água que ocorre na litosfera, sob a superfície do terreno, a exemplo da água do solo e da água subterrânea.

água subterrânea suprimento de água de subsuperfície, parte integrante do ciclo hidrológico, que ocupa a zona saturada do subsolo, armazenada em aquífero (reservatório natural), passível de ser captada em obras de engenharia (poços, drenos). Apresenta-se como uma solução de elementos químicos e compostos sólidos, líquidos e gasosos, que ocorrem em proporções diversas. Ressalva-se que nem toda a água de subsuperfície é água subterrânea; por exemplo, a água do solo não é água subterrânea, pois as forças que a comandam são as eletroquímicas (capilaridade e adsorção). No entanto, a fração do curso da drenagem superficial que por correrem em zona cárstica (como as zonas calcárias) desaparecem nos “sumidouros” são considerados como água subterrânea.

A água subterrânea é a maior reserva de água doce facilmente acessível, em termos de quantidade, além de ter excelente qualidade. Apresenta as seguintes vantagens em relação à água superficial: não ocupa espaço em superfície; sofre menor influência nas variações climáticas; é passível de extração perto do local de uso; tem temperatura constante; tem maior quantidade de reservas; tem melhor qualidade (física, química e biológica); tem proteção contra agentes poluidores; os poços são construídos à medida que é neces-

sária mais água, entre outras. As desvantagens, entre outras, são: não é facilmente observável, seus recalques são maiores (o que implica maior gasto de energia); quando contaminada ou poluída, é de difícil tratamento; necessita de pessoal especializado para uma boa captação; pode ter conteúdo excessivo de sais dissolvidos.

água superficial água líquida que ocorre em corpos com superfície livre em contato direto com a atmosfera, ou seja, acima da superfície do terreno, por exemplo: rios, lagos e mares.

água supersaturada água com concentração muito elevada de matéria dissolvida, acima da constante de equilíbrio. Trata-se de situação instável, normalmente causada por queda de temperatura e/ou pressão, que tende a provocar precipitação.

água termal água subterrânea naturalmente quente na sua emergência, com temperatura acima da média da região.

sinônimo: água termomineral.

águas territoriais as águas territoriais de um país ou Estado comportam duas faixas autônomas: 1) a primeira ocupa as reentrâncias do litoral – baías, portos, abras, recôncavos, estuários e enseadas –, assemelhadas aos lagos e rios, denominada águas interiores; 2) a outra, com contorno aproximadamente paralelo à costa, de largura constante, confinando mais adiante com o mar alto, menos dependente da terra, é denominada mar territorial.

Correspondem à banda paralela à costa, onde o Estado ribeirinho detém poderes similares aos que exerce em seu território terrestre, com ressalva de trânsito nóxiu de navios estrangeiros.

água vadosa água que ocorre na zona de aeração de aquíferos (acima do nível hidrostático) sob a influência de forças moleculares.

água vulcânica água juvenil proveniente de lavas ou magmas.

albedo capacidade de reflexão. Razão entre a quantidade de radiação solar (ou radiação eletromagnética) refletida por uma superfície ou corpo e a quantidade de luz nele incidente, expressa em percentagem. O albedo pode ser usado nos estudos de climatologia, principalmente no cálculo das alterações do microclima e do mesoclima provocadas pela poluição e pela substituição da vegetação natural por construções e pavimentação. Por exemplo, o albedo do concreto varia de 17% a 27%, o das florestas, de 5% a 10% e o dos solos de areia, de 25% a 30%.

alcalinidade grau em que uma substância é alcalina ou básica; extensão segundo a qual seu pH está acima do valor neutro de 7.

É a medida total das substâncias presentes na água capazes de neutralizar ácidos. A alcalinidade é devida principalmente à presença de carbonatos, bicarbonatos e, secundariamente, aos íons hidroxilas, silicatos, boratos, fosfatos e amônia. *antônimo*: acidez (*vide*).

Algonquiano corresponde à idade geológica entre 1,5 bilhão e 2,5 bilhões de anos atrás, ou às rochas do Pré-Cambriano que sucedem ao Arqueano. Trata-se de nomenclatura norte-americana em desuso (atualmente usada apenas pelo Serviço Geológico do Canadá), sendo substituída pelo termo Proterozóico.

altura da nuvem um dos dois parâmetros (sendo o outro a forma) usados para classificar as nuvens. As nuvens altas (cirros) são aquelas cujas bases ficam acima de 6.000m na atmosfera. As nuvens médias (altas) ficam entre 2.000m e 6.000m, enquanto as nuvens baixas (estratos) formam-se abaixo de 2.000m.

aluvião designação genérica das acumulações recentes de materiais detriticos (clásticos), geralmente inconsolidadas, mal selecionadas e mal classificadas, formadas por cascalho, areia, silte e argila, transportados pela água (sistema fluvial) e depositados transitória ou permanentemente em leitos, margens e planícies de inundação. Podem conter acumulações econômicas de insumos para a construção civil (p. ex.: areia, argila, seixos), bem como concentrações de minerais pesados e resistentes (p. ex.: ouro, diamante etc.).

“São os acréscimos que sucessiva e imperceptivelmente se formam para a parte do mar e das correntes, aquém do ponto a que chega o preamar médio das enchentes ordinárias, bem como a parte do alveo que se descobrir pelo afasta-

mento das águas” (Decreto n. 24.643, de 10.7.1934). Definição legal que serve apenas para efeito do respectivo decreto. Engloba o conceito de *terrenos acrescidos de marinha*, não abrangendo, entretanto, a parte do aluvião além das margens naturais do curso d’água.

sinônimo: alúvio.

álveo rego ou sulco por onde correm as águas de uma drenagem superficial. Corresponde ao *leito menor*, em oposição ao *leito maior* – este relativo a banquetas laterais, atingidas apenas na época das cheias.

“É a superfície que as águas cobrem, sem transbordar para o solo natural ordinariamente enxuto” (Decreto n. 24.643, de 10.7.1934).

sinônimos: leito; calha.

ambiente redutor ambiente pobre em oxigênio livre, como o encontrado nos níveis inferiores de sedimentos marinhos. Os organismos aeróbicos não podem viver em ambientes reduzidos como as bactérias quimicossintéticas e os organismos anaeróbicos.

ambiente sedimentar conjunto de condições físicas, químicas e biológicas sob as quais um sedimento se acumula. Esse complexo determina, em boa parte, as propriedades dos sedimentos acumulados. Os principais ambientes de sedimentação, sendo cada um destes subdividido em vários outros, são os seguintes: 1) continentais: terrestres (desérticos e glaciais) e aquáticos (fluviais, lacustres, palustres e espélicos); 2) mistos: deltá-

cos, lagunares e litorâneos; 3) marinhos: neríticos, batiais e abissais.

American Petroleum Institute (API)

grupo privado da indústria petrolífera dos EUA, instituído em 1919, que estabelece padrões e *lobbies* em favor da indústria do petróleo, visando promover o comércio exterior e doméstico dos produtos do petróleo americano e os interesses de todos os ramos da indústria. As áreas de interesses incluem o desenvolvimento de equipamento, tecnologia, segurança, teste e qualificação, transporte e métodos de manejo.

análise de risco técnica que visa à identificação e avaliação dos perigos presentes em uma instalação. Para cada perigo analisado, busca-se determinar os eventos acidentais a ele associados, as possíveis conseqüências da ocorrência desses eventos, as causas básicas, os eventos intermediários, os modos de prevenção e os modos de proteção e controle.

análise de vulnerabilidade estudo que busca avaliar a abrangência espacial dos efeitos de um acidente potencial. Esses efeitos são expressos, qualitativa ou quantitativamente, em termos dos danos potenciais ao ambiente social ou natural, e para sua estimativa são normalmente utilizados modelos matemáticos e probabilísticos.

ano climático período de doze meses consecutivos, durante o qual se produz um ciclo climático anual completo, diferenciado de forma a

permitir uma análise efetiva dos dados meteorológicos.

ano hidrológico período contínuo de doze meses no qual a variação global das reservas de água seja mínima, de maneira a minimizar as transferências de água de um ano para outro.

anomalia desvio, ou afastamento, das características de uniformidade do estado normal ou de um valor médio de longo prazo. Uma anomalia pode ser classificada como positiva (acima da média) ou negativa (abaixo da média). Em geologia, uma jazida mineral é uma anomalia positiva, em relação à distribuição do bem mineral na Terra (*background*).

anomalia da gravidade qualquer variação na aceleração gravitacional que não é levada em conta no modelo de densidade previsto para uma Terra homogênea.

anomalia magnética qualquer campo magnético não explicado que permanece após o ajuste a padrões magnéticos predeterminados.

anticlinal arco (dobra) nos estratos rochosos, no qual as camadas (flancos) se curvam para baixo, de forma divergente, a partir de um eixo cuja convexidade se volta para cima. Em um anticlinal erodido, as camadas mais antigas se apresentam próximas do eixo.

Vale situado no eixo de uma anticlinal e drenado por um rio subsequente.

sinônimo: anticlíneo.

antônimo: sinclinal (*vide*).

anticlinório anticlinal com dimensão regional comportando várias dobras menores (sinclinais e anticlinais), formando uma curva de convexidade voltada para o alto (estrutura antiformal).

antrópico relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem (Resolução Conama n. 012, de 4.5.1994, art. 1^ª).

antropocêntrico diz-se daquilo que é relativo aos humanos como a característica central do mundo, interpretando as questões ambientais e dos recursos unicamente em termos de valores e padrões humanos. Nessa ótica, os direitos das outras espécies só existem a partir dos interesses humanos. A prevenção da crueldade com os animais e da prática de matanças é vista, portanto, como conforto e paz de espírito para os humanos, em contrapartida a um reconhecimento dos direitos de existência das outras espécies de forma independente.

aqüífero termo usado para uma rocha e, eventualmente, para uma estrutura, contendo suficiente capacidade de armazenamento em espaços vazios (porosos, fissurais ou por dissolução) de circulação e de libertação de água subterrânea por poços ou fontes.

sinônimos: rocha-reservatório; reservatório de água subterrânea.

antônimo: aqüífugo.

aqüífero confinado qualquer aqüífero limitado acima (topo ou capa) e abaixo (base ou lapa) por estrato semi-impermeável (aqüitarde) ou

impermeável (aqüífugo). Em qualquer ponto desse aqüífero, a água está submetida a uma pressão superior à pressão atmosférica, o que causa artesianismo, podendo ser jorrante ou não.

sinônimo: aqüífero artesiano.

aqüífero confinado drenante caso particular de aqüífero confinado, onde uma ou ambas camadas confinantes são semipermeáveis.

aqüífero não-confinado reservatório de água subterrânea em terreno permeável, no qual o limite inferior é um substrato semipermeável ou impermeável, sendo o limite superior determinado pela altura do lençol de água (superfície piezométrica livre) e por uma zona não-saturada.

sinônimos: aqüífero livre; aqüífero freático.

aqüífero suspenso aqüífero cuja base impermeável está situada acima do nível freático. É um caso particular de aqüífero livre.

aqüitarde formação geológica com baixa permeabilidade que transmite água em proporção menor que um aqüífero.

arco de ilha seqüência curva de ilhas vulcânicas que se forma na placa crustal superior de uma zona de subducção tectônica.

área de recarga parte de uma bacia de captação ou de uma bacia hidrográfica que contribui para a alimentação (recarga) do aqüífero por água de infiltração.

areia sedimento clástico (fragmento mineral), freqüentemente de quartzo, não-consolidado, com dimensões variando entre 0,0625mm (1/16mm) e 2mm (Classificação de Wentworth), situando-se entre silte e grânulo. Quanto à granulometria, a areia pode ser classificada em:

areia fina (>1/16mm e < 1/4mm)

areia média (>1/4mm e < 1mm)

areia grossa (> 1mm e < 2mm)

arenito rocha sedimentar clástica cujas partículas são predominantemente do tamanho do grão de areia (0,0625mm a 2,00mm de diâmetro – Escala de Wentworth).

Em geral, o arenito apresenta matriz fina (siltico-argilosa) e cimento natural, que pode ser de sílica, óxido/hidróxido de ferro ou calcita. A fração da areia que predomina pode dar o nome: arenito grosso, médio ou fino. Muitas vezes apresenta boa estratificação, mas pode se apresentar maciço. A designação arenito sem indicação adicional refere-se à rocha rica em quartzo. Caso contenha feldspato em proporções apreciáveis (> 25%) denomina-se arcósio.

sinônimo: psamito.

argila material sedimentar de granulação muito fina (menos de 1/256mm de diâmetro). Pode-se formar *in situ*, como produto de alteração de rochas. Emprega-se também essa designação para indicar a fração granulométrica de um sedimento inferior a 0,002 ou 0,005mm. É ainda usada para designar rocha ou solo constituído essencialmente de hidrossilicatos de

alumínio, como caulim, e outros minerais de argila.

árida seca, ressequida ou deficiente em umidade. Região com precipitação anual inferior a 250mm, onde a evaporação total excede a precipitação real.

Arqueano Éon ou, segundo geocientistas, Período geológico do Pré-Cambriano. O Arqueano estendeu-se entre 4,0 e 2,5 bilhões de anos passados.

artesianiana termo aplicado à água que emerge sob pressão natural acima do aquífero que a contém.

assoreamento processo de acumulação de sedimento não-consolidado, em rio ou em outra massa de água, assim como em canais artificiais, causando aterramento ou entulhamento. O material, desagregado por erosão, é transportado por água (rio ou corrente marinha) ou vento.

astenosfera camada constituinte do planeta Terra, integrante do manto superior e imediatamente subjacente à litosfera, denominada de zona de baixa velocidade (a profundidades entre 100km e 400km). O material da astenosfera se deforma plasticamente sob esforço prolongado e permite o movimento das placas tectônicas.

aterro de dragagem depósito de sedimentos ou materiais descartados que foram escavados por dragagem.

aterro sanitário processo ou sistema empregado para a disposição

final dos resíduos sólidos, geralmente urbanos (p. ex.: lixo domiciliar e varreção), no solo. Esses resíduos são espalhados e compactados em uma série de células e cobertos com material inerte, geralmente solo compactado, para minimizar os riscos ao ambiente e os agravos à saúde pública. A construção e operacionalização dos aterros sanitários são fundamentadas em critérios de engenharia e normas específicas.

atividade poluidora qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais capaz, efetivamente ou potencialmente, de causar poluição ou degradação ambiental.

atmosfera camada de gás que envolve o planeta. Excluindo o vapor de água, a atmosfera da Terra consiste (por volume) em 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio, 0,93% de argônio, 0,035% de dióxido de carbono (esse nível está aumentando) e quantidades mínimas de outros gases (inclusive neon, criptônio, hélio e os poluentes do ar). O vapor de água pode constituir até 3,0%, dependendo da umidade e da temperatura relativas da atmosfera.

atol recife formado por esqueletos calcários de organismos celenterados, principalmente de pólipos de coral. Caracteriza-se por forma circular (coroa fechada), com uma laguna em seu interior conectada ao mar por meio de canais. Essa laguna poderá ser colmatada por vasa, transformando o recife em uma ilha.

sinônimos: recife lagunar; atoll.

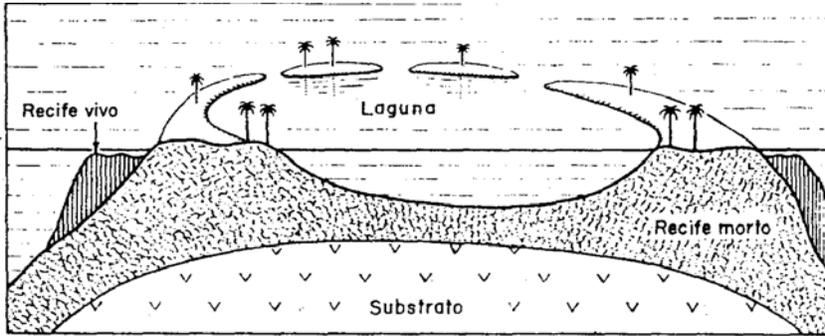


Figura 1 – Atol (Fonte: LEINZ & LEONARDOS).

autodepuração processo biológico natural de purificação ou neutralização dos poluentes orgânicos de um meio aquático (corrente ou corpo d'água). Depende dos microorganismos presentes (bactérias, algas, fungos, protozoários), das possibilidades de oxigenação e reoxigenação, da atmosfera e da luz (fotossíntese). Resulta na redução bacteriana, satisfação de estabilização dos constituintes orgânicos, renovação do oxigênio dissolvido consumido e retorno às características normais do corpo d'água (biota).

sinônimo: depuração natural.

avaliação de desempenho ambiental processo de medição, análise, avaliação, relato e comunicação do desempenho ambiental de uma organização, com base nos critérios adotados pela gerência.

Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) instrumento de política ambiental, formado por um conjunto

de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do programa, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados.

avaliação de passivo ambiental instrumento que visa fornecer uma avaliação dos riscos relacionados a cumprimento da legislação ambiental, em determinado momento, correspondente a quaisquer obrigações de fazer, de deixar de fazer, de indenizar, de compensar ou de assumir qualquer outro compromisso de caráter ambiental, a partir dos aspectos ambientais do empreendimento e respectivos impactos gerados ou acumulados. Está diretamente ligada a critérios que devem ser estabelecidos antes de seu início.

B

bacia artesianiana estrutura geológica na qual a água se acha confinada e sob pressão, podendo se elevar em direção à superfície ou mesmo jorrar, dependendo da conformação topográfica, sem requerer bombeamento do poço.

bacia de drenagem área geográfica limitada pela topografia (interflúvio), onde os fluxos hídricos superficiais (curso d'água ou sistema conectado de cursos d'água) são coletados para um dreno (ou corpo d'água) principal e a vazão

efluente é descarregada por uma saída única (exutório).

Ordem da drenagem (hierarquização dos vales de uma bacia de drenagem): 1ª ordem (vales mais elevados e sem tributários); 2ª ordem (a jusante da confluência de 2 ou mais tributários de 1ª ordem); 3ª ordem (a jusante da confluência de 2 ou mais tributários de 2ª ordem) e assim sucessivamente, sendo que um tributário de ordem "n" pode desembocar em outro de ordem maior que "n+1".

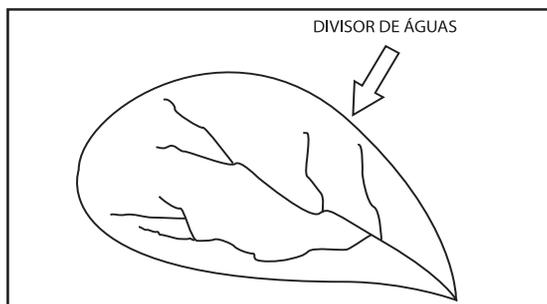


Figura 2 – Bacia de drenagem (Fonte: adaptado de DINIZ & BAPTISTA).

bacia de drenagem fechada área geográfica limitada pela topografia em que o escoamento superficial é reco-

lhido por sumidouros ou lagos não ligados por canais superficiais a outros cursos d'água da bacia principal.

bacia geológica depressão da crosta terrestre onde foram depositados sedimentos e/ou material vulcânico (fase de diastrofismo), seguindo-se uma fase de soerguimento. O registro dos eventos geológicos e geotécnicos fica impresso nas rochas que compõem essa estrutura.

bacia hidrogeológica unidade fisiográfica ou geológica, delimitada por alto estrutural, barreira litológica ou estratigráfica, onde fica caracterizado um domínio aquífero, simples ou complexo (contendo pelo menos um aquífero de extensão significativa).

bacia hidrográfica sistema aberto que compreende uma porção de terreno limitada pela topografia, onde um sistema fluvial recolhe água, podendo haver contribuição de água subterrânea. As bacias de drenagem são diferenciadas das bacias hidrográficas, pois nessas prevalece uma visão conjunta das condições naturais e das atividades humanas desenvolvidas.

Sistema físico onde se instalou uma área de captação (coleta) dos fluxos provenientes da água precipitada. Essa área é demarcada por divisores topográficos, tendo apenas um ponto de saída, denominado de exutório.

bacia intracratônica depressão estrutural em forma de bacia, situada em porção antiga da plataforma continental (cráton), sem deformação orogênica. A bacia intracratônica é geralmente simétrica, em oposição à bacia marginal. P. ex.: bacia sedimentar do Paraná.

bacia sedimentar porção geologicamente deprimida, resultante de subsidência de uma placa tectônica, capaz de acumular grande espessura de sedimentos carreados das áreas altas circundantes e depositados em um pacote único ou em seqüências sucessivas. Exemplos: bacia do Paraná e bacia Potiguar (RN).

bacia tectônica flexura regional côncava na qual as camadas mergulham da periferia para o centro, em estrutura periclinal (mergulhos radiais).

balanço hídrico equação de equilíbrio em que se consideram as entradas e saídas de água no interior de uma região hidrológica bem definida (p. ex.: bacia hidrográfica, lago), levando-se em conta as variações efetivas de acumulação.

Balanço da água baseado no princípio de que durante um certo intervalo de tempo as afluições totais a uma bacia ou formação aquática devem ser iguais ao total das saídas mais a variação, positiva ou negativa, do volume de água armazenado nessa bacia ou corpo de água.

$$BH = P - E - Q \pm \Delta s$$

P = volume de água precipitada na bacia;

E = volume de água que retorna à atmosfera (evaporação e transpiração, denominado de evapotranspiração);

Q = volume de água escoado pela bacia;

Δs = variação positiva (o escoamento é alimentado pela água subterrânea) ou negativa (o escoamento alimenta a água subterrâ-

nea) devida ao armazenamento de água no interior da bacia.

banco de areia depósito de sedimentos clásticos (dominantemente arenosos, mas também contendo argila e cascalho), acumulados sobre o leito de um rio ou em sua foz, em um lago ou no mar, em função da perda de energia do agente transportador.

sinônimo: barra.

banhado termo derivado do espanhol *bañado*, usado no sul do Brasil para designar as terras inundadas pelos rios.

Zona de transição terrestre-aquática, periodicamente inundada por refluxo lateral de rios e lagos e/ou pela precipitação direta ou pela água subterrânea, resultando em ambiente físico-químico particular que leva a biota a responder com adaptações morfológicas, anatômicas, fisiológicas, fenológicas e/ou etológicas e a produzir estruturas de comunidades características para esses sistemas.

barcana tipo de duna com forma de meia-lua, sendo as extremidades voltadas para sotavento.

barlavento de frente para a direção da qual o vento está soprando.

Vertente, lado ou superfície voltada para o sentido do vento. Em uma duna, corresponde ao flanco de inclinação mais suave – geralmente entre 5° e 12°.

antônimo: sotavento (*vide*).

barreira ecológica conjunto de mecanismos ou processos que impe-

dem ou inibem o livre fluxo gênico, estabelecendo os limites biogeográficos de expansão das espécies. Termo aplicado em estudos ambientais para designar tanto os obstáculos naturais quanto os resultantes de ações humanas que tendem a isolar ou dividir um ou mais sistemas ambientais, impedindo assim as migrações, trocas e interações. Por exemplo, a abertura de uma rodovia pode se constituir, ao atravessar uma floresta ou um pântano, em uma barreira ecológica.

beneficiamento (minério) tratamento ou concentração de minério (mineral ou rocha de interesse econômico) ou de minerais úteis, por remoção de materiais indesejáveis (ganga), visando obter um produto comercializável. Esse processo envolve etapas que englobam as atividades de cominuição (britagem e moagem), concentração (métodos gravimétricos, separação magnética, flotação, lixiviação etc.), transformação química e, quando for o caso, metalurgia na própria mina.

berma pequena plataforma, horizontal ou quase horizontal, localizada em um talude, escavada com o fim de melhorar as condições de estabilidade e de drenagem da encosta. Pode ser inclinada para o interior do talude, no sentido longitudinal, a fim de facilitar a captação por uma canaleta ou um dreno das águas de escoamento superficial.

Acostamento ou aba lateral de um aterro.

Terraço originado pela interrupção de um ciclo erosivo, com rejuvenescimento de um rio em estágio maduro, ocasionando a dissecação e abandono de restos da antiga planície de inundação.

Porção horizontalizada da praia ou pós-praia formada pela sedimentação por ação de ondas acima da linha de preamar média.

sinônimo: banqueta.

betume composto natural combustível correspondente a uma mistura de hidrocarbonetos, com cor amarelada até preta, compreendendo fases gasosa (gás natural), líquida (petróleo) e sólida (asfalto e ozocerita).

Os betumes propriamente ditos são solúveis no sulfeto de carbono e abrangem os petróleos líquidos (de base parafínica, asfáltica ou mista), as ceras minerais naturais (ozocerita, cera montana), os asfaltos nativos e as asfaltitas (gilsonita, pixe brilhante, grahamita). Os insolúveis no sulfeto de carbono são os pirobetumes.

A geologia de petróleo distingue betume autógeno (presente na "rocha-mãe") de betume alotígeno, este correspondente ao betume migrado (p. ex.: acumulações de petróleo).

bioacumulação absorção e concentração de elementos químicos tóxicos nos organismos vivos. Metais pesados e pesticidas (p. ex.: DDT) são armazenados nos tecidos gordurosos dos animais e transmitidos a seus predadores. O resultado é uma concentração cada vez mais elevada do pesticida no tecido gorduroso, levando finalmente

a níveis prejudiciais nos predadores no alto da cadeia alimentar. É o caso do mercúrio nos peixes, em áreas de garimpo de ouro.

sinônimo: bioampliação.

bioclima relação entre o clima e os organismos vivos. As condições atmosféricas, principalmente a temperatura, a umidade e a insolação são fatores determinantes da distribuição geográfica das plantas, o que permite uma classificação climática da cobertura vegetal. De fato, algumas espécies estão restritas a condições ou zonas climáticas bastante específicas, enquanto outras são adaptáveis a ampla variedade de climas.

biodegradável que pode ser decomposto em substâncias naturais (como o dióxido de carbono e a água) por processos biológicos, especialmente pela ação bacteriana.

bioengenharia métodos de engenharia aplicados a processos bioquímicos ou genéticos, visando, por exemplo, a produção de drogas e de alimentos ou a reciclagem do lixo.

biogás gás produzido pela fermentação de matéria orgânica (biomassa). Constituído predominantemente por metano, pode ser usado como combustível.

bioma unidade ecológica ampla, de aspecto uniforme, facilmente identificável, onde interagem o clima e a biota regionais e o substrato, sendo sempre designado pelo tipo de vegetação predominante. Mas o

bioma também pode ser visto como sendo somente a comunidade biológica regional, distinta e complexa, especialmente caracterizada por uma formação vegetacional clímax e sua fauna associada. Exemplos de biomas brasileiros são a Floresta Amazônica e os Campos Sulinos.

biomassa quantidade total do material biológico existente em determinado local e a determinado tempo, representado pela massa combinada de todos os animais e plantas que habitam uma área específica, ou de uma determinada população. Geralmente expressa como peso seco por área (gramas por metro quadrado, quilograma por hectare, ou fibra por acre).

Matéria orgânica usada como combustível (combustível de biomassa).

biosfera sistema integrado de organismos vivos e seus suportes, compreendendo o envelope periférico do planeta Terra com a atmosfera circundante, estendendo-se para cima e para baixo até onde exista naturalmente qualquer forma de vida.

biota conjunto dos componentes bióticos (seres vivos) que habitam um determinado ambiente ecológico (ecossistema), em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas desse ambiente.

biótopo espaço ocupado pela biocenose. Área geográfica de superfície e volume variáveis, submetida a condições cujas dominantes são homogêneas.

Extensão mais ou menos bem delimitada da superfície contendo recursos suficientes para assegurar a conservação da vida.

bloco de falha unidade de rocha que é limitada por planos de falha ou falhamentos em pelo menos dois lados.

boçoroca cavidade alongada, mais ou menos profunda, formada por processo erosivo descontrolado a partir de ravinas, estradas antigas, valetas ou outros pontos topográficos favoráveis ao escoamento concentrado das águas superficiais. Frequentemente resulta da ação combinada da erosão superficial e da erosão subterrânea, em terreno friável e pouco compactado (arenoso ou argiloso, entre outros). Pode atingir profundidades de várias dezenas de metros e extensão de várias centenas de metros ou mesmo quilômetros.

sinônimo: voçoroca (*vide*).

bomba vulcânica fragmento de lava vulcânica ejetada que se torna um filete líquido durante o lançamento pela cratera e que resfria, solidificando-se, antes de atingir o solo.

bonança termo que qualifica um corpo de minério (sobretudo de ouro e prata) excepcionalmente rico.

boudinage processo de deformação tectônica sofrido por camadas, bandas ou lentes competentes e rúpteis, intercaladas em material mais dúctil, quando o conjunto é submetido a esforços compressi-

vos ou distensionais: as porções mais rígidas são estiradas e fragmentadas na forma de *boudins* (salsichas), enquanto o material mais dúctil escoava em seu entorno. Estrutura rochosa provocada por tensões tectônicas, com preservação de núcleos rígidos alongados, semelhantes a salsichas.

brecha rocha composta por fragmentos angulares envolvidos por material mais fino, os quais são cimentados por matéria da mesma natureza ou de natureza diversa. Pode ter origem variada, por exemplo: 1) brecha de falha: gerada pela fragmentação da rocha afetada pela movimentação da falha; 2) brecha vulcânica: composta por fragmentos da carapaça gerada pelo resfriamento da lava, quebrada na progressão do derrame; ou, ainda, 3) brecha sedimentar; 4) de

fricção; 5) modificação de volume etc.

brejo área plana, permanente ou periodicamente alagada, com lençol freático próximo da superfície (saturada) e com vegetação natural própria. Forma-se em regiões de cabeceira ou em zonas de transbordamento de rios e lagos.

bússola geológica instrumento de campo, composto por dois sistemas de medidas angulares, um no plano horizontal (agulha magnética) e outro no plano vertical (clinômetro), utilizados para medir direção e mergulho dos planos de camadas e estruturas diversas. Apresenta inversão da posição dos pontos cardeais leste (E) e oeste (W) para permitir leituras diretas das direções. A marcação em graus pode ser de 0° a 360° ou em quadrantes, cada um dos quais marcado de 0° a 90°.

C

calcário rocha sedimentar de origem química, orgânica, por vezes com contribuição clástica, constituída predominantemente por calcita (carbonato de cálcio). Havendo predominância de dolomita (carbonato de cálcio e de magnésio), a rocha passa a ser designada dolomito.

Calcários calcíticos ($MgO < 5\%$) são utilizados para a produção de cal e cimento. Calcários com proporções moderadas de magnésio ($MgO > 12\%$) são denominados dolomíticos e se prestam para correção de acidez de solos lateríticos, visando ao uso agrícola.

caldeira cratera vulcânica circular com grande dimensão (até dezenas de quilómetros de diâmetro). Pode se apresentar rebaixada com relação às bordas graças ao colapso (subsidência) da câmara magmática esvaziada com a efusão e/ou refluxo de magma, seguida por eventos vulcânicos, geralmente explosivos.

A caldeira pode ser complexa e conter mais de uma cratera simples ou duto(s) vulcânico(s). Ao ocorre-

rem abatimentos, o magma contido na câmara magmática tende a preencher as fraturas/falhas circulares da estrutura de colapso dando origem a diques anelares.

caliche material carbonático, geralmente calcítico ou nitrato de sódio, entre outros sais, derivado de intemperismo químico em climas áridos, que se acumula em camadas, permeando e cimentando fragmentos residuais e solos.

A combinação de movimentos dos sais em solução *per descendum* na época de raras chuvas e *per ascensum*, movimentada por capilaridade com evapotranspiração, leva à concentração do caliche nos solos. *sinônimo*: calcrete.

camada estrutura sedimentar individualizada, uniforme ou não, com forma tabular e separada das unidades superiores e inferiores por descontinuidades geradas por mudança no tipo de material depositado e/ou nas condições de sedimentação. Corresponde à menor unidade reconhecida na classificação estratigráfica.

Cambriano período geológico que se estendeu entre 540 e 500 milhões de anos atrás.

canal conduto natural ou artificial que permanente ou periodicamente contém água em movimento, com superfície sempre submetida à pressão atmosférica. O canal artificial geralmente apresenta secção transversal com forma geométrica definida. Já no canal natural a secção apenas aproxima-se de uma figura geométrica.

canal de vazante parte de um curso d'água ou de um estuário onde se fazem sentir as correntes de maré.

canal fluvial (Morfologia) os padrões básicos dos canais são: retilíneo, meandrante (canais com alta sinuosidade), entrelaçado e anastomosado (canais interconectados formando ilhas alongadas), com gradações entre eles. São caracterizados em função da sinuosidade (relação entre comprimento do talvegue e comprimento do vale), grau de entrelaçamento (número de barras ou ilhas no canal) e relação entre largura e profundidade.

canal sin calha parte mais profunda do leito de um rio, onde flui a corrente principal.

Canal, natural ou artificial, que contém água em movimento contínuo ou periódico, ou que estabelece interconexão entre duas massas de água.

sinônimo: leito

canga rocha brechóide (grãos irregulares), ferruginosa, de formação superficial, constituída por frag-

mentos de hematita compacta ou "chapinha" (placas resultantes de um itabirito alterado) cimentados por goethita. Distinguem-se as cangas limoníticas (55% a 62% Fe) e as hematíticas, que contêm predominantemente hematita (62% a 66% Fe).

Rocha limonítica formada pela concentração superficial ou subsuperficial de hidróxido de ferro migrado das rochas subjacentes; contém, geralmente, de 45% a 55% Fe e, por vezes, também quantidades substanciais de alumina ou mesmo de fosfato aluminoférrico, ordinariamente com estrutura pisolítica ou cavernosa.

sinônimos: itapiocanga (MG, GO); pedra-jacaré (Amazônia); carapaça laterítica; crosta laterítica.

capacidade de retenção de água quantidade de água retida no solo por capilaridade, após a percolação da água gravitacional. Expressa pela relação entre os pesos da água retida e do solo seco.

sinônimo: capacidade de campo.

capacidade de suporte população limite de uma espécie em um sistema natural, considerando-se o princípio da sustentabilidade.

Densidade populacional que pode ser sustentada por recursos limitados.

sinônimo: capacidade de carga.

capacidade de troca de base propriedade inerente a alguns minerais, sobretudo os argilosos, de carrear cátions (ou ânions) que podem ser trocados com outros cátions (ou ânions) presentes em soluções aquosas trazidas ao contato deles. Essa capacidade varia

com o tamanho da partícula e com a estrutura cristalina.

De modo geral, é a seguinte a ordem decrescente de poder da substituição dos cátions (série de Hofmeister): Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Al... H. Porém, há uma série específica para cada mineral do grupo das argilas.

Carbonífero período geológico da Era Paleozóica, mais recente que o Devoniano e mais antigo que o Permiano. O Período Carbonífero estendeu-se aproximadamente de 355 a 290 milhões de anos atrás.

carbonização termo que designa o processo de formação natural do carvão. Porém, é mais adequado o uso do termo “hulherização”, visto que carbonização refere-se especificamente ao enriquecimento de carbono.

carbono (C) elemento não-metálico com massa atômica 12,01 e número atômico 6. O carbono puro existe sob duas formas cristalinas diferentes – diamante e grafite – e em numerosas formas não-cristalinas, como no carvão vegetal e no negro de carvão. Sua capacidade para se ligar em cadeias ou anéis complexos de hidrocarbonetos e outros compostos orgânicos transforma-o na espinha dorsal da química.

carga poluidora quantidade de material (poluentes orgânicos ou inorgânicos) carregada por um fluido que exerce efeito danoso em determinados usos de recursos naturais, em especial dos recursos hí-

dricos superficiais e subterrâneos. É expressa em termos de massa por unidade de tempo.

cárstico relevo desenvolvido em região calcária devido à dissolução das rochas carbonáticas pelas águas subterrâneas e superficiais. Caracteriza-se pela ocorrência de dolinas, cavernas e drenagens subterrâneas. Designação originada na região de Karst, entre Eslovênia e Croácia, região do Mar Adriático. *sinônimo: kárstico (vide).*

carvão ativado forma de carvão, granulado ou em blocos, produzido pelo aquecimento de matérias com alta porcentagem de carbono (carbonização), como madeira, a altas temperaturas, na ausência de ar, para maximizar a superfície das partículas e assim aumentar a sua capacidade para remover impurezas de sólidos, líquidos e gases por adsorção.

O carbono ativado é usado em reações químicas, em filtros de água e de ar (inclusive em máscaras de gás) e para desodorizar e remover matéria orgânica dissolvida em reservatórios de água.

carvão betuminoso carvão natural negro, sem brilho, que fornece alta porcentagem de matéria volátil betuminosa (até 40%) quando aquecido. Queima rapidamente, produzindo uma chama amarela. Possui baixo teor de umidade e teor médio de substâncias voláteis. É o mais usado dos carvões. A designação carvão betuminoso substitui o termo hulha, que caiu em desuso.

carvão húmico variedade de linhita composta de fragmentos lenhosos de árvores e arbustos.

carvão mineral rocha de origem sedimentar, organógena, com coloração castanha até negra, classificada como combustível fóssil. A principal matéria-prima do carvão é a celulose. O linhito, o carvão betuminoso ou hulha, e o antracito são as principais variedades de carvão mineral ou carvão-de-pedra.

O processo de formação do carvão é denominado hulherização. Ocorre pela litificação e redução para matéria carbonosa (sapropélica e/ou lenhosa) de plantas e/ou algas acumuladas em áreas muito especiais de bacias sedimentares rasas. A ocorrência de camadas importantes de carvão demanda condições especiais de compensação isostática por longos períodos, necessárias para a deposição dos restos vegetais, a acumulação sedimentar e o afundamento contínuo das bacias, sob pouca ou nenhuma erosão.

Os carvões são classificados conforme o grau decrescente de volatilidade e crescente do conteúdo de carbono: linhito, carvão betuminoso (hulha) e antracito. Quanto ao modo de ocorrência, chamam-se autóctones quando formados *in situ* e alóctones quando sofreram transporte para a jazida.

sinônimo: carvão-de-pedra

carvão sub-betuminoso tipo de carvão intermediário entre a linhita e o carvão betuminoso. Tem valor energético mais elevado e o teor de umidade mais baixo do que a linhita.

cascalho fragmento de rocha e/ou mineral com diâmetro médio entre 2mm e 60mm e granulação mais grossa que areia.

cata trabalho individual por processos equiparáveis aos de garimpagem e fiação, na parte decomposta dos afloramentos dos filões (veios), para a extração de minerais úteis, sem o emprego de explosivos, com apuração por processos rudimentares.

cataclase deformação de um corpo de rocha com fraturamento, trituração e rotação de seus constituintes, sem recristalização significativa dos seus minerais. Esse processo relaciona-se ao metamorfismo (cataclástico) em que os componentes minerais têm comportamento frágil, predominantemente rúptil ou quebradiço, durante a ação metamórfica, favorecendo a geração de texturas de degradação, com grãos minerais rotacionados, encurvados, fissurados e quebrados em grãos menores (subgrãos). Cataclasito é a rocha que apresenta cataclase.

cava de mineração local de mineração (escavação) a céu aberto, com dimensões métricas a quilométricas, destinada à extração do bem mineral.

cenário construção teórica ou experimental, simulando eventos ou situações reais de modo a estudar seu desenvolvimento e conseqüências, especular sobre suas possibilidades e avaliar os possíveis impactos ambientais.

Cenozóica a mais moderna das eras geológicas, com início há 65 milhões de anos. Segue a Era Mesozóica, subdividindo-se nos períodos Terciário e Quaternário. Comporta fases orogenéticas e de vulcanismo importantes, às quais se devem as cadeias de montanhas modernas e as atividades vulcânicas remanescentes. A grande glaciação pleistocênica foi um dos eventos recentes da Era Cenozóica.

centro da Terra geosfera central da Terra composta principalmente de níquel e ferro. Situa-se abaixo do manto, tendo 2.900km de diâmetro. Divide-se em um centro interno sólido (com raio de 1.300km) e um centro externo liquefeito (raio de aproximadamente 1.600km).
sinônimos: núcleo; nife (*vide*).

Certificado Ambiental garantia expressa por documento hábil, atestada por parte credenciada, de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos ambientais especificados.

chapéu-de-ferro zona de enriquecimento secundário de limonita e hematita, originada por decomposição atmosférica de filões metálicos ricos em ferro, recobrando um afloramento de minério sulfetado e denunciando a existência, em profundidade, de um veio ou outro tipo de depósito.

charco planície ocasionalmente coberta por água. Um charco difere de um pântano por ser dominado por juncos, colmos, taboas e ciperáceas, com pouca ou por ve-

zes nenhuma ocorrência de plantas lenhosas.

chorume resíduo líquido proveniente de resíduos sólidos (lixo), particularmente quando dispostos no solo, como, por exemplo, nos aterros sanitários. Resulta principalmente da água de chuva que infiltra e da decomposição biológica da parte orgânica dos resíduos sólidos. É altamente poluidor.

chuva ácida precipitação de água, sob a forma de chuva, neve ou vapor, enriquecida em substâncias ácidas, tais como ácido sulfúrico e ácido nítrico, sendo tais substâncias produzidas pela combinação da água atmosférica com os óxidos liberados após a queima de hidrocarbonetos, ou liberados por instalações ou atividades industriais ou agrícolas.

ciclo das águas

sinônimo: ciclo hidrológico (*vide*).

ciclo das rochas ciclo teórico da formação de materiais rochosos por intermédio de estágios seqüenciais de soerguimento, desgaste por condições atmosféricas, erosão, transporte, deposição, litificação, metamorfismo e magmatismo.

ciclo de erosão seqüência de fases evolutivas das formas de relevo, por dissecação e aplainamento: juventude, maturidade e senilidade. Processo que descreve o desenvolvimento da paisagem com condição de soerguimento e de topografia irregular, pela redução a uma peneplanície de baixo relevo por

erosão de longo prazo. O ciclo compreende um período de soerguimento e erosão de uma paisagem. Sucessão dos estágios (fases evolutivas) jovem, maduro e senil, pelas quais passa uma região, desde a sua sobrelevação inicial e dissecação até o estágio final da sua destruição (peneplanação). 1) No estágio jovem, a área recentemente elevada é intensivamente trabalhada pela erosão fluvial. Os vales se aprofundam e têm a forma de um V, separados por divisores largos. 2) No estágio maduro inicia-se o estreitamento dos divisores e o relevo vai sendo progressivamente reduzido; os vales se alargam e os divisores se arredondam. A rede de drenagem atinge a sua plenitude. 3) No estágio senil o relevo se reduz consideravelmente, até que a região apresente uma topografia muito suave – peneplano. Os vales dos rios tendem a aproximar-se do nível de base; a erosão é reduzida, pequena, em contraposição com a sedimentação fluvial, que se torna importante.

ciclo de sedimentação seqüência de eventos que engloba a destruição de rochas (intemperismo), o transporte do material resultante, sua deposição e a litificação, originando uma rocha sedimentar. Um ciclo pequeno é designado ciclotema.

ciclo do carbono o carbono é encontrado na atmosfera sob forma gasosa e nos oceanos em estado dissolvido. Na fotossíntese realizada pelas plantas verdes, terrestres e aquáticas, o carbono é captado e transformado em carboidrato, com

liberação de CO_2 , que serve de alimento aos seres vivos, por intermédio das cadeias tróficas.

A base da cadeia é ocupada pela produção primária, representada pelos vegetais. Da energia acumulada pela fitomassa, 10% são transferidos para o nível seguinte, ocupado pelos herbívoros. Novamente 10% da energia acumulada nesse nível é transferida para os carnívoros e assim sucessivamente (lei de “transferência dos 10%” nas cadeias tróficas).

Em qualquer nível, se houver morte, a matéria será atacada pelos decompositores para ser reintegrada nos ciclos biogeoquímicos. O retorno de CO_2 à atmosfera ocorre por intermédio da respiração dos seres vivos e pelo solo. As fontes adicionais são os vulcões e a queima de energia fóssil, como o petróleo e o carvão.

ciclo do nitrogênio processo pelo qual o nitrogênio se move no interior dos ecossistemas, entre eles e por toda a biosfera. O ciclo do nitrogênio não é um circuito simples; envolve processos interligados que são muitas vezes mediados pela atividade bacteriana.

O nitrogênio geralmente entra nos ecossistemas a partir da atmosfera, na forma de nitrato ou amoníaco, pela descarga elétrica (raio), fixação biológica ou precipitação. Esses compostos de nitrogênio são absorvidos pelas plantas que por sua vez são consumidas por animais que devolvem o nitrogênio para o ambiente, em grande parte na forma de uréia.

Os corpos de todos os organismos desprendem nitrogênio no ambiente a partir das proteínas e aminoácidos à medida que se decompõem; esses compostos de nitrogênio são convertidos em amoníaco pela aminificação. O nitrato pode ser reduzido a N_2 molecular pela desnitrificação.

ciclo hidrológico sistema físico, seqüencial, dinâmico e fechado que comporta uma sucessão de fases pelas quais a água circula na natureza tendo a energia solar como força motriz: evaporação no

solo, das águas continentais e dos oceanos; transpiração pelos seres vivos; condensação para formar nuvens; precipitação; interceptação; acumulação no solo ou nos corpos d'água; escoamento superficial e subterrâneo para o mar (principalmente) e reevaporação para constituir um novo ciclo.

Teoricamente, nesse sistema não há entrada nem saída da água, só de energia. O ciclo hidrológico controla o movimento da água entre a atmosfera, os oceanos e os ambientes aquáticos e terrestres.

sinônimo: ciclo das águas (*vide*).

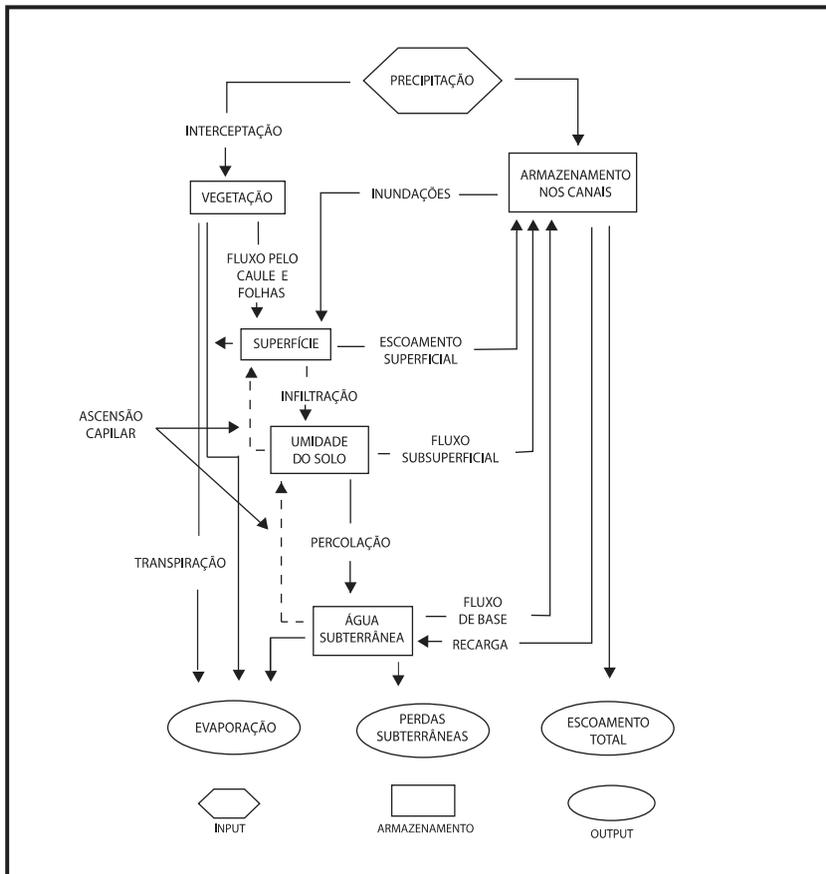


Figura 3 – Ciclo hidrológico (Fonte: adaptado de DINIZ & BAPTISTA).

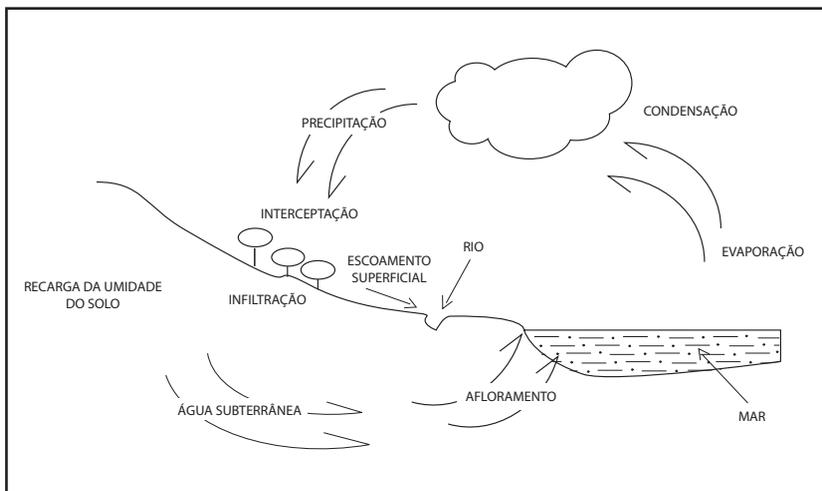


Figura 4 – Ciclo da água (Fonte: adaptado de DINIZ & BAPTISTA).

ciclotema ciclo de sedimentação pequeno, identificado como unidade estratigráfica de rocha. É composto por uma série de depósitos assentados por transgressão e regressão cíclica do oceano.

cisalhamento deformação resultante de esforços causados por forças tangenciais iguais que agem nos lados opostos e fazem com que as camadas de um material tendam a se deslizar uma sobre a outra (também chamado de força de cisalhamento).

Reação a essa força aplicada: deformação na qual componentes do corpo sob tensão são movidos paralelamente um ao outro. O cisalhamento é um tipo de deformação (resposta à pressão) que não provoca mudança total no volume.

clástico sedimento formado de fragmentos de rocha ou de mineral preexistente. Distinguem-se: macroclásticos (pséfitos e psamitos) e microclásticos (pelitos). Os pséfitos

constituem-se de grãos maiores que os grãos de areia; os psamitos, de grãos do tamanho dos de areia; os pelitos, de grãos do tamanho dos de silte e argila.

clima sucessão de fenômenos atmosféricos (condições meteorológicas) que ocorrem em um lugar ou região por um número extenso de anos (estatísticas a longo prazo). Inclui, entre outras, condições e avaliações (valores médios, variâncias, probabilidades de ocorrência de valores extremos etc.) de temperatura, umidade, precipitação, ventos e nebulosidade.

O clima é influenciado pela latitude, altitude, topografia e proximidade dos oceanos.

clímax estágio final da sucessão em um ecossistema, em uma determinada área, sob determinadas condições ambientais, especialmente as climáticas e pedológicas, na qual a composição das espécies e a estrutura das comunidades

bióticas são consideradas estáveis, embora, a longo prazo, a evolução e as alterações dos processos ecológicos naturais possam vir a causar mudanças.

clivagem tendência de um mineral de se partir preferencialmente junto às zonas de fraqueza que correspondem a planos de ligação fraca na estrutura do cristal; a clivagem é classificada como fraca, razoável ou boa, dependendo da dureza da superfície de clivagem.

Propriedade de uma rocha de apresentar planos paralelos a subparalelos de partição, fraqueza e/ou de recristalização metamórfica de baixo grau, graças a esforços de pressão dirigida que atuaram sobre o corpo rochoso.

colóide sólido amorfo formado por minúsculas partículas, com dimensões maiores que moléculas, que permanecem suspensas em vez de se dissolverem ou se assentarem. Os colóides incluem sólidos, como os polímeros de borracha e de plástico, os géis, como a gelatina, e as emulsões líquidas.

coluvião depósito formado por fragmentos de rocha ou minerais, mal selecionados e mal classificados, transportados principalmente pela ação da gravidade de áreas circunvizinhas, que se acumularam na base de uma encosta. Por suas características genéticas pode apresentar elementos minerais ou pétreos diferentes da rocha subjacente.

sinônimo: colúvio.

competente camada capaz de soerguer não só o próprio peso como o da rocha sobrejacente durante o dobramento. Os requisitos da camada competente são: a) poder de resistência ao cisalhamento; b) capacidade de se refazer das fraturas; c) rigidez ou inflexibilidade.

antônimo: incompetente.

condutividade hidráulica parâmetro definido, em um meio isotrópico, como a velocidade aparente por gradiente hidráulico unitário. Refere-se à facilidade do aquífero de exercer a função de condutor hidráulico. Depende das características do meio e das propriedades do fluido. É expresso em m/s, cm/s ou Meinzer.

cone aluvial depósito aluvial em forma de leque (segmento de cone), formado por material detrítico (cascalho, seixo, areia e argila) e sedimentado em razão da diminuição abrupta da velocidade da correnteza por infiltração de água, aumento de concentração sedimentar ou mudança na geometria do canal.

sinônimo: cone de dejeção.

cone de depressão figura geométrica em forma de cone que representa a superfície piezométrica na área de influência de poço em bombeamento.

conglomerado rocha sedimentar clástica formada de fragmentos arredondados e de tamanho superior ao de um grão de areia (acima de 2mm na classificação de Wentworth) agregados por um cimento natural (silicoso, calcítico etc.).

conservação sistema flexível ou conjunto de diretrizes planejadas para o manejo e utilização sustentada dos recursos naturais em nível ótimo de rendimento e preservação da diversidade biológica. Manutenção de áreas naturais preservadas, por um conjunto de normas e critérios científicos e legais, visando à sua utilização para estudos científicos.

contador Geiger instrumento que mede a radiação ionizante. O nível de cliques audíveis aumenta quando um contador Geiger se move numa região de radiação mais alta. Esse equipamento também detecta raios cósmicos que não estão ligados à radiatividade.

contaminação introdução no ambiente de elementos em concentrações nocivas à saúde humana, tais como organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou radioativas.

contaminantes do ar matérias ou substâncias que possam alterar a qualidade do ar, tais como: fumaça, fuligem, poeira, carvão, ácidos, fumos, vapores, gases, odores, partículas e aerossóis.

contrafortes ramificações laterais de uma cadeia de montanhas. Os contrafortes quase sempre estão em posição perpendicular, ou pelo menos oblíqua, ao alinhamento geral.

convecção transferência de calor pelo movimento de gás ou líquido aquecido pelo espaço. A convecção natural é causada por uma diferen-

ça de temperatura no líquido; a convecção forçada é conduzida por hélices ou bombas.

coque tipo de combustível ou aditivo utilizado na indústria metalúrgica, derivado do carvão mineral metalúrgico e obtido a partir do aquecimento da hulha (carvão betuminoso) com combustão incompleta em recipiente fechado. Porém, nem todos os tipos de carvão mineral transformam-se em coque. A designação de um carvão como coqueificável depende de sua ação quando aquecido na ausência de ar. Se o carvão amolece e eventualmente se solidifica em massa mais ou menos sólida, ele é classificado como um carvão coqueificável; se ele se desagrega com o aquecimento ou forma uma massa fracamente consistente, é classificado como não-coqueificável.

coquina massa calcária composta por fragmentos detríticos de conchas calcárias.

corpo receptor de água termo geral que designa a fração do meio ambiente (rios, lagos, reservatórios, oceanos ou outros corpos hídricos) na qual são ou podem ser lançados, direta ou indiretamente, efluentes (água residuária), tratados ou não, provenientes de atividades poluidoras ou potencialmente poluidoras.

corrasão processo erosivo mecânico (físico) por meio do qual a rocha é desgastada pelo atrito de partículas que são transportadas pelo vento (corrasão eólica), pelo gelo

(corrasão glacial) ou pela água corrente (corrasão fluvial).

sinônimo: abrasão (*vide*).

corrente de turbidez corrente de densidade causada pela suspensão de partículas clásticas, podendo se formar na parte anterior de um delta ou na extremidade de uma plataforma continental.

corrosão processo de desgaste, modificação química ou estrutural de determinado material provocado pela ação química ou eletroquímica espontânea de agentes do meio ambiente. O termo é usado para referir-se tanto à oxidação (enferrujamento) dos metais, quando expostos ao ar úmido ou a ácidos, como à erosão química das rochas.

costão feição geomorfológica instalada na linha da costa, em forma de paredão, com forte declividade e grande turbulência devido à ação das ondas.

sinônimo: falésia (*vide*).

costa rasa termo geral para a área de uma praia que se estende do nível da água na maré baixa até o alcance máximo da ação da onda de tempestade.

crato porção da litosfera continental, muito antiga e localizada no interior de escudos, que não é geralmente afetada pela atividade tectônica. Distingue-se crato continental de crato oceânico. O planalto brasileiro é um clássico exemplo de crato.

sinônimo: cráton.

Cretáceo o mais novo dos três períodos geológicos da Era Mesozóica, ocorrido entre 135 e 65 milhões de anos atrás, sucedendo ao Jurássico e precedendo o Cenozóico.

crystal substância sólida, natural (mineral) ou artificial, homogênea e anisotrópica, geralmente apresentando uma forma externa poliédrica, com estrutura interna organizada segundo uma rede cristalina de átomos que se repete tridimensionalmente em uma unidade química básica denominada célula unitária, com eixos e planos de simetria, sendo 32 classes de simetria agrupadas em seis sistemas cristalinos.

cronológica (divisão) as divisões do tempo geológico, em ordem decrescente de importância, são: Éon, Era, Período e Época.

Divisão cronológica	Divisão estratigráfica correspondente
Éon	Era
Era	(sem designação apropriada)
Período	Sistema
Época	Série

Quadro 1 – Geocronologia (Fonte: LEINZ & AMARAL).

crosta parte superior da litosfera, sólida, divide-se em continental e oceânica.

crosta continental parte da litosfera terrestre composta por rochas graníticas e dioríticas. A espessura da crosta continental varia geralmente de 25-30km a 50-70km, com seu limite inferior determinado pela descontinuidade de Mohorovicic.

crosta oceânica crosta basáltica densa, com espessura entre 5km e 10km, subjacente à maior parte da área oceânica da Terra.

cuesta elevação assimétrica, escarpada de um lado e caindo suavemente do outro, formada por erosão de camadas inclinadas num plano costal. Exemplo: *cuestas* do bordo oriental do planalto de *trapp* do sul do Brasil.

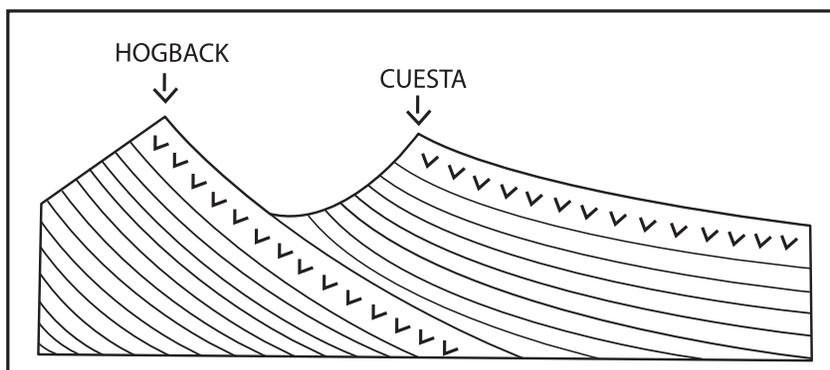


Figura 5 – Cuesta e hogback (Fonte: LEINZ & LEONARDOS).

curie unidade de medida de radioatividade, originalmente definida como índice de desintegração de 1 grama de rádio ($3,7 \times 10^{10}$ desintegrações por segundo). Não é mais usada no Sistema Internacional de Unidades (SI), tendo sido substituída pelo Becquerel (1 desintegração por segundo).

curso d'água drenagem natural, dependente do escoamento superficial, subsuperficial e da precipitação direta sobre a calha fluvial, com regime perene, intermitente ou efêmero, podendo desembocar em outro corpo hídrico, dissipar-se em areias do de-

serto ou desaparecer em depressões cársticas (áreas com rochas carbonáticas).

sinônimo: rio (*vide*) (quaisquer que sejam suas dimensões).

curvas-de-nível curvas definidas por interseções da superfície topográfica com planos de nível dispostos em intervalos regulares.

custo ambiental conjunto de bens ambientais a serem perdidos ou comprometidos em consequência de um empreendimento econômico. O valor monetário dos danos causados ao ambiente por uma determinada atividade humana.

D

dano ambiental qualquer alteração no meio ambiente provocada por intervenção antrópica.

sinônimo: degradação ambiental (*vide*).

datação absoluta determinação da idade estimada de uma rocha ou mineral por comparação das proporções de isótopos-pais radiativos e dos uclídeos filhos, com uma meia-vida conhecida de um elemento radiativo.

sinônimo: datação radiométrica (*vide*).

datação por carbono-14 determina o tempo absoluto, em função da meia-vida relativamente curta do carbono 14. Esse se forma a partir do nitrogênio do ar, pela reação nuclear provocada pelos raios cósmicos, na estratosfera. A relação entre C_{12} e C_{14} na atmosfera é $10^{12}:1$, transmitida na mesma proporção aos corpos orgânicos – vegetais e animais. Com esse método, pode-se determinar a idade de objetos orgânicos até cerca de 50.000 anos.

datação potássio-argônio (K-Ar) técnica de datação radiométrica

baseada na comparação da proporção de isótopos ^{40}K com ^{40}Ar em uma amostra de mineral ou de rocha. A datação potássio-argônio só é eficaz em rochas com no mínimo 250.000 anos de idade.

datação radiométrica

sinônimo: datação absoluta (*vide*).

datação urânio-chumbo (U-Pb)

método de datação geocronológica absoluta baseado na desintegração radioativa de dois isótopos de urânio (^{235}U e ^{238}U) dando origem a dois isótopos de chumbo (^{207}Pb e ^{206}Pb). As meias-vidas dos isótopos de urânio são de 0,704Ga (bilhões de anos) e 4,47Ga, respectivamente. É aplicado especialmente para a datação de minerais ricos em urânio, tais como zircão, monazita, titanita, xenotima, badeleíta e perovskita. Rotineiramente aplicado a rochas e minerais mais velhos que 1,0Ma (milhão de anos).

datum planimétrico referência para se definir pontos da superfície terrestre. No Brasil, o ponto de referência para o *datum* vertical é o marégrafo de Imbituba, em Santa

Catarina. Como *datum* planimétrico adotava-se o Córrego Alegre. Atualmente, o *datum* planimétrico oficial do Brasil, adotado pelo IBGE e DNPM, é o SAD 69.

Modelo matemático que define um elipsóide considerado como valor médio da forma da Terra, com a finalidade de se representar em planta a superfície terrestre.

decantação processo de separação dos componentes de um sistema heterogêneo sólido-líquido, sólido-gasoso ou líquido-líquido em que o componente mais denso, sob a ação da gravidade, se deposita naturalmente. A velocidade de decantação depende da concentração e da dimensão das partículas ou dos aglomerados obtidos por coagulação ou floculação.

declinação um dos dois valores usados para apontar com precisão a localização de objetos celestes como planetas e estrelas; corresponde à latitude na Terra. É a distância angular medida em graus ao norte ou ao sul do equador celeste. Os valores positivos de declinação indicam localizações ao norte do equador celeste; os valores negativos indicam que os objetos estão localizados abaixo do equador celeste.

declinação da agulha magnética medida angular da variação entre a medição do instrumento de leitura do norte magnético e o norte verdadeiro, determinado pelo pólo norte geográfico da Terra.

declividade (terreno) inclinação com referência ao plano horizon-

tal. Expressa em graus ou porcentagem. Declividade (%) = distância vertical / distância horizontal x 100.

decomposição radioativa processo que causa a radiatividade; desintegração espontânea ou induzida de uma substância sobre a qual são emitidas radiações ionizantes como partículas alfa, partículas beta ou raios gama. As substâncias radiativas têm taxas características de decomposição radioativa, chamadas de meias-vidas.

deflação remoção, separação e transporte de materiais sólidos detríticos provenientes da desagregação de rochas. O processo é mais acentuado nas regiões desérticas, desprovidas de vegetação e em que o vento sopra com muita intensidade. O transporte dos materiais ocorre por suspensão, saltação ou rolamento, dependendo do tamanho das partículas carregadas e da velocidade do vento. As mais finas podem ser levadas a distâncias consideráveis, originando-se dessa maneira depósitos sedimentares localmente importantes, como o Loess.

deformação adiastrófica acomodação e deformação sem a interferência de forças tectônicas, tais como: compactação diferencial, pressão de gelo, acomodação subaquosa, acomodação subaérea, colapso devido à gravidade e modificação de volume por reações químicas.
sinônimo: deformação atectônica.

deformação elástica deformação proporcional à tensão e reversível. O corpo readquire sua conforma-

ção original após a retirada dos esforços.

deformação plástica deformação permanente, não envolvendo ruptura.

degradação ambiental alteração adversa das características do meio ambiente (Lei n. 6.938, de 31.8.1981). Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais. Processo gradual de alteração negativa do ambiente.
sinônimo: dano ambiental (*vide*).

delta depósito sedimentar subaéreo e subaquático em forma de cone. O nome tem por origem o delta do rio Nilo (Egito), que lembra a forma da letra grega. Quando a drenagem adentra progressivamente o mar (ou lago), há perda de velocidade (energia) e, conseqüentemente, diminuição da capacidade de transporte, ocorrendo a sedimentação de grande parte da massa de detritos transportados.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) quantidade de oxigênio consumido em determinado período de tempo sob temperatura de incubação específica. Um período de 5 dias sob temperatura de incubação de 20°C é freqüentemente usado e referido como DBO 5,20. Em um corpo d'água, os maiores acréscimos de DBO são provocados por despejos de origem orgânica. A presença de um alto teor de

matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflore presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis. Pode, ainda, obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

Demanda Química de Oxigênio quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica por um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado em um prazo menor e em primeiro lugar, servindo os resultados de orientação para o teste da DBO. O aumento da concentração de DQO em um corpo d'água deve-se principalmente a despejos de origem industrial.

denudação no sentido mais abrangente, inclui todos os fenômenos de intemperismo e erosão. É responsável pelo abaixamento paulatino e contínuo das áreas continentais. Denomina-se taxa de denudação o rebaixamento da altitude média de uma área numa certa unidade de tempo. A bacia do Paraíba reduz-se 1m em cerca de 7.000 anos, enquanto a bacia Amazônica é rebaixada 1m em cerca de 20.000 anos.

depleção aquífera redução no volume de água armazenada de um aquífero devido ao excessivo bombeamento de água ou à retração de lençol freático. Está associada à

degradação potencial do meio ambiente, com ênfase no processo de desertificação.

depósito termo geológico genérico relativo a uma concentração de minerais ou a agregados de partículas. O termo depósito pode também ser aplicado a material com valor econômico potencial (*vide* depósito mineral).

depósito aluvial

sinônimo: aluvião (*vide*).

depósito de evaporito acúmulo de minerais precipitados pela evaporação da água, como ocorre em fontes de águas termais. O gesso, a anidrita e o salgema são minerais típicos de depósito de evaporito.

depósito mineral concentração economicamente útil de um ou mais mineral-minério (*vide*).

desabamento subsidência brusca, com colapso na superfície, provocada pela ruptura ou remoção total ou parcial do substrato. Envolve área reduzida, mas pode ter efeitos catastróficos em áreas povoadas. Sua principal origem é associada a trabalhos subterrâneos de mineração, podendo ocorrer também por dissolução de rochas e substâncias como calcários, dolomitos, gipsita e sal.

desastre resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

descontinuidade de Mohorovicic transição entre a crosta e o manto da Terra caracterizada pela variação brusca da densidade e, conseqüentemente, da velocidade de propagação das ondas sísmicas (a onda P muda de velocidades de 6,7–7,2km/s para 7,6–8,6km/s). Abaixo dos continentes, situa-se a profundidades ao redor de 40km; sob os oceanos, a cerca de 10km.

desempenho ambiental termo utilizado para caracterizar os resultados mensuráveis do sistema de gestão ambiental relacionados ao controle dos aspectos ambientais de uma organização, com base na sua política ambiental e metas ambientais.

desequilíbrio ambiental fenômeno natural ou induzido que afeta o ecossistema de uma região, modificando a inter-relação entre os organismos vivos e seu ambiente.

Traduz-se, principalmente, pela explosão populacional de determinada espécie da fauna ou flora sobre as demais, ou pelo declínio e extinção de várias espécies que compõem o sistema ecológico local.

desertificação processo de alterações ecológicas, com degradação do solo, natural ou provocado por remoção da cobertura vegetal ou utilização predatória, que, graças a condições climáticas e edáficas peculiares, acaba por transformá-lo em deserto. Opõe-se à biologização, indicando redução de processos vitais nos ambientes.

deserto região árida cuja flora e fauna são especialmente adapta-

das à escassez de chuva (menos de 250mm/ano), com temperaturas diurnas e noturnas muito variáveis, longos períodos de seca ou, mais raramente, sem chuva de todo. Esse conceito é extensivo às regiões de clima extremamente frio ou de solos estéreis, que se caracterizam por intensa desintegração das rochas e são sujeitos à ação eólica, tanto destrutiva como construtiva. Há desertos de areia e desertos de rochas.

deslizamento designação genérica para movimentos do manto de intemperismo ou da rocha viva em encostas de montanhas ou superfícies com declives significativos. Processo de solifluxão no qual a força gravitacional age em virtude da presença de água no subsolo. No fluxo gravitacional rúptil que se instala, o cisalhamento se concentra ao longo das superfícies planas de descontinuidade física. Esse fenômeno ocorre com velocidade maior que 0,3m/ano, podendo alcançar velocidade de até 100km/h. O fenômeno é acelerado por chuvas torrenciais (em climas tropicais ou semi-áridos); pela desestabilização natural (erosão) ou artificial da base de taludes; e por saturação por água de degelo (p. ex.: solifluxão). Pode ser estimulado pela devastação da cobertura vegetal ou pela abertura de estradas, entre outros processos.

desmatamento destruição e corte indiscriminado ou não de matas e florestas.

desmoronamento movimento brusco do manto de intemperismo, chegando a afetar a rocha viva.

despejos industriais despejo líquido proveniente de processos industriais, distinto dos esgotos domésticos ou sanitários.

sinônimo: resíduo líquido industrial.

Devoniano (Período ou Sistema) período da Era Paleozóica que ocorreu entre 410 milhões e 355 milhões de anos atrás, sucedendo o Siluriano e precedendo o Carbonífero.

diabásio rocha ígnea intrusiva, hipobássica e básica, de granulação média a fina, constituída essencialmente por feldspato cálcico e piroxênio. Pode conter olivina. Ocorre em forma de diques e *sills*.

diaclasamento colunar estrutura rochosa característica de basaltos, desenvolvida por contração durante o resfriamento. Tipo de diaclasmamento em forma de colunas onde as diáclases ou juntas geralmente formam um desenho hexagonal mais ou menos bem definido.

diáclase plano de fraqueza que divide ou tende a dividir um bloco de rocha, porém sem deslocamento. Distinguem-se dois grupos de diáclases quanto à origem: diáclase de compressão e diáclase de tensão. As diáclases de compressão são mais freqüentes e estão associadas a esforços tectônicos, caracterizando-se por superfícies planas e ocorrências de sistemas que se cortam em ângulo. As diáclases de tensão caracterizam-se por superfícies em geral não muito planas, podendo ter origem: 1) tectônica (freqüentes, p. ex., nas anticlinais), nesse caso marcando-se por um sistema de diáclases paralelas; 2) por con-

tração; aqui tanto nos sedimentos como nas rochas ígneas (formando colunas de basalto), caracterizando-se por vários sistemas entrecruzados.

sinônimo: junta.

diagênese conjunto de modificações químicas e físicas sofridas pelos sedimentos, desde a sua deposição até a sua consolidação, abrangendo: compactação, cimentação, solução diferencial, autigênese e metassomatismo.

Há certa discrepância entre os diferentes autores sobre o emprego do termo, restringindo-o alguns somente às modificações sofridas pelos sedimentos quando ainda em contato com o ambiente em que foram depositados. De qualquer modo, excluem-se os processos provocados por modificações radicais de temperatura elevada ou pressão, atribuídas convencionalmente ao metamorfismo.

diatomáceas tipo de algas providas de rígida carapaça silicosa.

diatomito rocha sedimentar silicosa de origem orgânica, formada pelo acúmulo de carapaças de alga diatomácea, apresentando cerca de 50% de porosidade.

dique ocorrência tabular de rocha ígnea hipoabissal alojada discordantemente em relação às estruturas principais da rocha encaixante ou hospedeira. Pode ocorrer em grande número em uma área, formando um enxame de diques.

disconformidade superfície de erosão ou de não-deposição durante

um determinado tempo geológico (hiato) que separa rochas mais antigas de rochas mais jovens.

Quebra na continuidade de deposição quando uma formação rochosa é recoberta por outra, de idade geológica mais recente porém não conseqüente na sucessão geológica.

discordância conceito geológico indicativo de descontinuidade no registro sedimentar ou no empilhamento estratigráfico, aplicado nas seguintes circunstâncias: 1) para indicar ausência de paralelismo entre camadas adjacentes em uma estratificação (discordância primária); 2) denotando quebra ou interrupção em uma seqüência de camadas (hiato na sedimentação), durante a qual pode ocorrer simplesmente uma fase erosiva ou uma fase diastrófica, seguida de erosão (discordância secundária). Tipos de discordância: 1) discordância angular ou inconformidade, quando a seqüência superior forma ângulo com as camadas inferiores, estas tectonicamente deformadas antes da deposição das camadas superiores; 2) discordância paralela ou desconformidade, resultante de erosão na camada inferior, antes da deposição da camada superior, porém com paralelismo entre ambas; e 3) discordância paralela sem evidência de fase erosiva (hiato), reconhecível por datação em base paleontológica.

As discordâncias podem ser denominadas locais ou regionais, de acordo com a sua extensão e importância.

disjunção divisão de uma rocha em partes aproximadamente regula-

res, provocada, em geral, por fenômenos não-tectônicos, tais como consolidação de magma e dessecação de sedimentos.

divisão estratigráfica conjunto de rochas geradas durante uma divisão cronológica. As divisões estratigráficas são: sistema, série, grupo, formação, membro, cunha, lente, camada, zona.

dobra curvatura ou flexão comumente produzida nas rochas por processos tectônicos, porém também resultante de outros fenôme-

nos (p. ex.: intrusão magmática, deslizamento etc.).

Encurvamento produzido em qualquer feição planar de uma rocha por compressão lateral, cisalhamento diferencial ou movimento de compressão vertical diferencial.

Distinguem-se vários tipos de dobras: anticlinal, sinclinal, monoclinal etc. Alguns autores denominam flexão à dobra monoclinal. As dobras ocorrem normalmente em associação. Distinguem-se, em uma dobra, os seguintes elementos descritivos: flancos, plano axial, eixo, crista e plano de crista.

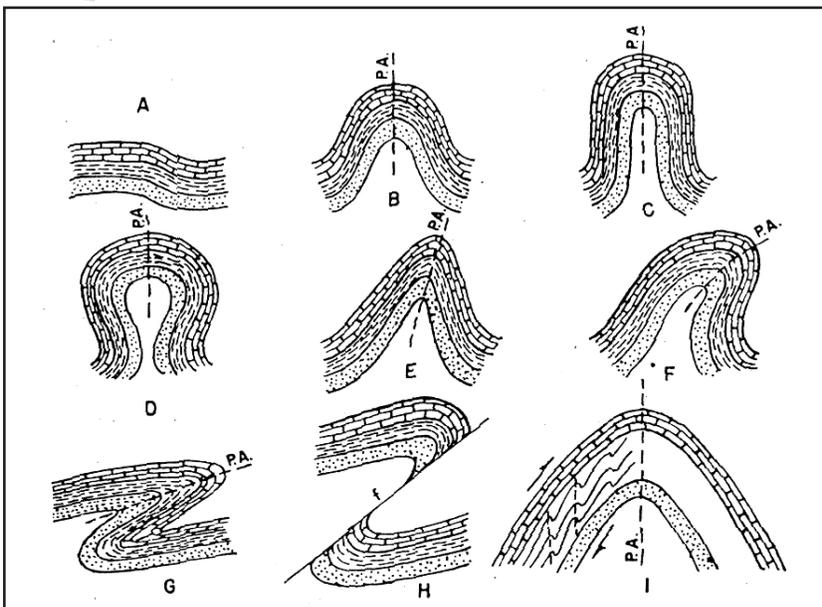


Figura 6 – Principais tipos de dobras: (A) monoclinal ou flexão; (B) anticlinal simétrica; (C) isoclinal; (D) dobra em leque; (E) dobra inclinada assimétrica; (F) dobra revirada; (G) dobra deitada; (H) dobra falhada; (I) dobra de arrasto; (P.A) plano axial das dobras; (f) falha (Fonte: LEINZ & AMARAL).

dolina depressão (forma negativa) de configuração circular ou elíptica, geralmente em forma de funil, própria das regiões com relevos cársticos, onde predominam rochas car-

bonáticas como os calcários. Atinjam diâmetros de 100m ou mais, com várias centenas de metros de profundidade. A coalescência entre dolinas é denominada uvala.

Distinguem-se dois tipos: 1) dolina de dissolução, formada por água de infiltração, alargando fendas; 2) dolina de desmoronamento, formada pelo solapamento do teto de uma caverna subterrânea.

domo dobra de comprimento e largura quase idênticos, cujas camadas mostram direção periclinalmente variável e mergulhos aproximadamente idênticos. Em secção transversal horizontal, apresenta forma circular ou elíptica, sendo formado pela elevação da lava ou pelo movimento diapírico do magma ou de sal.

sinônimo: braquianticlinal.

dorsal do atlântico crista meso-oceânica localizada no centro do oceano Atlântico. As cadeias meso-oceânicas apresentam extensão de mais de 50.000km. São elevações topográficas no fundo do mar com uma fossa tectônica central que se estende no meio dos oceanos (Atlântico, Índico) ao longo das bordas de duas placas tectônicas divergentes onde está se formando crosta oceânica por ascensão convectiva da astenosfera.

drenagem sistema de vales por onde fluem e escoam águas superficiais na forma de córregos, riachos, rios, incluindo lagos e lagoas dispostos nesse fluxo, que são drenadas para partes mais baixas até atingir o oceano, mar ou, excepcionalmente, outro nível base de erosão (como ocorre em certas regiões interioranas especiais, a exemplo

de mares interiores e as *playas* de regiões desérticas).

Conjunto de processos ou métodos destinados a coletar, retirar e conduzir a água de percolação de um maciço, estrutura ou escavação.

drenagem ácida de minas (DAM) solução aquosa ácida gerada quando minerais sulfetados, como a pirita e a macassita (sulfetos de ferro), presentes nas pilhas de rejeito e estéril, nas bacias de decantação, assim como nos minérios (cavas e minas subterrâneas), são oxidados em presença de água e do ar, com ação de bactérias *Thiobacillus ferrooxidans* e *Thiobacillus thiooxidans*. A ocorrência de DAM tem sido relatada na extração de carvão, ouro, cobre, zinco e urânio, entre outros bens minerais. Caracteriza-se como um dos mais graves impactos ambientais associados à atividade de mineração, pois pode gerar contaminação das águas superficiais e subterrâneas, com a possível destruição do *habitat* aquático.

drenagem superficial disposição dos canais de drenagem, naturais ou artificiais, de uma determinada área.

Conjunto de processos destinados ao esgotamento de águas superficiais.

sinônimo: rede de drenagem.

duna feição geomorfológica representada por depósito eólico, estacionário ou migrante, em forma de elevação característica e regular, podendo atingir dezenas de metros

de altura. Resulta da deposição contínua de partículas predominantemente do tamanho da areia, com constituição quartzosa, bem selecionadas, homogêneas, arredondadas e não-consolidadas, transportadas pela força do vento em área sem cobertura vegetal cerada, o que ocorre geralmente nas praias ou nos desertos.

De maneira geral, sua formação inicia-se quando os ventos encontram um obstáculo, mas também podem se formar sem a participação de obstáculos (dunas verdadeiras).

O ângulo da duna é pequeno a barlavento e grande a sotavento (até 35°). Internamente, as dunas podem apresentar estratificação inclinada ou cruzada.

Os principais tipos de dunas, quanto à morfologia, são: barcana, estelar, longitudinal, parabólica e transversal.

duna barcana duna de areia em forma de meia-lua (crescente) onde as extremidades do arco situam-se a favor do vento.

duna costeira acumulação arenosa litorânea produzida pelo vento a partir do retrabalhamento de praias ou restingas (Feema – Proposta de Decreto de Regulamentação da Lei n. 690, de 1º.12.1983).

sinônimo: duna marítima.

duna estelar duna de posição livre, com várias cristas divergentes de

uma crista central. Tende a se formar em áreas onde a direção do vento é altamente variável.

duna longitudinal qualquer duna, curva ou alongada, paralela ao vento predominante.

duna parabólica duna de areia em forma de lua crescente onde a direção do vento sopra contra as suas extremidades, ao contrário da duna barcana.

duna transversal tipo de duna na qual o eixo mais longo forma um ângulo quase reto com o vento predominante.

duna viva parte de duna de areia que sofreu erosão eólica, principalmente em razão da retirada da cobertura vegetal.

dureza (água) ocasionada na água doce essencialmente pelas combinações de cálcio e magnésio, sendo expressa em termos de CaCO_3 . Os bicarbonatos são responsáveis pela dureza carbonática, que é eliminável; os sulfatos, cloretos e nitratos são responsáveis pela dureza permanente da água.

Vide: água mole; água dura.

dureza mineral corresponde à resistência de um mineral ao risco. A escala de dureza mais usada é a de Mohs, a seguir apresentada, segundo a ordem crescente de dureza:

Dureza de Mohs	Mineral típico	Observação
1	Talco	Riscáveis pela unha
2	Gipsita	
3	Calcita	
4	Fluorita	Riscáveis pelo canivete
5	Apatita	
6	Ortoclásio	
7	Quartzo	
8	Topázio	
9	Coríndon	
10	Diamante	

Quadro 2 – Escala de dureza mineral (Fonte: LEINZ & LEONARDOS).

E

Ecologia ramo da ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o ambiente. Origem do termo: do grego *oikos* = casa + *logos* = ciência.

ecossistema sistema ecológico que inclui todos os organismos de uma determinada área, em interação com o ambiente físico, de tal forma que um fluxo de energia leve a uma estrutura trófica definida, diversidade biológica e reciclagem de materiais (troca de materiais entre componentes vivos). O ecossistema é a unidade básica da Ecologia.

ecossistema bêntico ambiente de organismos que vivem no fundo dos corpos de água salgada ou doce. O termo bentos (*benthos*) designa um conjunto de organismos que vivem no fundo (interface sólido-líquida) de um ecossistema aquático, preferencialmente nos mares (adjetivo: bentônico).

ecossistema de recife de coral ecossistema marinho tropical de águas rasas, habitado por corais cujos esqueletos externos formam,

com outras espécies, grandes recifes. Constituem um dos mais diversificados e produtivos ecossistemas do planeta.

ecossistema pelágico referente ao *habitat* ou ambiente ecológico das águas oceânicas abertas, acima do ambiente bentônico do fundo dos mares (*pelagos* = mar). Habitado principalmente por seres planctônicos e nectônicos.

ecótono área de transição, gradual ou abrupta, entre dois (ou mais) ecossistemas distintos, que pode ter características de ambos ou próprias. Os limites de uma floresta, perto de um campo ou gramado, é um ecótono, do mesmo modo que as áreas de savana entre florestas e pastagens.

Zona de união ou cinturão de tensão, possivelmente com extensão linear considerável, porém mais estreita que as áreas das comunidades adjacentes. A comunidade do ecótono pode conter organismos de cada uma das comunidades vizinhas, assim como organismos característicos.

edáfico termo relativo à influência ecológica ou biológica do solo sobre uma comunidade natural.

efeito coriolis fenômeno criado pela rotação da Terra, traduzido por um movimento de curvatura nas correntes aéreas e oceânicas, assim como nos objetos que se movem por longas distâncias, como os mísseis. O efeito *coriolis* resulta nos ventos alísios. No hemisfério norte as correntes e ventos oceânicos mudam no sentido horário; no hemisfério sul a deflexão aparente é invertida.

sinônimo: força de coriolis.

efeito estufa aquecimento da atmosfera terrestre, ligeiramente análogo ao produzido pela passagem de luz através do vidro de uma estufa, que não permite a saída do calor. De fato, as estufas são realmente aquecidas mais pela redução de convecção do que por esse processo.

O efeito estufa é usado para explicar o aumento teórico nas temperaturas globais que estaria ocorrendo a partir do grande aumento da concentração atmosférica de dióxido de carbono, supostamente causado em escala mundial por atividades humanas como a combustão.

efeito orográfico aumento de precipitações nas encostas das montanhas a barlavento, acompanhado de falta de chuva a sotavento das elevações, causados quando a elevação provoca o resfriamento da massa de ar e a faz perder grande parte de sua umidade à medida que se move para cima.

Exemplo de ocorrência do fenômeno: Chapada da Borborema, na Região Nordeste do Brasil.

efluente descarga de despejo industrial ou urbano que flui de um sistema de coleta e de transporte para o ambiente.

elemento qualquer substância composta de partículas quimicamente idênticas (átomos) que não podem ser subdivididas em partículas menores, mais simples, por meios químicos normais.

Os elementos são ordenados em uma Tabela Periódica conforme o número de prótons nucleares, pois o número de nêutrons pode variar em diferentes isótopos do mesmo elemento.

El Niño fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, capaz de afetar o clima regional e global ao mudar os padrões de vento em escala mundial, afetando assim os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias.

Corrente de água morna que periodicamente flui ao longo da costa oeste da América do Sul. O nome espanhol significa "o menino"; em alusão à época de Natal, quando usualmente se forma essa corrente.

eluviação material residual de qualquer natureza, originado por intemperismo ou erosão, com pouco ou nenhum transporte, sendo distinto do solo autóctone. Geralmente o depósito eluvionar é constituído

por fragmentos minerais e rochosos mais resistentes ao intemperismo, que permanecem *in situ*, enquanto o material menos resistente é erodido e transportado.

sinônimo: elúvio.

encosta declive nos flancos de um morro, de uma colina ou de uma serra.

sinônimo: falda.

endorrêica drenagem que corre para o interior e termina em bacia fechada, sem atingir o oceano.

Comuns em regiões desérticas onde deságuam em área baixa (*playa*) formando lagos rasos efêmeros durante períodos de chuvas mais fortes.

antônimo: exorrêica.

Environmental Protection Agency (EPA) Agência de Proteção Ambiental dos EUA: órgão federal independente, estabelecido em 1970 sob a Lei da Política Ambiental Nacional. Responsável pelo estabelecimento e implementação de padrões ambientais, realização de pesquisas sobre problemas ambientais e assistência aos governos estaduais e locais.

Administra as iniciativas americanas de controle de poluição atmosférica e hídrica, riscos das radiações e pesticidas, pesquisa ambiental e disposição do resíduo sólido, incluindo a limpeza de locais de lixo perigoso e a regulamentação de pesticidas e substâncias tóxicas.

Eoceno a segunda das cinco épocas no Período Terciário (subépoca) do tempo geológico. O Eoceno

ocorreu aproximadamente entre 57,8 e 36,6 milhões de anos atrás.

eólico (depósito) formado por sedimentos transportados pelo vento, normalmente caracterizado por boa seleção granulométrica, marcante arredondamento dos grãos e estratificação diagonal cruzada (freqüente em material arenoso, porém ausente em material fino).

epicentro projeção do hipocentro (foco do terremoto) na superfície da Terra. A profundidade focal é a distância do foco à superfície.

epirogênese processo diastrófico com grande amplitude e duração que resulta na formação de cordilheiras. Caracteriza-se por ajustamentos da crosta terrestre, predominantemente verticalizados, positivos ou negativos, muito lentos, continuados por longos períodos, devido às reações isostáticas atuantes em áreas cratônicas.

Época unidade de terceira ordem da escala de tempo geológico. Uma Época é uma subdivisão de um Período, sendo mais longa do que uma Idade. As rochas formadas durante uma Época (no seu sentido mais amplo) constituem uma Série.

Era divisão do tempo geológico inferior a Éon e superior a Período. Subdivide-se em Cenozóica, Mesozóica e Paleozóica, Proterozóica e Arqueano, compreendendo vários Períodos Geológicos.

Era Glacial tempo na história geológica em que grandes áreas foram ocupadas por geleiras continentais, sendo os vales das terras baixas ocupados por geleiras alpinas.

erosão no sentido lato: efeito combinado de todos os processos degradacionais terrestres, incluindo intemperismo, transporte, ação mecânica e química da água corrente, vento, gelo etc. No sentido estrito: corte gradativo das rochas sólidas pela ação dos rios, ventos, geleiras e mar. Cf. com desnudação, degradação, dissecação e corrosão. Distinguem-se, segundo o caso: erosão eólica, fluvial, glacial e marinha.

Processo degradacional que atua sobre as rochas e solos graças à ação do intemperismo químico ou pela ação mecânica dos agentes de transporte, como a água dos rios (erosão fluvial), a água da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial), das ondas e correntes do mar (erosão marinha).

A destruição das saliências e reentrâncias do relevo pela remoção física das rochas e/ou dos solos faz com que a superfície terrestre tenda a um nivelamento ou colmatagem.

O processo natural de erosão pode ser acelerado pela ação humana, seja pela remoção da cobertura vegetal (desmatamento), seja pela destruição da flora causada pela emissão de poluentes em altas concentrações na atmosfera.

erosão diferencial resposta diferenciada quando um mesmo processo erosivo atua sobre rochas distintas: as mais resistentes impõem relevos proeminentes, enquanto as menos resistentes resultam em zonas baixas ou relevos mais suaves. O seu estudo é um dos pontos-chave da Geomorfologia e da Fotointerpretação.

erosão esferoidal formação de feições esféricas concêntricas em corpos pétreos de composição homogênea, à medida que os fragmentos angulosos tornam-se progressivamente arredondados em consequência da erosão física e química.

erosão fluvial trabalho contínuo de erosão ocasionado pelo fluxo das águas correntes na superfície terrestre.

erosão laminar remoção de uma película de solo, mais ou menos uniforme, devido ao impacto de gotas da chuva e ao escoamento superficial, sem que se formem canais de água com mais de 30cm de profundidade.

erosão linear incisão em direções preferenciais, como, por exemplo, nas zonas de fraqueza resultantes de fraturas e falhas, ou ainda em faixas topograficamente diferenciadas, com o aprofundamento de um vale.

erosão pluvial fenômeno de destruição dos agregados do solo pelo impacto das gotas da chuva.

escala de tempo geológico

Éon	Era	Período	Época	Milhões de anos	Principal evento	
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	Holoceno	0,01		
			Pleistoceno	1,6	← Aparecimento do homem	
		Terciário	Plioceno		5,3	
				Mioceno	23,7	
			Oligoceno	36,6		
			Eoceno	57,8		
			Paleoceno	66	← Extinção dos dinossauros	
			Mesozóico	Cretáceo	144	
		Jurássico		208		
		Triássico		245	← Mamíferos Separação da Pangéia Dinossauros	
	Paleozóico	Permiano	286	← Répteis		
		Carbonífero	360	← Anfíbios		
		Devoniano	408			
		Siluriano	438	← Plantas terrestres		
		Ordoviciano	505	← Peixes		
		Cambriano	570			
	Pré-Cambriano	Proterozóico		← Moluscos		
Arqueano			2500			
				3800	← Primeiro registro de vida	
				4600		

Quadro 3 – Escala de tempo geológico
(Fonte: adaptado de *Wikipedia*: a enciclopédia livre).

escoamento fluvial termo geral que designa o movimento da água na calha de um curso de água. Corresponde à quantidade total de água que alcança o curso fluvial, incluindo o escoamento pluvial imediato e a quantidade de água que, pela infiltração, vai se juntar a ela de modo lento.

sinônimo: deflúvio.

escoamento superficial fluxo de água (p. ex.: chuva, água de irrigação), proveniente de zonas de saturação temporárias, que circula nos extratos superiores a uma velocidade maior que a velocidade do escoamento subterrâneo e, finalmente, retorna aos corpos d'água. O escoamento pode carrear po-

luentes do ar e do solo para os corpos receptores.

escorregamento medida do deslocamento relativo entre dois blocos de falha.

A quantidade de movimento de clivagem, distorção ou rotação entre os grãos de uma rocha deformada. Processo de solifluxão no qual a força gravitacional age em razão da presença de água no subsolo. No fluxo gravitacional rúptil que se instala, o cisalhamento se concentra ao longo das superfícies curvas de descontinuidade física. Esse fenômeno ocorre com velocidade maior que 0,3m/ano, podendo alcançar 100km/h.

escudo áreas pré-Paleozóicas de um continente, ao redor das quais se depositam rochas sedimentares mais novas. Os escudos são massas rígidas, que não sofreram ulteriores dobramentos orogenéticos. Não são restos diretos da primitiva crosta terrestre, pois resultam de antigos eventos orogenéticos.

escumalha (mancha de óleo) técnica de captar e remover o óleo fluante pela construção de um sistema mecânico para dragar a superfície da água.

Espeleologia setor da Geologia Física que trata do estudo das cavernas.

espeleotema depósito mineral de origem química, formado a partir da dissolução e posterior precipitação de minerais carbonáticos em cavernas (grutas) calcárias. As formas mais conhecidas são: estalactites, formadas a partir do teto; estalagmites, formadas partir do piso, além de cortina, pérola da caverna, coluna, cálice e couve-flor.

espigão elevação alongada, encontrada, na maioria das vezes, entre duas drenagens.

estalactite estrutura cônica que se precipita do teto de uma caverna graças ao gotejamento de carbonato de cálcio. Uma estalactite pode formar uma união colunar com uma estalagmite.

estalagmite estrutura cônica que se ergue do chão de uma caverna graças ao gotejamento de carbonato de cálcio.

estirâncio zona compreendida entre a linha de contorno e o limite extremo da baixa-mar, representada pela faixa compreendida entre os batentes extremos da baixa-mar e da preamar normais.

sinônimo: entre marés.

estratificação aspecto estrutural característico das rochas sedimentares que consiste na sua disposição em estratos (ou camadas, lâminas, lentes, cunhas) evidenciados por diferenças de textura, resistência, cor, composição mineralógica etc.

Distinguem-se: 1) estratificação normal ou concordante: camadas dispostas paralelamente; 2) estratificação diagonal ou discordante: camadas constituídas por elementos menores paralelos entre si (geralmente lâminas), porém dispostos obliquamente em relação ao plano geral de acamamento; 3) estratificada cruzada: variedade de estratificação diagonal em que as seqüências oblíquas de camadas menores ou lâminas formam ângulos variáveis entre si; 4) estratificação gradacional: caracterizada pela variação textural nas camadas unitárias, usualmente com granulação mais grossa na base e mais fina no topo. *sinônimo:* acamamento.

estratificação eólica estratificação discordante originada pelo vento. Caracteriza-se por marcante irregularidade de disposição em virtude da variabilidade de direção dos ventos, da alternância da destruição e da sedimentação.

Uma duna em crescimento apresenta duas séries de lâminas cru-

zadas: os *foresets* depositados a sotavento (cerca de 30°) e os *topsets* produzidos a barlavento (ângulo variável entre 5° e 12°). Os *topsets* são raramente conservados e adelgaçam-se muito ou desaparecem quando a duna migra rapidamente.

Em geral as estratificações cruzadas eólicas são mais conspícuas que as produzidas pela água. Exemplos de estratificação cruzada: formação Botucatu, no Sul do Brasil.

estrato unidade individual de rocha estratificada com 1cm ou mais de espessura, separada dos estratos imediatamente superior e inferior por mudança discreta na litologia ou por quebra física de continuidade.

estratosfera região da atmosfera terrestre situada entre 7 até 50km de altitude aproximadamente. É a segunda camada da atmosfera, compreendida entre a troposfera e a mesosfera. Caracteriza-se por movimentos de ar em sentido horizontal. A temperatura aumenta à medida que aumenta a altura.

estrutura sedimentar forma externa ou interna de rocha sedimentar que fornece uma indicação de condições ambientais deposicionais. As estruturas sedimentares externas incluem marcas de ondulações, marcas de correnteza e sinais de pingos de chuva. As estruturas sedimentares externas incluem estratificação normal ou cruzada, laminação e bioturbação.

estuário parte mais baixa e próxima da desembocadura de um sis-

tema fluvial, geralmente ampla. Sua água é uma mistura de água do mar e água doce, sendo o escoamento influenciado pelas marés e correntes.

Extensão de água costeira semifechada, com livre comunicação com o alto-mar, porém afetada pelas marés. Por exemplo: desembocaduras dos rios, baías costeiras, marismas (terrenos encharcados à beira do mar) e extensões de água barradas por praias. Constituem ecossistemas delicados, pois atuam como local de desova de peixes.

estudos ambientais são todos e quaisquer estudos referentes a aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a análise da licença requerida.

eutrofização processo natural de enriquecimento em compostos nutritivos nos lagos, rios ou represas, resultante de um aumento de nitrogênio e fósforo na água. Durante a eutrofização, o lago torna-se tão rico em compostos nutritivos que há uma superabundância de algas e outros microvegetais.

evaporito depósito salino cuja origem se relaciona à precipitação e cristalização direta a partir de soluções concentradas. Os principais evaporitos são: gipsita, anidrita, halita, carnalita, silvita e por vezes calcita e dolomita.

evapotranspiração quantidade de água transferida da superfície para a

atmosfera, por evaporação das superfícies e por transpiração dos seres vivos, principalmente das plantas.

evapotranspiração potencial quantidade teórica máxima de água per-

didada pela evaporação e transpiração combinadas que podem ocorrer numa superfície com oferta ilimitada de água. Esse valor ajuda a prever as necessidades de consumo de água nos diferentes climas.

F

fácies caráter distintivo (“face”) de uma rocha ou um grupo de rochas. Distinguem-se os seguintes significados para o termo: 1) em estratigrafia, é geralmente usado para indicar variações no caráter litológico ou biológico de uma unidade estratigráfica (p. ex., fácies deltáica); 2) para rochas ígneas, indica variação na textura ou na composição mineral de uma determinada porção em relação à massa principal; 3) para rochas sedimentares, denota um grupo de estruturas sedimentares, composições de partícula ou características de estratificação indicativos do respectivo ambiente de deposição, em contraste com outras características da mesma unidade estratigráfica; 4) para rochas metamórficas, designa um grupo de rochas com composição mineral variável que, durante o metamorfismo, encontra-se em equilíbrio sob uma dada combinação de condições de pressão e temperatura.

faiscação trabalho individual, com uso de instrumentos rudimentares,

aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis para extração de metais nobres nativos em depósitos de eluvião ou aluvião, fluviais ou marinhos – depósitos esses genericamente denominados faisqueiras.

faixa de fronteira a faixa interna com 150km de largura, paralela à linha divisória terrestre do Território Nacional (Lei n. 6.634/1979).

falésia forma de relevo litorâneo, abrupta ou escarpada, que acompanha a linha de costa. A erosão no sopé da escarpa, causada pelo embate das ondas e/ou correntes marinhas, provoca o desmoronamento das paredes, tornando-as verticalizadas.

falha ruptura ou quebra em material rochoso, com deslocamento relativo de pontos originalmente contíguos (rejeito de falha), ao longo de uma superfície (plano de falha), causando descontinuidade no maciço.

Em conseqüência da movimentação, originam-se espelhos tectôni-

cos (superfícies planas e estriadas), podendo a falha ser preenchida por material fragmentário, denominada brecha de falha.

Quando o plano de falha não é vertical, designa-se por teto ou capa o bloco situado acima dele e como muro ou lapa o bloco situado abaixo. A intersecção do plano de falha com a superfície topográfica recebe o nome de linha de falha. A direção da falha corresponde à direção do plano de falha e a inclinação da falha corresponde ao ângulo formado entre o plano de falha e o plano do horizonte.

As falhas podem ser identificadas por observação direta ou por evidências indiretas, tais como omissão ou repetição de camadas, ocorrências de rochas com os grãos fraturados ou moídos (brechas e milonitos), fontes d'água alinhadas, deslocamento de feições topográficas e variação brusca na cobertura vegetal.

falha de cavalgamento falha inversa de baixo ângulo, com mergulho inferior a 15° .

sinônimo: falha de acavalamento.

falha de empurrão falha em que a capa (teto) aparentemente se desloca para o alto, em relação à lapa (muro). Resulta da ação de força de compressão. O plano de falha mergulha aparentemente para o lado que se elevou.

sinônimo: falha inversa (*vide*).

falha inversa

sinônimo: falha de empurrão (*vide*).

falha normal a capa (teto) se movimenta aparentemente para baixo, em relação à lapa (muro), na mesma direção em que mergulha o plano de falha. Resulta da ação de força de tensão, tendendo a aumentar a superfície da crosta terrestre.

sinônimo: falha de gravidade.

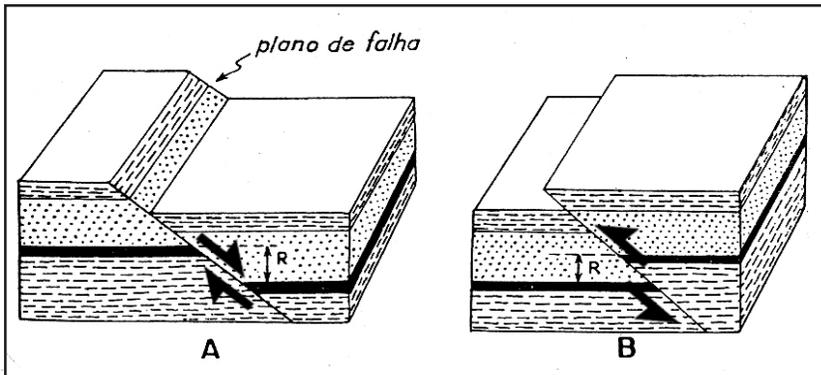


Figura 7 – (A) falha normal; (B) falha inversa ou de acavalamento; R = rejeito vertical em ambas as falhas (Fonte: LEINZ & LEONARDOS).

falha paralela sistema de falhas em que as rupturas associadas têm a mesma direção.

falha periférica sistema de falhas compreendendo falhas circulares ou arqueadas que delimitam uma

área circular ou parte de uma área circular.

falha radial sistema de falhas que irradiam de um centro. Frequentemente associam-se às falhas periféricas.

falha transcorrente falha onde o deslocamento é paralelo à horizontalidade das camadas. Por exemplo, falha de Santo André, na Califórnia (EUA).

sinônimos: deslocamento horizontal; cisalhamento (*vide*).

fanerítica rocha ígnea cujos grãos minerais são reconhecíveis a olho nu (em geral superiores a 0,2mm de diâmetro).

Fanerozóico (Éon) designação aplicada ao tempo correspondente às eras Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica, estendendo-se de 570 milhões de anos atrás até os dias de hoje, caracterizado por grande desenvolvimento da vida na Terra.

fases de erosão (rio) as fases da atividade erosiva de um rio são: 1) juvenil, em que a erosão predomina sobre a sedimentação; 2) madura, quando ocorre equilíbrio entre o transporte de sedimentos e a erosão; 3) senil, estágio no qual predomina a sedimentação com formação de meandros e alargamento da planície fluvial. Essas fases não têm relação com a idade real do rio e podem ocorrer simultaneamente em diferentes segmentos do curso de uma drenagem.

flotação processo de elevação de matéria suspensa para a superfície

do líquido, na forma de espuma, por meio de aeração, insuflação de gás, ampliação de produtos químicos, eletrólise, calor ou decomposição bacteriana e a remoção subsequente da espuma (ABNT, 1973).

fluvial (Sedimentologia) sedimento depositado por correntes de água doce. Caracteriza-se por: seleção granulométrica relativamente fraca, variação litológica rápida (desde conglomerado até argila), estratificação irregular e arredondamento variável dos elementos constituintes em função das condições e da distância do transporte desde a rocha-mãe. São comuns, entre outras, as estruturas sedimentares denominadas "marcas de ondas".

fogo-de-santelmo descarga elétrica que ocorre, em geral, sobre objetos metálicos ou ao seu redor, como o mastro de um navio ou a asa de um avião. Seu nome homenageia o patrono dos navegantes, Santo Elmo (alteração de Ermo ou Erasmo).

foliação metamórfica estrutura rochosa resultante de esforços de compressão que originam planos paralelos, como folhas de um livro, em contraste com a estratificação das rochas sedimentares. A foliação pode ser primária (fissibilidade das rochas sedimentares, estrutura fluidal das rochas ígneas) ou secundária, como, nesse caso, a xistosidade e a clivagem ardosiana.

Decorre da facilidade de a rocha separar-se ao longo de superfícies aproximadamente paralelas devido à distribuição paralela dos lei-

tos ou linhas de um ou vários minerais constituintes. Podem ser lisas e planas (ardósias e filitos), onduladas ou mesmo fortemente enrugadas.

fonte lugar na superfície (rocha, solo ou corpo d'água) onde o lençol freático é interceptado pela superfície topográfica e aflora naturalmente água subterrânea.

Distinguem-se vários tipos de fontes, tais como: artesianas, de camadas, de falha, de vale, de diáclase etc., bem como mineral e termal.

sinônimos: nascente (*vide*); olho d'água (*vide*).

fonte artesianas tipo de fonte em que o aquífero está situado entre camadas impermeáveis (aquífero artesianos) e os pontos de infiltração situam-se topograficamente acima do local da fonte. A água jorra em virtude da pressão do sistema.

fonte de água mineral fonte em que a salinidade, exceto $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, é superior a 1g por litro. Aqui incluem-se as fontes radioativas e as medicinais.

fonte de contato fonte surgida onde a superfície do terreno intercepta o contato entre uma camada permeável na capa e uma impermeável na lapa.

sinônimo: fonte de camada.

fonte de falha fonte associada ao contato entre camadas permeáveis e impermeáveis justapostas por efeito de falhamento.

fonte de vale fonte originada pelo afloramento do nível hidrostático na encosta de um vale.

fonte termal fonte cujas águas apresentam temperatura distintamente superior à temperatura média anual local. Os gêiseres são fontes termais intermitentes.

No Brasil, destacam-se as fontes termais em Caldas Novas (GO), Caldas da Imperatriz (SC) e Poços de Caldas (MG).

forças de Van der Waals termo geral para forças intermoleculares, forças de atração fraca entre moléculas ou cristais que não estão ligados uns aos outros. Atualmente, o termo tende a referir-se apenas às forças intermoleculares originadas pela polarização das moléculas. Tais forças são muito mais fracas do que as forças de ligação covalente ou iônica.

formação geológica unidade litostratigráfica fundamental na classificação local das rochas. A sua individualização é geralmente determinada por modificações litológicas, descontinuidade de sedimentação ou outras evidências de importância.

É uma unidade genética que representa um intervalo de tempo variável e que pode ser composta por materiais provenientes de fontes diversas. Deve ser mapeável em superfície ou em subsuperfície.

As formações são subdivididas em membros ou combinadas em grupo.

fossa tectônica depressão estrutural constituída por um bloco da crosta terrestre afundado por falhamento, entremeando flancos que permaneceram estáveis ou se ressaltaram. Exemplo: fossa do Recôncavo Baiano, gráben do rio Paraíba do Sul.

sinônimo: gráben.

antônimos: horst (*vide*); muralha.

fóssil remanescente ou evidência de vida existente em tempo geológico pretérito. As partes mais resistentes dos organismos (ossos, dentes e carapaças) ou os seus vestígios (moldes, rastros, marcas, impressões) podem ficar preservadas nas rochas ou depósitos sedimentares. Os fósseis podem ser agrupados em três categorias: 1) restos orgânicos praticamente inalterados (ex.: insetos conservados em âmbar e mamutes conservados em gelo); 2) restos orgânicos alterados (silicificação, carbonização etc.); 3) objetos indicando presença original de organismos (moldes, pegadas e coprólitos).

São fundamentais para o estudo da vida no passado, da Paleogeografia e do paleoclima, sendo utilizados ainda na datação e correlação das camadas que os contêm.

fóssil índice fóssil característico de um âmbito etário conhecido, podendo contribuir para o estabelecimento da posição estratigráfica e da cronologia das rochas onde é encontrado.

sinônimo: fóssil guia.

fossilização processo de formação de fóssil. São variedades comuns de

fossilização a carbonização, a permineralização e a recristalização.

fotosíntese série de reações químicas pelas quais as células das plantas transformam a energia da luz em energia química, pela produção de açúcares simples (ou outros compostos energéticos) e oxigênio, a partir do dióxido de carbono e água.

Pode ser medida em inúmeras unidades, incluindo: mg CO₂ por grama de tecido foliar por hora; mg CO₂ por mg clorofila por hora; mg CO₂ por dm² de superfície de folha por hora; mg CO₂ por m² superfície aquática ou marinha por dia ou por hora.

foz boca de descarga de um rio, situada no ponto mais baixo de um sistema de drenagem. O deságuaamento pode ocorrer em lago, lagoa, no mar ou mesmo em outro rio.

sinônimo: desembocadura.

franja capilar zona subsuperficial, situada acima do lençol freático, onde espaços porosos do solo ou da rocha são completamente preenchidos com água, sustentada quer por atração eletrostática entre moléculas minerais quer por forças osmóticas.

fratura superfície de rompimento irregular em determinado corpo rochoso, sem deslocamento das partes contíguas. Pode ter origem tectônica ou atectônica.

Em minerais, as fraturas são superfícies irregulares, que não correspondem aos planos de fragilidade na estrutura da cristais. São descri-

tas como suave, quebradiça, fibrosa ou conoidal, dependendo da aparência da superfície rompida.

sinônimos: diáclase (*vide*); juntas.

fumarola emanção de gases e vapores associados à atividade vulcânica em um estágio de tempera-

tura entre 800 e 100°C, que escapam por fissuras, fraturas ou outros dutos. Os elementos mais comuns são hidrogênio, cloro, enxofre, nitrogênio, carbono e oxigênio, em suas formas elementares ou combinados. Ocorrem também elementos metálicos.

G

ganga mineral parte de um depósito de minério formada por rocha(s) e/ou mineral(is) que não tem, no presente, valor econômico.

garimpagem originalmente, trabalho de lavra regulamentado, embora prevalecesse a clandestinidade, individual, com uso de instrumentos rudimentares, de aparelhos manuais ou de máquinas simples e portáteis na extração de minerais metálicos valiosos (p. ex.: ouro). Genericamente, o termo garimpagem abrange fiação e cata, sendo utilizado também para a extração de pedras preciosas, semipreciosas e não-metálicas valiosas. Os depósitos trabalhados estão em eluvião, aluvião, depósitos secundários ou chapadas (grupiaras), vertentes e altos de morros.

Atualmente, o conceito é aplicado a um tipo de lavra praticado sob pouca ou nenhuma pesquisa prévia, em empreendimentos coletivos, nem sempre regularizados, com freqüente uso de equipamentos sofisticados.

gêiser fonte de jato intermitente e periódico (a intervalos regulares) de

vapor e água quente, produzida pelo aquecimento geotérmico de um aquífero natural. É comum emitir um som forte acompanhando as emanações.

Geneticamente estão ligados à fase final de um vulcanismo moderno. Podem ocorrer depósitos minerais associados, como travertino (tipo calcário).

geodo cavidade revestida ou parcialmente preenchida por agregados de minerais, como calcidônia em sua porção mais externa e cristais de quartzo (principalmente ametista), calcita, fluorita e zeolitas atapetando internamente a cavidade. Alcançam dimensões até métricas.

Geofísica ciência que estuda os fenômenos físicos que afetam a Terra, tais como os efeitos da gravidade, do magnetismo, da sismicidade e do estado elétrico do planeta. Estuda ainda as propriedades físicas da crosta que condicionam tais fenômenos.

Geologia ciência que estuda a Terra, sua origem, formação e os materiais que a compõem, com ênfase

se nos recursos minerais e hídricos e nos fenômenos naturais ocorridos durante as várias eras e períodos da escala geológica. Os estudos em Geologia Ambiental têm tido grande aplicabilidade como suporte para os estudos ambientais.

Geomorfologia ramo das Ciências da Terra que trata das formas de relevo, buscando a interpretação da origem e evolução dos padrões morfológicos, considerando os controles litoestruturais e climáticos. Aborda as rochas, o clima, os processos construtivos e destrutivos naturais e antrópicos, as drenagens associadas e as diferentes formas internas e externas que constituem o relevo terrestre.

Geoquímica estudo dos padrões de abundância e de distribuição de elementos químicos ou seus isótopos.

geossinclinal depressão alongada e arqueada para baixo, situada nas bordas continentais, cujo fundo está sujeito à subsidência por tempo geológico relativamente largo, permitindo a acumulação de grandes espessuras de sedimentos que, posteriormente, dobram-se e elevam-se, originando cadeias de montanhas. Correspondem a zonas tectônicas instáveis, sujeitas a dobramentos e vulcanismo. O termo foi substituído no uso moderno pelos termos eugeoclinal e miogeoclinal. *sinônimo*: geossinclíneo.

gestão ambiental processo que engloba a condução, a direção e o controle dos recursos naturais, com

base em determinados instrumentos, o que inclui medidas econômicas, regulamentos e normatização, investimentos públicos e financiamento, requisitos institucionais e judiciais.

grau geotérmico número variável de metros em profundidade na crosta terrestre, dependendo das condições físicas do lugar, necessários ao aumento da temperatura em 1°C. Geralmente é de 33m para 1°C. O menor valor foi registrado na Alemanha (11m), enquanto os maiores foram no sul da África e no Escudo Canadense (125m), indicativos de terrenos estáveis e antigos.

O grau geotérmico depende dos seguintes fatores: 1) condutibilidade térmica das rochas existentes; 2) proximidade de foco térmico (p. ex.: vulcão); 3) estruturas das rochas (camadas inclinadas apresentam maior grau geotérmico); 4) morfologia do terreno (maior grau geotérmico nas serras).

gretas de contração figuras poliédricas formadas por fendilhamento em sedimentos de granulação fina, heterogêneos, inicialmente supersaturados de água, submetidos à evaporação. Aumentam em extensão e largura com o grau de ressecamento. Quando presentes em sedimentos deformados, servem para indicar topo e base de seqüências estratigráficas.

gruta cavidade natural escavada por água ou vento, relativamente grande, com ou sem abertura para a superfície.

Os depósitos associados às grutas são: 1) químicos, como estalactites e estalagmites; 2) físicos, como fragmentos tombados do teto ou das paredes, areia, seixos etc., transportados por correntes subterrâneas; 3) biológicos. Podem conter ossos fossilizados (p. ex.: grutas de Lagoa Santa – MG).
sinônimo: caverna.

guano depósito orgânico formado sob clima quente, constituído essencialmente por excrementos de aves e morcegos, podendo conter também ossos e outros restos orgânicos. Por remobilização junto com calcários subjacentes, formam-se fosfatos cálcicos, localmente constituindo importantes adubos de fósforo.

H

habitat tipo de ambiente caracterizável quanto às condições bióticas e abióticas. Lugar onde um animal ou planta vive ou se desenvolve normalmente, em geral diferenciado por características físicas ou por plantas dominantes. Exemplos: desertos, lagos, florestas etc.

habitat ripário ambiente ribeirinho ou encontrado nos terraços (bancos) de cursos de água. Por vezes o termo também é usado em relação às margens de lago.

halófito planta que cresce naturalmente em solos salgados (como os próximos ao oceano) ou na lama dos ambientes de água salgada. Aquele adaptado para tolerar altas concentrações salinas.

hidrólise reação de alteração de minerais envolvendo fluido aquoso com íons de hidrogênio (H⁺) ou de oxidrila (OH⁻), substituindo íons que são liberados para a solução.

hipocentro ponto ou região do interior da crosta terrestre de onde ocorre a liberação de energia de

um terremoto. Corresponde à origem do tremor.

Quando o hipocentro situa-se perto da superfície, o terremoto se manifesta com movimento intenso no epicentro, com pequeno raio de amplitude. Por outro lado, quando o hipocentro se localiza mais profundamente, o terremoto manifesta-se por movimento reduzido no epicentro mas com larga distribuição.

sinônimo: foco.

hipsometria é a representação altimétrica do relevo no mapa de uma região pelo uso de cores convencionais.

hogbak (Geomorfologia) feição morfológica representada por elevação, com flancos simétricos, fortemente inclinados, com mergulho maior de 20°, originada por erosão em rochas sedimentares ou magmáticas. (*Vide* Figura 5.)

sinônimo: crista isoclinal.

Holoceno a época mais recente da escala de tempo geológico. O Período Holocênico estende-se des-

de aproximadamente 10.000 anos atrás até o presente.

sinônimo: recente.

horizonte (solo) zona ou camada razoavelmente distinta em um perfil de solo, paralela à superfície, que tem uma identidade definida ligada à composição e às características físicas.

Um perfil completo de solo (perfil de alteração) é composto do saprólito (horizonte C) e do *solum* (horizontes O, A, E, B), com a seguinte distribuição do topo para a base:

horizonte O – nível superficial de acumulação de material orgânico (restos de plantas e animais) em estágio de decomposição;

horizonte A – camada superior, escura, formada por mistura de material mineral e orgânico, com atividade biológica considerável. Nesse horizonte se fixa a maior parte das raízes das plantas e vivem animais que ajudam a decompor os restos orgânicos e deles se alimentam, como bactérias e minhocas;

horizonte E – nível mais claro, onde ocorre a remoção de argilas, matéria orgânica e oxi-hidróxidos de ferro e alumínio;

horizonte B – nível onde ocorre acumulação de argila, matéria orgânica e oxi-hidróxidos de ferro e de alumínio. Muitos dos nutrientes lixiviados dos horizontes superiores ocorrem neste nível, sendo alcançados pe-

las raízes que atingem maiores profundidades;

horizonte C (Saprólito) – nível da rocha parcialmente alterada, podendo manter vestígios da estrutura e da textura da rocha original (rocha-parental);

horizonte R – rocha não alterada (rocha parental) que deu origem ao solo. Há casos em que o solo foi transportado (alóctone) e a sua constituição não corresponde à rocha situada em sua base.

horst

sinônimo: muralha.

hulha representa um estágio de evolução de carvão mineral que apresenta teor de carbono em torno de 80%.

sinônimo: carvão betuminoso (*vide*).

hulhenização processo diagenético, natural, de formação do carvão por transformação da matéria vegetal na ausência de ar (cobertura de água, rocha etc.). Inicia-se pela degradação da celulose e lignina da turfa, passando pelos estágios de lenhito e hulha e terminando como antracito ou, conforme o conceito, como grafita.

humificação decomposição (apodrecimento) de matéria orgânica de plantas e animais no solo; formação de humo.



idade absoluta ou radiométrica

Vide: datação absoluta.

idade relativa determinação da cronologia relativa de diferentes rochas ou unidades geológicas com base na posição física, estratigrafia e conteúdo fóssil, entre outros critérios.

ilha de calor fenômeno no qual as temperaturas em uma região urbanizada são consistentemente mais altas do que as das áreas vizinhas. Níveis altos de poluição podem se formar a menos que a ilha de calor seja rompida por ventos altos. Também chamada de ilha de calor urbano.

iluviação movimento vertical ou lateral e deposição de material de solo em um perfil – por exemplo, movimento para baixo e deposição de argila no horizonte B.

impacto ambiental qualquer alteração significativa no meio ambiente, em um ou mais de seus componentes, provocada por uma ação humana.

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (Resolução Conama n. 001/1986).

impacto ambiental regional todo e qualquer impacto ambiental que afete, no todo ou em parte, o território de dois ou mais estados.

inclinação ângulo formado por uma camada de rochas, dique ou fratura com o plano do horizonte, tomado perpendicularmente à sua interseção (direção de mergulho). As camadas horizontais apresentam inclinação de 0° e as verticais de 90°. A perpendicular à linha de inclinação chama-se direção da camada (ou do dique etc.).
sinônimo: mergulho.

indicador nas ciências ambientais, significa um organismo, comunidade biológica ou parâmetro que serve como medida das condições ambientais de uma certa área ou de um ecossistema.

Elemento ou parâmetro de uma variável capaz de fornecer a medida da magnitude de um impacto ambiental. Os indicadores podem ser quantitativos, quando representados por uma escala numérica, ou qualitativos, quando classificados simplesmente em categorias ou níveis.

intemperismo conjunto de processos que ocorrem na superfície terrestre e ocasionam desintegração e/ou decomposição dos minerais e rochas pela ação de agentes principalmente atmosféricos e biológicos. Pode ser: 1) físico (mecânico), relacionado à desintegração; ou 2) químico, correspondente à decomposição. O intemperismo biológico é um caso especial do intemperismo físico ou químico.

O tipo de intemperismo depende muito do clima. Sob clima quente e úmido (tropical) predomina o intemperismo químico. Em clima seco, quente (árido) ou frio, predomina o intemperismo mecânico. Em clima úmido moderado os dois tipos se contrabalançam.

Pelo intemperismo formam-se minerais novos, estáveis às condições de superfície, como o caulim e a hidrargilita. O processo de intemperismo é a primeira etapa da pedogênese, cujo termo final é o solo. Alguns autores preferem o termo meteorização, equivalente ao termo inglês *weathering*.

sinônimo: meteorização.

intensidade sísmica medida qualitativa que descreve os efeitos produzidos por terremotos na superfície terrestre. A classificação é feita a partir da observação *in loco* dos danos ocasionados em construções, pessoas ou no ambiente.

Há diferentes escalas de intensidade: a mais utilizada no Ocidente foi proposta por G. Mercalli em 1902, posteriormente alterada em 1931 (Mercalli Modificada, 1931). Possui 12 graus, indicados por algarismos romanos (I a XII).

International Organization for Standardization (ISO) Organização Internacional de Padronização, formada por representantes de mais de 120 países, fundada em 1947 e sediada em Genebra, Suíça. É responsável pela elaboração e difusão de normas internacionais em todos os domínios de atividades, exceto no campo eletroeletrônico, que é de responsabilidade da International Electrotechnical Commission (IEC).

inversão atmosférica reversão das condições atmosféricas em que uma camada de ar quente e menos densa bloqueia uma camada de ar frio, mais densa, junto à superfície.

Como a camada de ar quente impede a circulação normal do ar, os poluentes não podem se dispersar e acumulam-se na camada de ar frio. Cidades localizadas em vales são propensas a inversões atmosféricas. Em locais industrializados podem ocasionar problemas de saúde pública.

ISO 14000 conjunto ou série de normas ISO, de caráter voluntário, que visa à gestão ambiental do empreendimento, isto é, as práticas voltadas para minimizar os efeitos nocivos ao ambiente causados por suas atividades. As normas dessa série contêm diretrizes relativas às seguintes áreas: sistemas de gestão ambiental, auditorias ambientais, rotulagem ambiental, avaliação de desempenho ambiental e análise de ciclo de vida.

isóbata (Hidrogeologia) linha que une pontos de igual profundidade da água em mapas ou cartas temáticas, como as hidrográficas ou hidrogeológicas.

isoieta linha que liga os pontos de igual precipitação para um dado período de tempo.

isostasia modelo teórico utilizado para explicar a espessura e elevação da crosta da Terra.

Corresponde à busca do equilíbrio densitométrico de massas litosféricas sobre a astenosfera, com empuxos principais verticalizados: o peso da crosta superior é compensado pela flutuabilidade de uma massa material mais profunda, à semelhança de corpos flutuantes sobre um líquido.

isótopo átomos do mesmo elemento químico cujos núcleos têm o mesmo número atômico (Z) mas diferentes massas atômicas.

J

jazida mineral toda massa individualizada de substâncias minerais ou fósseis, aflorante à superfície ou existente no interior da terra, que apresenta valor econômico.

junção colunar

sinônimo: diaclasamento colunar (*vide*).

Jurássico segundo dos três períodos da Era Mesozóica, tendo duração de aproximadamente 200 a 140 milhões de anos atrás. Sucedeu ao Triássico e precedeu o Cretáceo.

jusante (rio) em relação a um ponto referencial, parte do curso de uma drenagem superficial situada rio abaixo.

K

kárstico (sistema)

sinônimo: cárstico (vide).

kimberlito rocha ígnea, peridotítica (rica em mineral olivina), escura, de granulação fina a muito fina,

identificada na região de Kimberley, na África do Sul e também no Brasil, entre outros países. Ocorre na forma de chaminés verticais denominadas de *pipes*, sendo considerada a rocha matriz do diamante.

L

lago corpo d'água superficial, continental, formado em depressões do solo, podendo conter água doce, salobra ou salina. É um *habitat* lântico (de águas calmas) com forma, profundidade e extensão variáveis. Geralmente, são alimentados por um ou mais afluentes, podendo apresentar rios emissários, que evitam seu transbordamento.

lagoa reservatório de água doce, salobra ou salgada, natural ou artificial, formando um *habitat* lântico (águas quietas). As lagoas podem ser definidas como lagos de pequena extensão e profundidade. Embora tecnicamente incorreto, é freqüente usar a denominação "lagoa" para as "lagunas", estas situadas no litoral e conectadas ao mar.

lagoa aerada lagoa de tratamento de água residuária (esgoto), artificial ou natural, em que a aeração mecânica ou por ar difuso é usada para suprir a maior parte do oxigênio necessário para degradar a matéria orgânica.

lagoa aeróbia lagoa de oxidação de esgotos em que o processo biológico de tratamento é predominantemente aeróbio (sob a presença de oxigênio), tendo sua atividade baseada na simbiose entre algas e bactérias. As bactérias decompõem a matéria orgânica, produzindo gás carbônico, nitratos e fosfatos, que nutrem as algas. As algas, por sua vez, transformam o gás carbônico em hidratos de carbono pela ação da luz solar, libertando oxigênio que é utilizado de novo pelas bactérias, criando um ciclo.

lagoa anaeróbia lagoa de oxidação em que o processo biológico é predominantemente anaeróbio (sem a presença de oxigênio). Os organismos existentes removem o oxigênio necessário à sua sobrevivência dos compostos das águas residuárias, à maneira do que ocorre em tanques sépticos.

lagoa de estabilização tanque ou instalação artificial ou natural, com grandes dimensões e pequena pro-

fundidade, lântico, em que ocorrem condições adequadas aos fenômenos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na autodepuração (estabilização). O resíduo líquido de natureza orgânica é canalizado para esse tipo de lagoa após passar por pré-tratamento que retira a areia e a matéria orgânica sólida não-degradável. Os dejetos orgânicos são reduzidos pela ação das bactérias, por vezes introduzindo-se oxigênio para acelerar o processo. Esses processos naturais induzem a transformação de compostos orgânicos putrescíveis em compostos minerais ou orgânicos mais estáveis. De acordo com a forma predominante, como ocorre a estabilização da matéria orgânica a ser tratada, essas lagoas podem ser classificadas em: 1) anaeróbias; 2) estritamente aeróbias; 3) facultativas; 4) de maturação.

sinônimo: lagoa de oxidação.

lagoa de retenção pequeno corpo de água criado para permitir que sólidos se separem da água. As lagoas de retenção são necessárias em grandes locais de construção para permitir que o limo lixiviado do lugar assente-se, em vez de ser carregado para os canais circunvizinhos, obstruindo-os.

Em usinas de tratamento de minérios, permitem a contenção da fração fina de rejeitos, prevenindo o turvamento das águas a jusante.

sinônimos: lagoa de decantação; lagoa de contenção; lagoa ou bacia de rejeitos.

lago de esfriamento corpo de água usado para dissipar o calor perdido nos processos industriais ou na

geração de energia elétrica. A água quente tem de esfriar antes de ser reutilizada ou canalizada para um rio. A evaporação faz o calor dissipar-se na atmosfera, permitindo à água esfriar.

lago eutrófico lago ou represamento contendo água rica em nutrientes orgânicos e inorgânicos, o que acarreta um crescimento excessivo de algas.

lago oligotrófico lago ou represamento pobre em nutrientes, geralmente apresentando abundante oxigênio dissolvido, com baixa quantidade de algas planctônicas.

laguna corpo hídrico localizado em borda litorânea, contendo águas rasas, salobras ou salgadas, geralmente ambas. As águas da laguna são separadas das águas do mar por cordões litorâneos, havendo conexão hídrica por um canal.

A laguna recebe, ao mesmo tempo, água doce e sedimentos das drenagens superficiais (rios e riachos), bem como água salgada do mar, quando das ingressões de marés. Exemplos de lagunas: Lagoa dos Patos (RS); Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ); Lagoa de Araruama (RJ).

Landsat programa norte-americano de sensoriamento remoto que consiste em uma série de satélites artificiais dotados de *scanners* multiespectrais, usados principalmente para pesquisas de vegetação e mapeamento temático da Terra.

O mais recente satélite em operação é o *Landsat 7*, lançado em 1999, com um sensor denominado ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus).

A operação é administrada pela National Aeronautic and Space Agency (NASA), ficando a produção e comercialização de imagens a cargo do United States Geological Survey (USGS).

La Niña fenômeno oceânico e atmosférico que resulta no resfriamento anormal nas águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical. Apresenta características opostas ao fenômeno *El Niño*, porém nem sempre com impactos climáticos significativos nas mesmas regiões.

laterita tipo de solo desenvolvido sob clima tropical e temperado úmido, lixiviado por intemperismo químico, enriquecido em alumínio hidratado e óxidos de ferro e empobrecido em silício, potássio e magnésio em relação à composição da rocha-mãe (rocha parental). O nome deriva do latim *later* = tijolo, porque é caracteristicamente vermelho. Pode formar minérios de ferro, alumínio ou níquel.

Alguns autores adotam o termo “laterito” para designar a rocha formada ou em fase de formação, quando o processo de laterização é quase total: após desidratação originam-se crostas, cangas e concreções limoníticas (ricas em Fe_2O_3) e bauxitos (ricos em Al_2O_3).

laterização processo de intemperismo próprio de climas quentes e úmidos que culmina na formação de laterita. Na laterização, a sílica e os cátions são lixiviados, com consequente concentração de sesquióxidos de Fe e Al, sendo os ânions (p. ex.: fosfatos) fixados pelo colóide mineral. Os solos resultantes

desse processo são chamados lateríticos.

latitude medida angular da distância a partir do Equador da Terra, em que o Equador é tomado como 0° e os pólos são tomados como 90° .

lavra é o conjunto das operações coordenadas que objetivam o aproveitamento de uma jazida, desde a extração das substâncias até seu beneficiamento.

leito fluvial parte inferior de um vale fluvial, esculpido por escoamento, podendo ter condicionamento estrutural e/ou litológico, ao longo do qual fluem, em períodos entre cheias, a maior parte do caudal e dos sedimentos transportados pelo escoamento.

leito maior calha alargada do rio, ocupada em períodos de cheia.
sinônimos: leito maior periódico; sazonal.

leito menor canal, com margens bem definidas, ocupado pelo rio no período das águas baixas.

lençol freático lençol d'água subterrâneo limitado superiormente por uma superfície livre, submetida à pressão atmosférica normal.

lêntico ambiente aquático continental em que a massa de água é estacionária, como em lagos ou tanques (Resolução Conama n. 357, de 17.3.2005, art. 2º).

antônimo: lótico (*vide*).

licenciamento ambiental procedimento administrativo pelo qual o

órgão ambiental competente autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, tendo em conta as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas pertinentes.

Limnologia ramo da Ciência que trata do estudo das condições físicas, químicas e biológicas dos corpos de água doce continentais, especialmente os lagos e as lagoas e, eventualmente, os rios.

linígrafo instrumento registrador de níveis de água ou de qualquer superfície líquida, em função do tempo.

listagem de controle tipo básico de método de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) caracterizado por uma lista de todos os parâmetros e fatores ambientais que possam ser afetados por uma proposta. Não se ocupa das reações causa-efeito.

litoral faixa de terra situada entre a plataforma continental e as áreas temporária ou permanentemente banhadas pelo mar, onde fica caracterizado ambiente bentônico.
sinônimo: faixa costeira.

lixiviação termo utilizado em Geoquímica e em Geologia para indicar qualquer processo de extração ou solu-

bilização seletiva de constituintes químicos de uma rocha, mineral, depósito sedimentar ou solo, pela ação de um fluido percolante, como a infiltração das águas subterrâneas.

sinônimo: lixiviamento.

lixo radiativo de alto nível lixo de reatores nucleares e instalações similares que contém altos níveis de radiatividade. Os lixos radiativos de alto nível são, especificamente, varetas de combustível desgastadas ou lixos de varetas de combustível gastas reprocessadas. Requerem resfriamento constante para remover o calor resultante de sua desintegração radiativa, acarretando problemas de armazenamento.

lixo radiativo de baixo nível lixo radiativo com radiatividade de baixa intensidade ou com meia-vida curta. Requer manipulação especial mínima, mas ainda assim é inseguro nos processos comuns de disposição do lixo. Os lixos radiativos de baixo nível incluem itens como roupas protetoras usadas por trabalhadores em instalações nucleares e lixo hospitalar.

lodo (Geologia Ambiental) fração sólida ou semi-sólida acumulada e separada dos líquidos (água ou água residuária) durante um processo de tratamento, ou depositada no fundo dos corpos d'água.

lodo (Engenharia Sanitária) material extraído das estações depuradoras, resultante das operações e processos de tratamento. Presen-

ta-se geralmente em forma líquida ou semi-sólida, podendo conter entre 0,25% a 12% de sólidos, dependendo da operação e processo utilizado.

loess depósito sedimentar, siltoso, inconsolidado, em geral proveniente de zonas periglaciais ou desérticas.

lótico ambiente relativo às águas continentais moventes (Resolução Conama n. 357, de 17.3.2005, art. 2º).

lux unidade que mede a iluminação (intensidade de luz ou densidade de fluxo luminoso) do Sistema Internacional de Unidade (SI). Um lux (1lx) é igual a um lúmen que incide uniformemente em área de 1m².

M

magma fluido natural em estado de fusão, originado no interior da Terra, constituído principalmente por uma fase líquida (fusão silicatada). Pode conter também elementos voláteis, cristais em processo de crescimento e fragmentos sólidos de rochas preexistentes. Por consolidação, dá origem a rochas ígneas ou magmáticas. Quando aflora à superfície é denominado lava.

magnitude do impacto um dos atributos principais de um impacto ambiental. É a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida da alteração no valor de parâmetro ambiental.

magnitude do terremoto medida relacionada à energia sísmica liberada no foco e também à amplitude das ondas registradas pelos sismógrafos.

A magnitude dos sismos é geralmente medida na escala Richter. Para abranger desde os microterremotos até os superterremotos, foi idealizada uma escala logarítmica,

sem limites. No entanto, a própria natureza impõe um limite superior à escala já que ela está condicionada ao limite de resistência das rochas da crosta terrestre.

manancial qualquer corpo d'água, superficial ou subterrâneo (p. ex.: rio, lago, nascente do lençol freático ou do lençol profundo), utilizado para abastecimento humano, industrial, dessedentação animal ou irrigação.

manto geosfera interna da Terra, situada entre o núcleo e a crosta, a profundidades entre 100km a 2.900km da superfície.

É limitado pelas discontinuidades de Mohorovicic e de Wiechert-Gutenberg, sendo dividido em: 1) manto superior, constituído por silicatos como olivina e piroxênio; 2) manto inferior, constituído provavelmente de sulfetos e óxidos, com uma zona de transição entre os dois.

manto de intemperismo capeamento natural, inconsolidado e gerado por intemperismo, que re-

cobre o substrato rochoso. A sua espessura varia de alguns centímetros até dezenas de metros.

O solo é parte do manto de intemperismo. Às vezes, porém, corresponde à sua totalidade. Quando o manto se constitui de material originário da rocha fresca imediatamente subjacente, é classificado como residual; de outro modo, é denominado de transportado.

sinônimo: regolito.

mapa geológico representação bidimensional destinada a informar sobre a geologia de uma determinada região, geralmente abstraindo-se o manto de decomposição (manto de intemperismo/solo).

As rochas e estruturas recebem cores e símbolos diferentes, padronizados conforme sua natureza, composição, idade e posicionamento. Uma legenda mostra a seqüência cronológica de formação, discriminando da base para o topo as unidades, com idades decrescentes.

mapa topográfico representação bidimensional da superfície da Terra, usada para ilustrar o relevo topográfico pelo emprego de curvas de nível. A forma e o espaçamento das curvas retratam as feições topográficas em conformidade com a escala utilizada.

maré flutuação natural e periódica do nível da água do mar, grandes lagos e rios (fluxo e refluxo), causada pela rotação da Terra em combinação com as forças gravitacionais da Terra, da Lua e do Sol.

maré de cem anos maré com dimensão específica, cuja probabili-

dade de ocorrência é de uma vez a cada cem anos.

maré de sigízia maré de grande amplitude, superior à média entre a maré alta e a maré baixa, que ocorre duas vezes em cada mês sinódico, por volta das épocas da lua nova e da lua cheia, quando as ações de maré do Sol e da Lua estão quase na mesma direção e suas forças de atração gravitacional se somam.

matacão fragmento de rocha com diâmetro superior a 25cm, comumente arredondado, com várias possibilidades de origem: intemperismo, atividade glacial (matações glaciais ou erráticos), trabalho e transporte fluvial ou ação das vagas no litoral.

matriz de interação um dos métodos básicos de avaliação de impacto ambiental. Consiste na elaboração de matrizes bidimensionais que dispõem em um dos eixos os fatores ambientais e no outro as diversas ações referentes a um projeto. Nas quadrículas definidas pela interseção das linhas e colunas, assinalam-se os prováveis impactos de cada ação sobre cada fator ambiental. Assim, pode-se identificar o conjunto de impactos gerados por um projeto, destacando-se os múltiplos efeitos de uma dada ação e a soma das ações que se combinam para afetar um determinado fator ambiental.

meandro cada uma das sinuosidades do leito de um rio escavada nas planícies aluviais. Consiste em duas voltas consecutivas em sen-

tido oposto, uma na direção dos ponteiros do relógio e a outra no sentido inverso. Forma-se geralmente na fase madura ou senil de um rio. Por ser baixo o gradiente, dá-se a sedimentação e o rio divaga sobre o seu próprio depósito. Quando o rio se rejuvenesce, por motivo de abaixamento do nível de base, os meandros podem aprofundar-se na rocha que forma o embasamento do depósito anterior, por reativação da erosão; originam-se, desse modo, os chamados meandros encaixados.

medidas mitigadoras medidas tomadas em um empreendimento, com o objetivo de reduzir, ou mesmo eliminar, procedimentos que possam causar prejuízos ao meio ambiente antes que isso ocorra.

meio ambiente conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida, em todas as suas formas (Lei n. 6.938/1981, art. 3^º).

meio ambiente antrópico é aquele em que o ser humano realiza suas ações, as quais envolvem fatores sociais, econômicos e culturais. Em sentido restrito, diz-se dos impactos no meio ambiente gerados por ações do homem (Resolução Conama n. 012, de 4.5.1994, art. 1^º).

mercúrio (Hg) elemento metálico, líquido, venenoso e pesado, com massa atômica 200,59 e número atômico 80. O mercúrio é um solvente para a maioria dos metais,

produzindo amálgamas. É usado em lavras de ouro e equipamentos como termômetros, barômetros, comutadores de luz, tintas e baterias.

Uma vez no ambiente, o mercúrio persiste e concentra-se à medida que sobe na escala alimentar, atingindo níveis especialmente altos nos peixes e crustáceos. A exposição prolongada ao mercúrio, por inalação ou por ingestão, pode prejudicar o sistema nervoso central.

mesa relevo em forma de chapada, de superfície plana, isolada e frequentemente limitada por encostas íngremes. Uma mesa é geralmente mais larga do que alta, ocorrendo principalmente em regiões com camadas horizontalizadas, de origem sedimentar ou vulcano-sedimentar.

Mesozóica (Era) era geológica do Fanerozóico, intermediária entre as eras Paleozóica (245 milhões de anos) e a Cenozóica (65 milhões de anos). Inclui os períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo.

metal nobre termo que designa metais que apresentam grande resistência à corrosão (oxidação). O ouro, a prata e a platina são metais nobres; eles não se combinam prontamente com elementos não-metálicos.

metal pesado elemento químico de peso atômico relativamente elevado, caracterizado por altas condutividades elétricas e térmicas. São exemplos: cobre, cádmio, zinco, selênio, platina, arsênico, cromo, chumbo e mercúrio.

Todos são tóxicos em concentrações relativamente baixas: persistem no ambiente e podem se acumular em níveis que interrompem o crescimento das plantas e interferem na vida animal.

Os detritos de atividades mineradoras e industriais e o lodo de esgoto são fontes de concentrações de metais pesados.

metamorfismo processo de transformação de rocha preexistente por variação das condições de temperatura e pressão. Ocorre no estado sólido, sem mudanças químicas significativas.

metano (CH₄) hidrocarboneto mais simples, por vezes chamado “gás dos pântanos”, produzido na decomposição de lixo orgânico. O gás natural é quase metano puro.

meteorito fragmento de matéria sólida proveniente do espaço. Corpo de material sólido extraterrestre que atingiu a superfície da Terra. As estrelas cadentes são meteoros visíveis no espaço.

Os meteoritos são classificados em: rochosos ou aerólitos (mais comuns), ferropétreos (siderólitos) e metálicos (sideritos).

milha náutica unidade de comprimento usada na navegação equivalente a 1.852km. Foi originalmente determinada como a sexagésima parte de 1° de latitude.

mina jazida em lavra, ainda que suspensa.

mineração por câmaras e pilares técnica de mineração na qual colu-

nas (pilares) da rocha local são mantidas no interior de uma câmara ou caverna, criada pela lavra subterrânea, com intuito de sustentar a sobrecarga.

mineração por escavação de superfície técnica de mineração na qual grandes superfícies de terra são escavadas para expor o minério subjacente. Esse método de lavra pode causar, entre outros, forte impacto visual.

sinônimo: mineração a céu aberto.

mineração seletiva técnica de extração mineral em que apenas os minérios de melhor qualidade são extraídos.

minerais argilosos designação de um grupo de silicatos de alumínio hidratados que se caracterizam por apresentar estrutura cristalina laminar, com fórmula química geral do tipo $Al_2Si_2O_5(OH)_4$.

mineral substância química ou elemento sólido, homogêneo e inorgânico com composição química e propriedades físicas próprias e estrutura interna ordenada (cristalizado), encontrado naturalmente na crosta terrestre.

mineral-minério mineral do qual pode(m) ser extraído(s) economicamente um ou mais metais ou substâncias úteis.

minério associação (agregado) de minerais-minérios e ganga que pode, sob condições de tecnologia disponível, ser trabalhada economicamente para a extração de um ou mais metais. Por extensão, o termo

aplica-se também a minerais não-metálicos.

molhe estrutura de engenharia civil, feita de muro de pedra ou concreto, destinada a reduzir a ação das ondas numa costa litorânea.

monitoramento medições ou observações sistemáticas e intercomparáveis em uma série espaço-temporal de qualquer variável ou atributo ambiental que forneça uma visão sinóptica ou uma amostra representativa do meio ambiente, com um propósito determinado.

No contexto de uma avaliação de impacto ambiental, refere-se à medição das variáveis ambientais após o início da implantação de um empreendimento para documentar as

alterações, basicamente com o objetivo de testar as hipóteses e previsões dos impactos e as medidas mitigadoras.

sinônimos: monitoragem; monitoração.

monoclinal flexão em rocha estratificada com apenas um ramo de deslocamento em ângulo pouco pronunciado.

montante (rio) a partir de um determinado referencial, a porção do curso de uma drenagem superficial situada rio acima.

morena depósito em forma de lombadas ou irregular, formado por fragmentos mal selecionados transportados por geleiras.

N

nascente surgência natural de água subterrânea, quando o lençol freático é interceptado pela superfície topográfica.
sinônimos: fonte (*vide*); olho d'água (*vide*).

nível de base (rio) nível da superfície do solo em relação a qual um rio não pode mais aprofundar por erosão o seu próprio canal. Pode ser regional (nível do mar) ou local (p. ex.: lago).

nível dinâmico é o nível no qual a água se estabiliza em um poço, durante o bombeamento, com uma dada vazão ou com uma vazão máxima.

nível estático nível superior da água em um poço sem bombeamento (repouso).

Nos aquíferos livres, o nível estático coincide com o nível do lençol freático. Nos aquíferos artesianos, coincide com o relevo piezométrico.

As variações do nível estático devem-se aos seguintes fatores: 1) variação anual da precipitação; 2)

intensidade secular do clima; 3) intensidade de bombeamento; 4) intensidade da evapotranspiração. Em uma dada região, os níveis estáticos dos poços indicam a direção geral do fluxo do lençol freático.

nível freático superfície que liga os níveis estáticos de todos os poços de uma região. Corresponde: 1) nas rochas granuladas permeáveis, à face superior do corpo de água livre que preenche completamente os poros; 2) nas rochas fraturadas, à superfície de contato entre o corpo líquido e a camada de ar sobreposta.

núcleo da terra zona central do globo terrestre constituída presumivelmente de níquel e ferro, com espessura de 3.500km. A densidade provável varia entre 8 e 12, com temperatura de até 3.000°C.

O núcleo é dividido em duas partes: 1) o núcleo sólido, interno, com raio de cerca de 1.250km; e 2) o núcleo líquido, que envolve o primeiro.

sinônimos: barisfera; centrosfera; nife.

número mais provável (NMP) número que fornece a estimativa do

número de bactérias em uma amostra com maior probabilidade do que qualquer outro. Expresso com densidade de organismos por 100ml (ABNT, 1973).

O

olho-d'água local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático (Resolução Conama n. 4, de 18.9.1985). *sinônimos*: fonte (*vide*); nascente (*vide*).

oligotrófico ambiente em que há pouca quantidade de compostos e de elementos nutritivos para as plantas e animais. Falta uma estratificação nítida no que diz respeito ao oxigênio dissolvido no verão e no inverno. Especialmente usado para corpos d'água em que há escassez de suprimento de nutrientes, ocasionando pequena produção orgânica.

onda L oscilação sísmica com comprimento de onda longo que se propaga apenas na crosta terrestre. Essa denominação abrange a onda Raleigh, que vibra verticalmente na direção de propagação, em oposição às ondas transversais, que vibram horizontalmente. *sinônimo*: onda longa.

onda P onda sísmica de grande velocidade que se desloca pela

compressão e expansão das partículas no sentido da propagação sísmica. A velocidade aumenta com a profundidade: entre 5,5km/s e 13,8km/s.

sinônimos: onda primária; onda compressional.

onda S onda sísmica de cisalhamento que acarreta mudança de forma dos corpos afetados. As partículas atingidas vibram transversalmente à direção de propagação. As velocidades de deslocamento variam de 3,2km/s a 7,7km/s.

sinônimos: onda secundária; onda transversal.

onda sísmica onda de energia desencadeada por terremoto. Na crosta, propaga-se por um esforço elástico do material rochoso. *Vide*: onda L; onda P; onda S.

ordenamento ambiental conjunto de metas, diretrizes, ações e disposições coordenadas destinado a organizar, em certo território, o uso dos recursos ambientais e as atividades econômicas, de modo a atender a objetivos políticos (am-

bientais, de desenvolvimento urbano e econômico etc.).

sinônimo: ordenamento ecológico.

Ordoviciano segundo período geológico da Era Paleozóica, situado após o Período Cambriano e antes do Siluriano. O período Ordoviciano estendeu-se entre 505 e 438 milhões de anos atrás.

ore shoot expressão geológica em inglês que designa, em um filão, a porção mais rica do que o conjunto, com forma e volume variado. As chamadas “bonanças” são as partes extremamente ricas do *ore shoot*.

orogênese conjunto de processos relacionados à tectônica de compressão que resulta na formação de cadeias de montanhas (cordilheiras).

osmose processo no qual um solvente – mas não as moléculas maiores do soluto – atravessa uma membrana semipermeável situada entre duas soluções com concentrações diferentes, na direção da solução com menor concentração. A osmose progride no sentido de equalizar a concentração em ambos os lados da membrana.

osmose reversa processo no qual a água é forçada, sob pressão, a

atravessar uma membrana seletivamente permeável. É chamada osmose reversa porque a água é impelida na direção da solução menos concentrada, oposta à direção na qual a osmose ocorre naturalmente. A osmose reversa é usada principalmente para purificar a água.

sinônimos: microfiltração; ultrafiltração.

oxidação (Química) reação química que envolve átomos ou moléculas que perdem elétrons. A oxidação de um composto é sempre acompanhada da redução do outro composto, sendo o processo, por esse motivo, denominado algumas vezes de oxirredução.

O termo originariamente descrevia uma reação na qual o oxigênio se combinava quimicamente com outra substância, mas atualmente inclui muitas reações que não envolvem o oxigênio, como a desidrogenação.

oxidação (Geologia) processo de formação de jazimento mineral por meteorização, em decorrência da água infiltrada e da altura do nível hidrostático. Pode ocorrer uma zona superior com minerais oxidados e outra inferior com enriquecimento supergênico, permanecendo inalterada a zona mineralizada primária (rocha fresca).

P

padrão de drenagem variação de forma, organização e densidade da rede de drenagem ditada principalmente por fatores climáticos e geológicos.

Exemplos de padrões: dendrítico, paralelo, retangular e radial, em treliça, anelar, anastomosado, com alta ou baixa densidade, entre outros.

Paleoceno a primeira de cinco épocas do Período Terciário (Subera) do tempo geológico. O Paleoceno durou de aproximadamente 66 a 57,8 milhões de anos atrás.

Paleozóico era geológica do Éon Fanerozóico, precedida pelo Pré-Cambriano (Neoproterozóico) e sucedida pelo Mesozóico, tendo se estendido entre 570 a 245 milhões de anos atrás.

Pangea segundo a teoria da Deriva Continental, é a denominação de um antigo continente único, rodeado por um grande oceano (Pantálassa), que provavelmente existiu há cerca de 250 milhões de anos. Por fragmentação estrutural, originou no Triássico duas grandes

massas continentais, Laurásia e Gondwana, separadas pelo oceano Tethys.

pântano área plana e baixa caracterizada por solo temporária ou permanentemente encharcado (lençol freático aflorante ou elevado).

paragênese associação de minerais formados pelo mesmo processo genético, que coexistem em equilíbrio em uma rocha.

parâmetro valor de uma variável independente referente a um elemento ou atributo que confira situação qualitativa e/ou quantitativa de determinada propriedade de corpos físicos a caracterizar. Os parâmetros podem servir de indicadores para esclarecer a situação de determinado corpo físico quanto a uma certa propriedade.

passivo ambiental termo usado para denominar potenciais riscos de caráter ambiental relacionados ao cumprimento da legislação ambiental vigente na data da avaliação ou a quaisquer obrigações de

fazer, de deixar de fazer, de indenizar, de compensar ou de assumir qualquer outro compromisso de caráter ambiental.

pedimento superfície de erosão que parte do sopé de um relevo montanhoso e tem caimento topográfico suave no sentido dos fundos de vales.

O processo de pedimentação, que envolve a erosão e o recuo das escarpas, origina depósitos clásticos.

pegada (fóssil) impressão da pata de um animal extinto, como os grandes répteis, sobre um terreno inconsolidado, sendo que sua preservação depende de uma rápida cobertura sedimentar. Exemplos: pegadas no arenito Botucatu (SP) ou em folhelhos da Série Rio do Peixe (PB).

pegmatito rocha ígnea de granulação grossa, cristalina e de cor clara (félsica), formada nos estágios finais da cristalização do magma, geralmente contendo minerais valiosos em sua composição básica ou associados (p. ex.: gemas, minerais metálicos etc.).

pelágio organismo que vive em mar aberto, ou o que se refere a este, especialmente em águas superficiais até profundidades médias. Exemplos: o *krill* e as baleias que lá se alimentam.

perfil de equilíbrio (rio) perfil longitudinal de um rio (relação entre seu comprimento e sua altimetria, representando o seu gradiente) que, por erosão (ou sedimentação), atingiu um gradiente mínimo ne-

cessário ao transporte do material. Cessa, então, o aprofundamento do leito por erosão.

Graficamente, o perfil de equilíbrio é traduzido por uma linha curva, côncava para o alto. Podem ocorrer diferentes níveis de base locais (rio, lago etc.) ou regionais (p. ex.: oceano). Geralmente o perfil de equilíbrio é mais acentuado a montante e mais suave a jusante.

Uma vez atingido o equilíbrio, o perfil longitudinal de um rio não se altera mais, a menos que haja um aumento no volume de água ou rejuvenescimento do relevo.

perfil do solo seção vertical do solo representando todos os horizontes inter-relacionados pedogeneticamente, abrangendo até a rocha-mãe (rocha parental).

perfil geológico representação, por projeção, de uma seção normal a uma porção da superfície, consignando as escalas vertical e horizontal e a relação entre ambas, além da orientação geográfica. Os perfis podem ter uma orientação qualquer ou corresponder a uma seção perpendicular às camadas; nesse caso, são perfis transversais ou perpendiculares.

Podem resultar: 1) da observação direta das camadas aflorantes: perfis observados ou naturais; 2) de interpretações e construções diversas: perfis construídos ou ideais.

Período unidade fundamental da escala geológica de tempo, inferior a Era e superior a Época. P. ex.: Período Cambriano. As rochas formadas durante um Período recebem o nome de Sistema.

permeabilidade capacidade de uma rocha ou formação geológica de permitir a passagem de fluidos, com destaque para a água do subsolo, pelos seus vazios ou interstícios, sem que ocorra deformação estrutural ou deslocamento.

Expressa pela quantidade de água que passa por uma seção unitária na unidade de tempo (litros/dm²/dia) e obedece, dentro de certos limites, à lei de Darcy, onde Q representa a quantidade de água em cm³ que, no tempo t (min), atravessa a seção s ; sendo k o coeficiente de permeabilidade, invariável para um determinado tipo de solo.

TIPO DE SOLO	k (cm ³ /min)
Areia grossa	5 a 10 ⁻²
Areia fina	10 ¹ a 10 ⁻¹
Areia siltoosa	10 ⁻² a 10 ⁻³
Loess	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵
Argila magra	10 ⁻⁶ a 10 ⁻⁷
Argila gorda	10 ⁻⁷ a 10 ⁻⁸

Quadro 4 – Exemplos de permeabilidade em sedimentos
(Fonte: LEINZ & LEONARDOS).

Permiano (Período ou Sistema)

tempo geológico da Era Paleozóica que se segue ao Carbonífero e precede o Triássico (este da Era Mesozóica), com duração de 45 milhões de anos, entre 286 milhões e 245 milhões de anos atrás.

pesquisa mineral conjunto de processos técnicos necessários à de-

finição de uma jazida e sua avaliação e à determinação da exequibilidade de seu aproveitamento econômico. Geralmente, para a pesquisa mineral não há necessidade de Licenciamento Ambiental, salvo em casos específicos, como o que envolve a busca das jazidas de petróleo/gás com a utilização do método sísmico, por exemplo.

petróleo mistura de hidrocarbonetos fósseis (compostos orgânicos variados, formados por carbono e hidrogênio), oleosa e inflamável, que ocorre naturalmente em forma líquida, menos densa que a água, com cheiro característico e cor variando entre o negro e o castanho escuro.

Formado pela degradação anaeróbica do material orgânico capturado em rochas sedimentares.

Quando o gás natural e a água coexistentes são extraídos do petróleo, resulta petróleo cru, usado na produção de muitos combustíveis e agentes químicos.

O petróleo não-refinado muitas vezes contém concentrações relativamente elevadas de enxofre e vanádio, por exemplo.

pH potencial hidrogeniônico: parâmetro químico que indica a concentração relativa dos íons de hidrogênio em uma solução aquosa.

O valor do pH indica a acidez ou alcalinidade da solução: é o algoritmo do inverso da concentração hidrogeniônica, calculado como o logaritmo negativo de base 10 da concentração de íon de hidrogênio em moles por litro. Convencionou-se que o pH varia de 0 a 14, sendo que o pH 7 indica uma solução neutra. Valores

de pH acima de 7 são básicos ou alcalinos; abaixo de 7 são ácidos.

piçarra termo geológico usado para indicar material semidecomposto, geralmente originado de granito ou gnaiss, que conserva ainda sua textura e estruturas originais e atua como substrato (*bed-rock*) de depósitos aluvionares. Para alguns técnicos, o termo é extensivo a rochas sedimentares.

piezômetro poço para observação do comportamento de águas subterrâneas, em geral aberto, com múltiplas finalidades: 1) medição dos níveis estático e dinâmico; 2) coleta de amostras; 3) determinação *in loco* de algumas propriedades físicas e químicas da água; 4) auxílio à determinação dos parâmetros hidrodinâmicos do aquífero.

A localização do poço ou conjunto de poços requer planejamento e obediência a normas técnicas específicas (p. ex.: ABNT, Cetesb). Geralmente adotam-se pequenos diâmetros (2 a 4 polegadas), com profundidade variável em função do contexto geológico e do objetivo.

pirobetume substância natural escura, composta por hidrocarbonetos, com ou sem componentes oxigenados, pouco ou não solúvel em solventes orgânicos. Quando aquecida, fornece substâncias semelhantes ao betume, daí o seu nome. Divide-se em: 1) asfáltico (elaterita, wurtzilita, albertita, impsonita e os óleos de folhelho); e 2) não-asfáltico (turfa, linhito, carvão betuminoso e os folhelhos linhíticos e carbonosos).

placa tectônica fragmento compartimentado da litosfera, resultante da ação de fraturas e falhas profundas, que se deslocam originando cadeias de montanhas e bacias geológicas, tendo como fenômenos associados principalmente vulcanismo e terremotos.

plácer depósito superficial formado pela concentração mecânica de minerais resistentes (p. ex.: diamante) e de alta densidade (p. ex.: ouro, cassiterita) em áreas de maior energia de correntes fluviais, marinhas ou da ação das ondas.

planície de inundação área aluvial, relativamente plana, situada próximo ao canal de drenagem, inundada quando o escoamento do curso d'água excede a capacidade normal do canal.

Ocorre usualmente no baixo curso do rio, onde o relevo, mais desgastado pela erosão do que a montante, apresenta pequeno gradiente topográfico. Em conseqüência, a energia fluvial é diminuída e não consegue transportar muito da carga sedimentar do rio que é depositada, colmatando o vale com sedimentos fluviais.

sinônimos: várzea; leito maior (*vide*).

plano de estratificação superfície real ou virtual de descontinuidade geológica que separa os estratos ou camadas, originada pela mudança litológica (granulometria, textura, composição química) ou pela interrupção da sedimentação. *sinônimos*: plano de acamamento.

plano de falha superfície geológica ao longo da qual deu-se o deslocamento dos blocos de uma falha.
sinônimo: superfície de falha.

plataforma continental zona integrante da Margem Continental que se estende desde a linha média da baixa-mar até a profundidade (isóbata) de cerca de 200 metros, mar adentro. Sua largura pode variar de dezenas até centenas de quilômetros, sendo seu limite oceânico o talude continental.

plataforma de abrasão superfície aplainada e de declive suave, esculpida durante o processo de recuo da falésia e aplainada pela ação erosiva do mar.

plataforma litorânea plataforma de erosão marinha ou lacustre. Quando ocorre acima do nível do mar ou de um lago, indica elevação da terra ou abaixamento do nível das águas. Muitas vezes é acompanhada por sedimentos litorâneos. Essa feição é diferenciada da plataforma de abrasão.
sinônimo: plataforma costeira.

pluma térmica corrente de água quente descarregada em um corpo de água natural. A pluma térmica resulta do uso de água de uma fonte externa como refrigerante em uma instalação, água essa que não é esfriada até sua temperatura original antes de ser liberada de volta ao corpo de água original. As torres de refrigeração reduzem a temperatura dessa água, diminuindo assim seus efeitos danosos.

poço furo vertical, inclinado ou horizontal, perfurado por equipamentos ou escavado manualmente, com diferentes usos (extração de água, amostragem de minerais e rochas, ventilação de mina etc.).

poço artesiano sondagem ou escavação que atinge um aquífero confinado (artesiano) permitindo que a água sob pressão hidrostática se eleve, sem necessidade de bombeamento.

Pode ser surgente (jorrante) ou não, dependendo da topografia. Alguns poços perfurados no Aquífero Guarani são artesianos jorrantes.

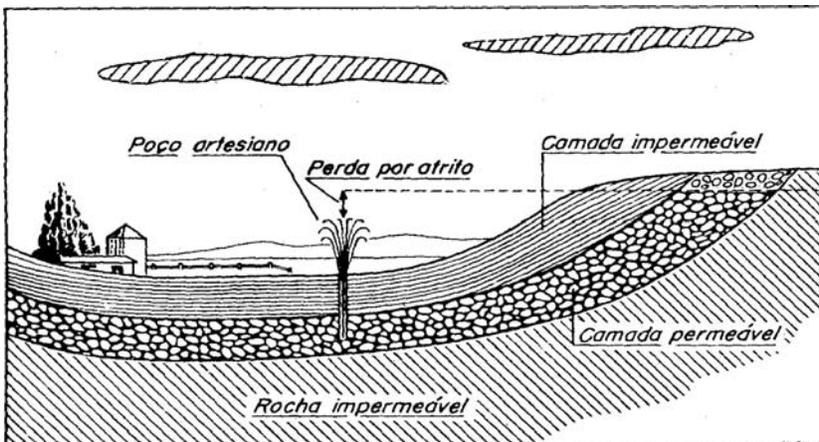


Figura 8 – Poço artesiano (Fonte: LEINZ & AMARAL).

poço de recarga poço que serve como duto de água para a recarga forçada ou artificial de um aquífero.

poço raso poço, geralmente escavado, cuja profundidade não ultrapassa 30 metros. Embora possa ser facilmente construído, apresenta os inconvenientes das oscilações do nível d'água (abastecimento incerto) e de facilidade de poluição/contaminação.

poço tubular profundo obra de engenharia, realizada com o uso de equipamentos de sondagem mecânica, podendo atingir profundidades de várias centenas de metros (há poços com mais de 1.000 metros) e apresentar vazões superiores a 500m³/hora, como no Aquífero Guarani.

poluente qualquer substância líquida, sólida ou gasosa, energia ou agente que provoque, direta ou indiretamente, qualquer forma de poluição, tornando o recurso natural impróprio para uma finalidade específica ou que venha a interferir no equilíbrio de parte ou de todo ecossistema.

poluente biodegradável refugo de natureza orgânica (p. ex.: esgoto sanitário) que se decompõe com rapidez por meio de processos naturais ou controlados.

poluente não-biodegradável poluente com decomposição complexa ou inviável (p. ex.: metais pesados, sais de mercúrio, substâncias químicas fenólicas, entre outras) que comumente resulta em magnificação biológica.

poluente qualitativo substâncias sintéticas, produzidas e liberadas exclusivamente pelo homem.

poluente quantitativo substâncias presentes de forma natural no ambiente, porém liberadas pelo homem em quantidades adicionais significativas.

poluição degradação da qualidade ambiental, resultante de atividades que direta ou indiretamente: 1) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; 2) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; 3) afetem desfavoravelmente a biota; 4) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; 5) lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (Lei n. 6.938/1981, art. 3º).

poluidor pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental (Lei n. 6.938/1981, art. 3º, IV).

ponta de cheia cota mais alta (valor máximo) atingida pelo nível da água de um rio ou pelo caudal durante uma cheia.

sinônimo: pico de cheia.

porosidade relação (expressa em porcentagem) entre o volume dos interstícios (espaços vazios) de uma rocha ou solo e seu volume total. Exemplos do valor de porosidade para algumas rochas: calcário, 5 a 10%; arenito, 10 a 15%; areia, 15 a 30%; argila, 15 a 50%.

Embora relacionada à permeabilidade, não pode ser utilizada como sinônimo.

Pré-Cambriano termo cronoestratigráfico que engloba o Arqueano e o Proterozóico. Abrange todo o passado anterior ao período Cambriano (aproximadamente 540 milhões de anos atrás), representando cerca de 88% do total do tempo geológico.

preservação ação de proteger – contra a destruição e qualquer for-

ma de dano ou degradação – um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas.

protominério material metalífero de baixo teor, sem valor intrínseco, mas que, graças ao enriquecimento superficial, pode transmutar-se em minério.

Q

qualidade ambiental estado ou situação do meio ambiente, como objetivamente percebido em termos de medição de seus componentes, ou subjetivamente, em termos de atributos.

qualidade da água características químicas, físicas e biológicas relacionadas com o seu uso para um determinado fim.

qualidade de vida condições gerais da vida individual e coletiva; habitação, saúde, educação, cultura, lazer e alimentação.

A qualidade de vida representa algo mais que um nível de vida particular mais elevado, pois pres-

supõe uma infra-estrutura social pública capaz de atuar em benefício do bem comum e manter limpo o meio ambiente.

Quaternário período da Era Cenozóica formado pelo Pleistoceno e pelo Holoceno, que abrange os últimos 2 milhões de anos aproximadamente, estendendo-se do fim do Terciário até o presente.

quociente fotossintético proporção da quantidade de dióxido de carbono usada em relação à quantidade de oxigênio produzido pela fotossíntese, em um organismo ou comunidade.

R

rabdomancia prática jamais comprovada, mas bastante utilizada, de procurar água subterrânea e minérios pelo uso de varas, forquilhas, arames, pêndulos e outros instrumentos não-convencionais.

sinônimo: radiestesia.

radiação energia emitida ou que se desloca na forma de vibrações em vários comprimentos de onda, de ondas eletromagnéticas, fótons, ondas acústicas ou partículas subatômicas.

Podem ser: 1) naturais (p. ex.: raios de sol, materiais radiativos naturais das jazidas); ou 2) artificiais (p. ex.: resíduos nucleares de centrais nucleares, bombas de cobalto utilizadas em hospitais).

radiação alfa corrente de partículas carregadas positivamente (partículas alfa), liberadas por isótopos radiativos. Possuem alta energia cinética ("energia de movimento"), pois o núcleo, além de liberar os prótons e nêutrons, também libera energia. É o menos penetrante dos três tipos de radiação nuclear, sendo detida por papel ou por tecido. É, por-

tanto, a menos perigosa para os humanos, exceto quando inalada ou ingerida.

radiação beta é um dos três tipos mais comuns de radiação a partir da decomposição radiativa. Conceitua-se como uma corrente de partículas beta, com alta energia cinética e poder de penetração superior ao das partículas alfa, visto ter massa muito inferior.

A quebra do núcleo de um átomo instável resulta na liberação de um elétron em alta velocidade. Esse elétron é chamado de partícula beta. Durante o decaimento beta, o número atômico aumenta de uma unidade porque um nêutron transformou-se em próton para liberar um elétron. A massa atômica continua inalterada.

radiação gama a radiação gama é uma onda eletromagnética da mesma natureza da luz e, portanto, viaja a 300.000km/s. O seu poder de penetração é muito elevado, pois, como é uma onda e não uma partícula, não possui massa nem carga elétrica.

O dano causado pela radiação gama pode ser bem maior do que o causado pelas radiações de partículas (alfa e beta). Os raios gama podem passar diretamente através do corpo humano, requerendo-se alguns centímetros de chumbo para detê-los.

radiação infravermelha radiação eletromagnética cujo comprimento de onda é maior que o da luz visível ao olho do ser humano, porém menor que o das microondas. O vermelho é a cor de comprimento de onda mais largo da luz visível, entre 700 nanômetros (7.000 angstroms) e 1 milímetro.

radiação ultravioleta energia eletromagnética com comprimentos de onda de 10 a 400 nanômetros. Os comprimentos de onda da radiação UV situam-se entre os da luz visível (violeta) e os dos raios X.

rastejamento deslocamento devido à força gravitacional, contínuo e lento, com velocidade menor que 0,3m/ano, de massa rochosa incoerente ou do manto de intemperismo, segundo o declive do terreno.

ravina sulcos produzidos na superfície do solo pelo trabalho erosivo das águas de escoamento das chuvas, quando correm em direções preferenciais.

razão “carbono” porcentagem de carbono fixo em um carvão mineral. De modo geral, quanto maior é a relação entre carbono fixo e as matérias voláteis, tanto maior é o grau de “metamorfismo”.

recarga (aqüífero) volume de água fornecida a um aqüífero durante um ano climático, principalmente por água de chuva e drenagem superficial, diretamente em sua área de afloramento ou por cessão de um estrato permeável de cobertura.
sinônimo: realimentação.

recarga artificial processo antrópico para aumentar a realimentação de água de um aqüífero, utilizando-se poços ou bacias de captação que drenam água para a rocha-reservatório.

recife proeminência ou massa de rochas, corais e algas à superfície do oceano.

recife de arenito banco de areia consolidada nas costas marinhas. A consolidação realiza-se principalmente à custa de cimentação com carbonato de cálcio (CaCO_3) ou de óxido de ferro. Esses recifes de arenito são freqüentes nas costas nordestinas brasileiras, correspondendo a antigas praias.

recife de barreira tipo de recife formado a grande distância da costa, paralelo à terra firme, que funciona como um quebra-mar, protegendo um canal largo e geralmente pouco profundo.

recife de corais construção calcária formada principalmente por exoesqueletos de corais, freqüentemente associados a crostas de algas calcárias e organismos afins que vivem em águas oceânicas rasas e quentes.

Para a sua formação são necessárias as seguintes condições ecoló-

gicas: 1) profundidade de água inferior a 40m (preferencialmente de 4 a 10m); 2) águas limpas; 3) salinidade alta e constante; e 4) temperatura superior a 20°C.

As ocorrências atuais de recifes de corais estão situadas na faixa equatorial limitada pelos paralelos de 32° Norte e Sul. Distinguem-se: 1) recife de franja; 2) recife de barreira; e 3) atol. A ocorrência de recifes de corais fósseis é considerada um indício de clima quente em época passada.

recife de franja recife de coral e alga que se forma próximo à costa, em posição paralela, com canal entre o recife e a praia.

recuperação (Ecologia) conjunto de ações, planejadas e executadas por especialistas de diferentes áreas de conhecimento humano, que visam proporcionar a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não-degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

recuperação (Hidrogeologia) processo em que o nível da água subterrânea de um poço, após o término do bombeamento a que foi submetido, sobe até alcançar o nível estático regional.

recuperação de área degradada atividade que visa o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente (Decreto n. 97.632/1989).

recurso ambiental termo aplicado a todas as matérias-primas, tanto renováveis como não-renováveis, obtidas diretamente da natureza e aproveitáveis pelo homem.

São recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora (Lei n. 6.938/1981, art. 3º).

Estende-se o conceito de recursos ambientais também para o patrimônio histórico, artístico e cultural, além do patrimônio natural, de modo que as políticas ambientais ocupem-se deles.

sinônimo: recurso natural.

recurso explotável (Hidrogeologia) volume de água subterrânea que pode ser bombeado economicamente sem provocar a exaustão do aquífero. Adota-se geralmente o volume equivalente à reserva reguladora acrescido de cerca de 5% a 10% da reserva permanente (geológica).

recurso hídrico volume total de águas superficiais e subterrâneas que ocorrem em uma determinada bacia hidrográfica e na(s) bacia(s) hidrogeológica(s) inclusas, disponíveis para todos os tipos de uso.

recurso não-renovável qualquer recurso natural finito que, uma vez consumido, não pode ser renovado em um tempo geológico curto.

recurso provado depósito conhecido de minério, gás, carvão ou petróleo que pode ser extraído legal-

mente e com lucro sob as condições econômicas correntes.

recurso renovável qualquer bem (recurso natural) que, teoricamente, não é totalmente esgotado ou que não tem sua oferta reduzida, graças à sua capacidade de reprodução ou de regeneração por processos naturais.

reflorestamento ato de reflorestar ou de executar plantação organizada de espécies vegetais para repor as que foram cortadas. Geralmente visa à melhoria da qualidade de vida, pela manutenção do equilíbrio ambiental, ou o aproveitamento econômico.

Uma área devastada pode ser reflorestada, principalmente, por duas técnicas diferentes: 1) reflorestamento com espécies nativas, procurando restituir a riqueza e a biodiversidade da cobertura florestal original, realizada a partir de um levantamento das espécies características que a constituíam anteriormente; e 2) reflorestamento realizado com espécies de crescimento rápido (p. ex.: eucaliptos e pinheiros).

Em alguns casos específicos, como na recuperação de áreas degradadas de pequena ou média dimensões, como os minifúndios produtivos, podem-se utilizar conjuntamente espécies nativas e exóticas, em proporções variáveis.

regressão marinha recuo das águas do mar em relação às terras emersas, que se traduz por um rebaixamento do seu nível. Pode ser causada por fatores diversos, como, por exemplo, soerguimento ou glaciações.

antônimo: transgressão.

rejeito (mineração) material inaproveitável ou de baixo valor econômico, sob as condições tecnológicas e mercadológicas da época, retirado durante o tratamento/beneficiamento do minério.

Em alguns casos, o rejeito de minas antigas pode ser atualmente utilizável, por conter elementos hoje aproveitáveis e também pela disponibilidade de tecnologias mais eficientes para o seu beneficiamento.

rejeito (falha) parâmetro geológico referente ao deslocamento relativo de pontos anteriormente adjacentes nos blocos opostos da falha, medido na superfície, que indica a descontinuidade do maciço rochoso (plano de falha).

Reologia ciência que trata do comportamento deformacional e do fluxo da matéria sob influência de esforços; por exemplo, rigidez, viscosidade e plasticidade. Os seus resultados técnicos podem ser aplicados em problemas tectônicos.

reserva indicada (Geologia Econômica) reserva mineral cuja tonelagem e teor do minério são computados tanto por medidas e amostras específicas e dados de produção, como por extrapolação, com base em evidências geológicas, até distâncias razoáveis.

reserva inferida (Geologia Econômica) reserva mineral cuja tonelagem e teor do minério são estimados com base apenas no conhecimento geológico do depósito, havendo pouco ou nenhum trabalho de pesquisa.

reserva medida (Geologia Econômica) reserva mineral cuja tonelage e teor do minério são calculados pelas dimensões identificadas em afloramentos, trincheiras, galerias, trabalhos subterrâneos e sondagens. O teor é determinado pelos resultados de amostragem em escala adequada e representativa, devendo os pontos de inspeção, amostragem e medida estar devidamente espaçados e o caráter geológico tão bem definido que as dimensões, a forma e o teor da substância mineral possam ser estabelecidos com segurança.

reserva permanente (Hidrogeologia) volume de água disponível no aquífero, situado abaixo da zona de flutuação anual ou sazonal do nível da água subterrânea.
sinônimo: reserva geológica.

reserva reguladora (Hidrogeologia) volume de água subterrânea disponível na zona de saturação do aquífero e que corresponde ao volume de realimentação anual ou estacional das águas de infiltração.

resiliência na Física, é a capacidade de um corpo recuperar sua forma e suas dimensões originais após ser submetido a uma tensão que não ultrapasse o seu limite de elasticidade.

Em Ecologia, o conceito aplica-se à capacidade de um ecossistema retornar a seu estado de equilíbrio dinâmico após sofrer alteração ou agressão, ou seja, capacidade de absorver tensões ambientais sem mudar significativamente seu estado ecológico.

restinga depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem em mosaico, e encontram-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, e este último mais interiorizado (Resolução Conama n. 303/2002, art. 2º, VIII).

rio curso de água natural, geralmente superficial, embora existam rios subterrâneos, como os identificados em áreas com rochas carbonatadas, formando “sumidouros”. Quanto ao regime hídrico, podem ser classificados como: 1) permanentes; 2) temporários ou intermitentes; e 3) efêmeros.

O fluxo hídrico ocorre de um nível elevado (nascente) para outro mais baixo (foz). Independentemente de suas dimensões flúvio-morfológicas, um rio contribui para o equilíbrio dos ecossistemas em que se insere e no modelado do relevo de sua bacia hidrográfica. O seu leito representa a linha contínua formada pelas cotas topográficas mais baixas da bacia hidrográfica, para onde convergem águas superficiais e, em determinados casos, águas subterrâneas.

sinônimos (em função de suas dimensões e de regionalismos): córrego; ribeirão; arroio; sanga; igarapé.

pé; ribeira; paraná; corixo; regato etc.

rio efêmero curso d'água que apresenta leitos geralmente secos, com água superficial apenas durante e imediatamente após precipitação pluviométrica.

rio intermitente curso d'água com fluxo superficial em apenas algumas épocas do ano, comum em regiões semi-áridas.

sinônimo: rio temporário.

rio perene curso d'água com fluxo permanente durante um ano hidrológico.

risco relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor e seus efeitos.

rocha agregado natural formado por um ou mais minerais (essenciais e acessórios), podendo eventualmente conter vidro vulcânico, matéria orgânica ou fragmentos rochosos, constituindo parte essencial da crosta terrestre.

De acordo com sua origem e peculiaridades as rochas podem ser classificadas em ígneas, metamórficas e sedimentares.

rochas ígneas ou magmáticas	intrusivas ou plutônicas
	hipabissais
	extrusivas ou efusivas: vulcânicas e piroclásticas
rochas sedimentares	clásticas ou mecânicas
	químicas
	organógenas
rochas metamórficas	ortometamórficas, provenientes de rochas magmáticas
	parametamórficas, provenientes de sedimentos

Quadro 5 – Classificação das rochas

rocha aquífera

Vide: aquífero; rocha reservatório.

rocha ígnea rocha formada pelo resfriamento e consolidação do magma. De acordo com profundidade de formação, a mais profunda é denominada plutônica, seguindo-se hipoabissal e efusiva ou vulcânica (superficial).

De maneira geral, as rochas que se formam a maiores profundidades apresentam minerais com granulação mais grossa.

rocha metamórfica rocha originada por variação de temperatura e/ou pressão sobre rocha preexistente (ígnea, sedimentar ou metamórfica), resultando em alterações na

sua textura, estrutura ou composição mineralógica.

rocha sedimentar rocha formada por acumulação de minerais ou fragmentos de rochas preexistentes, de origem clástica, biogênica ou química, transportados e depositados por água, gelo ou vento. Os sedimentos depositados sofrem

processo de compactação denominado diagênese ou litificação.

rúptil característica reológica pela qual determinado material (rocha ou mineral), submetido a um campo de tensões, deforma-se permanentemente, sofrendo fraturas ou fragmentação ao ultrapassar o seu limite de rigidez.

S

saibro material proveniente da decomposição química incompleta de rochas ricas em feldspato (mineral que se altera para argila), leucocráticas (claras), como os granitos e gnaisses, contendo quartzo (areia) e material argiloso (caulim), conservando vestígios da estrutura original da rocha-mãe. Apresenta porosidade e permeabilidade variáveis em função das proporções de areia e argila. Quanto maior o teor em argila, menor a porosidade e a permeabilidade.

salcrete crosta de areia da praia cimentada por halita (cloreto de sódio ou NaCl) e outros sais marinhos, de cor branca a cinza.

salitre mineral do sistema ortorrômbico, de fórmula química KNO_3 (nitrato de potássio), com hábito (forma) acicular ou ocorrendo como incrustações delgadas.

sambaqui sítio arqueológico, definido como uma estrutura construída com conchas, ossos de peixes e mamíferos marinhos por grupos de pescadores-coletores pré-históri-

cos. Finalidade basicamente funerária, possivelmente usados também como moradia.

Os sambaquis aparecem desde o litoral do Pará até o litoral do Rio Grande do Sul. Os maiores estão em Santa Catarina, medindo em torno de 250m de diâmetro e 20m de altura, ocasionalmente alcançando 1.000m de diâmetro e 40m de altura.

As datações predominantes variam de 4.000 anos *ap* (*antes do presente*) a 2.000 anos *ap*, mas existem datações em sambaquis do Estado de São Paulo que chegaram a quase 9.000 anos. No momento da chegada dos navegadores europeus, esses “sambaqueiros” já não habitavam o litoral brasileiro, então ocupado por grupos tupis.

saprólito manto de alteração originado *in situ* pela ação do intemperismo químico, preservando vestígios da estrutura original da rocha-mãe (rocha-fonte).

sapropel sedimento natural depositado em lago, estuário ou mares rasos, consistindo principalmente

em restos orgânicos derivados de plantas e algas ou animais aquáticos. Forma-se em ambientes anaeróbicos, pela ausência de decomposição intensa e por destilação a seco de matéria graxosa sob pressão e temperatura elevadas. Por diagênese (litificação) o sapropel passa a sapropelito (*vide*).

sapropelito carvão mineral originado de sapropel por litificação.

sedimentação deposição de material sob forma sólida em condições físico-químicas normais da superfície terrestre. O material pode ter origem: 1) inorgânica, proveniente da destruição de rochas preexistentes; ou 2) orgânica, gerado por processos biológicos.

A sedimentação pode se realizar em meio aéreo ou aquoso. Inicia-se quando: 1) a força transportadora é sobrepujada pela força da gravidade (sedimentos clásticos); 2) a água se torna supersaturada de um dos solutos (sedimentos químicos); 3) por atividade ou morte de organismos (sedimentos orgânicos, *stricto sensu*).

sedimento material particulado, não-consolidado, originado da destruição de rochas ou de outros materiais, transportado pela água, vento e gelo, sendo depositado em um dos muitos ambientes da superfície terrestre ou marinha, geralmente apresentando estratificação.

Classifica-se segundo: 1) o ambiente de sedimentação: continental (fluvial, lacustre, eólico e glacial), marinho (nerítico, batial e abissal); 2) o tipo de sedimento: mecânico

(clástico), químico e biológico; 3) a composição (calcário, sílex etc.).

sedimento ativo material não-consolidado que está sendo ou foi transportado mecanicamente na corrente de uma drenagem superficial, seja por saltação, tração ou suspensão, juntamente com o material quimicamente depositado.

sedimento autigênico sedimento que contém constituintes minerais formados durante ou logo após a deposição.

sedimento biogênico marinho depósito do fundo do mar que tem origem biológica. Em geral, os calcários são formados a partir do sedimento biogênico.

sedimento clástico depósito não-consolidado de partículas ou fragmentos de rocha preexistente.

seixo qualquer fragmento de mineral ou rocha, com dimensões menor que um bloco (calhau) e maior que um grânulo, com diâmetro entre 4mm e 64mm, segundo a escala de Wentworth.

Na Norma NBR-6502 da ABNT, que trata de rochas e solos com terminologia de 1995, cascalhos ou seixos são solos formados por minerais ou partículas de rocha com diâmetro compreendido entre 2,0mm até 60mm, quando arredondados ou semi-arredondados.

sinônimo: cascalho.

sial camada mais externa da crosta terrestre, denominada crosta continental, constituída principal-

mente por silício (Si) e alumínio (Al), com densidade média de $2,7t/m^3$ e representada por rochas de constituição granítica.

O contato com a crosta oceânica (designada *sima* = silício e magnésio) ocorre em profundidades que variam de 50km sob os continentes a praticamente zero sob o Oceano Pacífico.

Siluriano período geológico da Era Paleozóica que sucedeu o Ordoviciano e antecedeu o Devoniano, ocorrido entre 435 e 410 milhões de anos atrás.

sima camada subjacente ao sial, correspondendo à crosta oceânica, composta principalmente por silício (Si) e magnésio (Ma), de composição basáltica, com densidade variando entre $2,9t/m^3$ e $3t/m^3$.

No domínio das massas continentais, situa-se a cerca de 50km de profundidade, enquanto no domínio oceânico atinge valores baixos, sendo quase zero no Oceano Pacífico.

sinclinal dobra ou arqueamento nos estratos rochosos, com a concavidade para cima. No campo ou em representação gráfica, as camadas mais jovens são expostas junto ao eixo da dobra e, conseqüentemente, as mais antigas estarão mais afastadas.

antônimo: anticlinal.

sinclinório grupo de sinclinais e anticlinais que em uma escala regional formam uma grande estrutura sinformal.

sinergia condição na qual dois fatores interagem, sendo o efeito

conjunto maior que a soma dos efeitos individuais. Esse fenômeno pode ser observado nos efeitos do lançamento de diferentes poluentes em um mesmo corpo d'água, quando o perigo resultante da combinação de dois poluentes supera a soma dos riscos que cada um deles pode representar individualmente.

sinônimo: sinergismo.

sismicidade freqüência e intensidade de terremotos em uma determinada região, onde são estudados os movimentos da crosta terrestre, associados geralmente a falhamentos de rochas (fraturas com deslocamento), as quais foram submetidas a tensões acumuladas de forças tectônicas ou vulcânicas. O acúmulo de energia é lento e a liberação bastante rápida.

As vibrações (ondas sísmicas) se propagam em todas as direções. São classificados, segundo sua profundidade, em terremotos de foco superficial, intermediário ou profundo.

O maior sismo natural ocorrido no Brasil foi registrado em 1955, com magnitude de 6,2 na escala Richter e teve seu epicentro 370km ao norte de Cuiabá (MT).

sinônimos: abalos sísmicos; tremores de terra.

sismicidade induzida além das forças naturais, certas ações antrópicas podem produzir sismos (terremotos) localizados, tais como a formação de lagos artificiais, recarga induzida de aquíferos e explosões nucleares.

Entre essas causas, destaca-se a construção de barragem com a for-

mação de um lago, que irá alterar as condições estáticas das formações rochosas, principalmente do ponto de vista hidráulico, em consequência da infiltração do fluido na subsuperfície, que causa pressões internas nas camadas rochosas profundas, e secundariamente do ponto de vista mecânico (peso da água). A combinação dessas duas ações pode desencadear distúrbios tectônicos e, eventualmente, gerar sismos, caso as condições locais sejam propícias.

Os sismos artificiais, ligados à neosismogenia de reservatórios (barragens), são geralmente de baixa magnitude. São relativamente frequentes no Brasil, a exemplo de Carmo do Cajuru (MG).

sismograma registro gráfico de atividade sísmica, natural ou induzida, produzido por equipamento (sismógrafo).

sistema ambiental os processos e interações do conjunto de elementos e fatores que o compõem, incluindo, além dos elementos físicos, biológicos e socioeconômicos, os fatores políticos e institucionais.

solifluxão movimento gradual descendente de materiais viscosos de regolito em uma vertente, sob condições de saturação. A solifluxão é especialmente característica de ambientes periglaciais, mas o termo também se aplica ao movimento de solos tropicais espessos.

solo material inconsolidado, superficial, formado por intemperismo (físico, químico e biológico) e ero-

são, podendo ser autóctone (formado *in situ*) ou alóctone (quando sofre transporte). Origina-se dos saprólitos em virtude das reorganizações estruturais efetuadas por processo pedogênicos.

Um perfil completo de solo (perfil de alteração) é composto do saprólito (horizonte C) e do *solum* (horizontes O, A, E, B), com a seguinte distribuição do topo para a base:

horizonte O – nível superficial de acumulação de material orgânico (restos de plantas e animais) em estágio de decomposição;

horizonte A – camada superior, escura, formada por mistura de material mineral e orgânico, com atividade biológica considerável. Nesse horizonte se fixa a maior parte das raízes das plantas e vivem animais que ajudam a decompor os restos orgânicos e deles se alimentam, como bactérias e minhocas;

horizonte E – nível mais claro, onde ocorre a remoção de argilas, matéria orgânica e oxi-hidróxidos de ferro e alumínio;

horizonte B – nível onde ocorre acumulação de argila, matéria orgânica e oxi-hidróxidos de ferro e de alumínio. Muitos dos nutrientes lixiviados dos horizontes superiores ocorrem neste nível, sendo alcançado pelas raízes que atingem maiores profundidades;

horizonte C (Saprólito) – nível da rocha parcialmente alterada, podendo manter vestígios da estrutura e da textura da rocha original (rocha-parental);

horizonte R – rocha não alterada (rocha parental) que deu ori-

gem ao solo. Há casos em que o solo foi transportado (alóctone) e a sua constituição não corresponde à rocha situada em sua base.

sondagem perfuração com inúmeras finalidades, destacando-se: 1) pesquisa geológica (poço estratigráfico); 2) prospecção de jazidas minerais (amostragem); 3) extração de água, salmoura, petróleo ou gás; 4) inspeção da profundidade da rocha firme e das características do solo sobrejacente; 5) colocação de cargas explosivas na prospecção geofísica (métodos sísmicos); 6) detonação de uma frente de mineração a céu aberto etc. As sondagens podem ser feitas com trados manuais, com tubos de cravação, com trépano suspenso em cabo (sonda de percussão), com trépano fincado em hastes conectáveis e com sondas rotativas ou roto-percussoras.

sotavento lado oposto ao de onde sopra o vento (barlavento), ou lado

protegido do vento. Em uma duna, corresponde ao flanco de maior inclinação (30°–33°).

subducção processo geológico pelo qual uma placa tectônica penetra abaixo de outra na zona de choque entre duas placas. Abaixo de 700km de profundidade a placa subductora (mais densa) é finalmente consumida pelo manto.
sinônimo: plano de Benioff.

sumidouro (Hidrologia) feição superficial de dissolução formada em áreas com rochas carbonáticas (p. ex.: calcários) e relevo cárstico, geralmente em forma de funil, que se comunica com um sistema de drenagem subterrânea. Induz ao desaparecimento de uma drenagem superficial, que pode vir a aflorescer a uma distância considerável.

sustentabilidade qualidade de um sistema que tem a capacidade de se manter em seu estado atual durante um tempo indefinido, não esgotando os recursos de que necessita.

T

tabuleiro formas topográficas que se assemelham a planaltos, com declividade média inferior a 10% (aproximadamente 6°) e extensão superior a 10 hectares, terminados em forma abrupta; a chapada se caracteriza por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude (Resolução Conama n. 04, de 18.9.1985).

sinônimo: chapada.

talude superfície inclinada do terreno, na base de um morro ou de uma encosta do vale, onde se forma um depósito detrítico.

talude continental declividade frontal, com gradiente topográfico acentuado, da plataforma continental na zona de transição para sopé continental.

tálus depósito de sopé de escarpas originado principalmente por efeito da gravidade sobre fragmentos soltos. Os seus constituintes são angulosos e dispõem-se em acamamento regular. Quando consolidados, denominam-se brecha de tálus.

talvegue linha de maior profundidade no leito fluvial de um canal ou de um vale. Resulta da intersecção dos planos das vertentes com dois sistemas de declives convergentes.

técnica de radiocarbono uso de carbono radiativo como rastreador para acompanhar e medir a absorção do dióxido de carbono classificado, a fim de avaliar a produtividade primária para os ecossistemas aquáticos.

tectônica ramo da Geologia que trata dos processos geológicos com movimentos em larga escala da crosta terrestre, como os movimentos da atividade das placas tectônicas, orogênese, epirogênese e falhamentos.

sinônimo: geotectônica.

tectônica de placas teoria de tectônica global da Terra segundo a qual a litosfera é dividida em placas rígidas que se movem sobre a astenosfera em um conjunto tal em que ocorre, por um lado, a formação de litosfera com geração de

crosta oceânica e, por outro lado, consumo de litosfera pelo afundamento de placas que mergulham para dentro do manto, explicando, assim, a origem da formação e expansão de oceanos associados à deriva continental e a origem e evolução das cadeias orogênicas, respectivamente.

tempo geológico larga escala de tempo durante o qual a Terra sofreu

modificações físico-químicas e ocorreu a evolução biológica. Se representarmos todo o tempo de formação do planeta (cerca de 4,6 bilhões de anos) em apenas 1 ano (365 dias), o homem teria aparecido às 20h14 min do dia 31 de dezembro, ou seja, teria vivido apenas as últimas 3 horas e 46 minutos do ano. Para comparar, os dinossauros viveram mais de 100 milhões de anos, o que seria equivalente a 8 dias e meio.

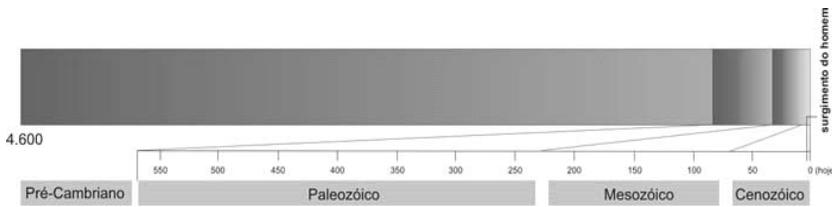


Figura 8 – Representação figurativa do tempo geológico (Fonte: Modificado de TEIXEIRA W. et al).

Terra esferóide com circunferência de 40.000km. Seu diâmetro polar é de 12.756km e o equatorial é de 12.712km (diferença de 44 km). Seu volume aproximado é de 1,08 bilhões de km³, área de 510 milhões de km² e peso de 5,6 sextilhões de toneladas.

terraço superfície relativamente plana, horizontal ou levemente inclinada, limitada por dois flancos escarpados, às vezes estreita e extensa, constituída por depósito sedimentar formado por processos fluviais, marinhos ou lacustres.

terraço continental trecho da plataforma continental remotamente situado em relação à costa e constituído por acúmulo de sedimento transportado sobre a plataforma de abrasão. É um terraço de acumulação, crescendo para o mar aberto.

terraço fluvial patamar que margeia um vale fluvial e que demarca um nível antigo do piso desse vale. Como consequência do rejuvenescimento do rio, os terraços fluviais formam-se por erosão, podendo ser entalhados diretamente na rocha do embasamento ou nas aluviões previamente depositadas pela drenagem.

terra-roxa nome genérico dos solos avermelhados, originados de diabásio e basaltos. Destacam-se por sua fertilidade natural.

terremoto movimento na crosta terrestre associado geralmente a falhas (liberação de energia) em rochas que foram submetidas a tensão acumulada de forças tectônicas ou vulcânicas. Distinguem-se terremotos naturais e artificiais. Os terremotos são classificados, se-

gundo sua profundidade, em terremotos de foco superficial, intermediário ou profundo.

São registrados por equipamentos denominados sismógrafos ou sismômetros. Quando a vibração é relativamente intensa, são perceptíveis diretamente pelos sentidos.

A fonte das ondas vibratórias é denominada foco (hipocentro) e o ponto da superfície localizado diretamente sobre o foco denomina-se epicentro.

till sedimento não-consolidado, depositado diretamente pelo gelo, principalmente como morena interna e basal. Praticamente isento de estratificação, é constituído por fragmentos mal selecionados, contendo freqüentemente seixos estriados.

O sedimento denominado till quando consolidado forma uma rocha, o tilito. Ocorre com freqüência nas camadas permocarboníferas do sul do Brasil.

trap designação antiga criada na Suécia para as rochas efusivas basálticas que formam, freqüentemente, uma morfologia em escadas, como acontece nos derrames basálticos do Brasil Meridional.

travertino depósito mineral de carbonato de cálcio (CaCO_3), poroso e celular, formado por fontes ricas em cálcio, termais ou em cavernas.
sinônimo: tufo calcário.

Triássico o mais antigo dos três períodos geológicos da Era Mesozóica, sucedendo ao Permiano e precedendo o Jurássico, se esten-

dendo entre 245 e 208 milhões de anos atrás.

troposfera camada inferior da atmosfera terrestre que se estende da superfície até cerca de 7km a 17km. Na troposfera a temperatura geralmente diminui num ritmo regular com o aumento da altitude.

tsunami onda marinha gigante com grande comprimento de onda e pequena amplitude que se desloca a alta velocidade. É relacionável aos movimentos sísmicos que provocam mudanças do leito marinho: vulcanismos, deslizamentos, avalanches marinhas e quedas de meteoros.

turfa combustível natural de origem vegetal, parcialmente decomposto porém com estruturas originais ainda bem reconhecíveis, saturado de água. Apresenta consistência fofa e cor parda até preta, sendo formado em camadas, geralmente em regiões pantanosas. Sob condições geológicas adequadas, transforma-se em carvão mineral, sendo a fase mais pobre em carbono, com cerca de 60%. Além de ser utilizada como combustível para aquecimento doméstico, também é empregada para absorver e encapsular hidrocarbonetos, sendo um dos mais avançados produtos do mundo para prevenir e combater derramamentos de derivados de petróleo e similares.

turfeira área permanentemente embebida de água, com depósitos de restos vegetais incompletamente decompostos. Tem cobertura

vegetal contínua, apenas interrompida por poças de água. Forma-se em regiões de solo impermeável e onde o afluxo de água é maior que a evaporação, principalmente em climas marinhos moderados e frios. Freqüente em regiões de transbordamento de rios e lagos.

Distinguem-se: 1) turfeiras baixas, situadas sob o nível freático (comuns nas vizinhanças dos rios); e 2) turfeiras altas, situadas em nível superior ao do lençol freático. O material rico em matéria orgânica formado na turfeira recebe o nome de turfa.

U

uádi palavra árabe que designa curso d'água efêmero que deságua em uma bacia fechada de ambiente desértico.

ultrabásica (rocha) rocha ígnea subsaturada em sílica, com teor de $\text{SiO}_2 < 44\%$, o que inviabiliza a existência de quartzo ígneo modal ou normativo, sendo o feldspato pouco ou ausente. As rochas ultrabásicas geralmente são ricas em Fe e Mg, com excesso de alumina e álcalis, o que propicia a presença de olivina e feldspatóides, entre outros componentes minerais magmáticos.

Exemplos de rocha ultrabásica: dunito, peridotitos e carbonatitos.

ultravioleta radiação eletromagnética cuja região no espectro estende-se dos $8 \times 10^{14} \text{Hz}$ até cerca de $3,4 \times 10^{16} \text{Hz}$ (com comprimentos de onda desde $3,75 \times 10^{-7} \text{m}$ até cerca de $8 \times 10^{-9} \text{m}$).

Cerca de 5% da energia irradiada pelo Sol consiste nessa radiação que tem energia suficiente para ionizar os átomos do topo da atmosfera, criando assim a ionosfera.

A maior parte desses raios que incide sobre a Terra é filtrada pelo oxigênio, principalmente pela camada de ozônio da atmosfera, evitando efeitos danosos aos seres vivos.

ultravioleta – A (UV-A) parte de baixa energia do espectro de radiação ultravioleta que se estende de 320 a 400 nanômetros nos comprimentos de onda. É a forma menos prejudicial da luz.

ultravioleta – B (UV-B) parte de alta energia do espectro de radiação ultravioleta que se estende de 290 a 320 nanômetros em comprimento de onda. É a forma mais prejudicial da luz UV e é geralmente filtrada pela camada protetora de ozônio na estratosfera.

O adelgaçamento da camada de ozônio resulta em maior exposição dos habitantes da Terra à perigosa radiação UV-B.

unidades de conservação áreas naturais protegidas e sítios ecológicos de relevância cultural criados pelo Poder Público: parques, flores-

tas, parques de caça, reservas biológicas, estações ecológicas, áreas de proteção ambiental, reservas ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico, nacionais, es-

taduais ou municipais, monumentos naturais, jardins botânicos, jardins zoológicos, hortos florestais (Resolução Conama n. 011, de 3.12.1987).

V

vapor de água água em estado gasoso.

vazadouro área onde se dispõe qualquer tipo de resíduos sólidos, sem que sejam adotadas medidas necessárias de proteção ambiental.

verniz do deserto superfície macia, escura e brilhante, composta de óxidos de manganês e ferro, que recobre parcialmente as superfícies rochosas expostas em regiões semi-áridas e áridas quentes.

voçoroca

sinônimo: boçoroca.

vulcão estrutura supracrustal, sólida, continental ou submarina, geralmente com forma cônica (o que

depende do tipo de vulcanismo), criada quando lava, gases e partículas quentes (cinzas) transportados do interior da Terra (câmara magmática), por duto chamado chaminé, escapam à superfície por cratera(s) ou grandes fendas (geoclasses). Podem ser classificados em extintos, inativos e ativos.

Dentre os diferentes tipos de vulcanismo, destaca-se o de fissura ou linear no qual grandes fendas abertas permitem a ascensão da lava, produzindo-se derrames sucessivos e espessos, atualmente em atividade apenas na Islândia. No Mesozóico, vulcões desse tipo originaram os extensos derrames da Bacia do Paraná, que se estendem por cerca de 1 milhão de quilômetros quadrados e apresentam espessuras de até 1.000m.

W

wad mineral secundário (mineralóide) resultante da alteração de minerais de manganês. Sem composição química definida, é uma mistura de óxidos hidratados de manganês e ferro, podendo conter bário, cobre e cobalto.

World Resources Institute (WRI) Instituto de Recursos Mundiais: centro de pesquisa política criado em 1982 para dar assistência a organizações governamentais e pri-

vadas na condução de questões de administração de recursos, crescimento econômico, integridade e ambientes locais, e segurança internacional.

World Wildlife Fund (WWF) Fundo para a Vida Selvagem Mundial: organização privada que trabalha em escala mundial para proteger a vida selvagem e as áreas silvestres, especialmente nas regiões tropicais. Fundada em 1961.

X

xenólito fragmento de rocha preexistente, incluso em uma rocha magmática, transportado do interior da Terra pelo magma em ascensão. São exemplos de xenólito os fragmentos de arenito inclusos nos basaltos que ocorrem no sul do Brasil. Não confundir com autólitos, que são fragmentos da mesma rocha intrusiva.

xisto tipo de rocha metamórfica caracterizada pela presença de minerais achatados ou alongados, distribuídos organizadamente no corpo rochoso, de forma quase paralela (xistosidade ou foliação). A composição mineralógica dos xistos é bastante variável, dependendo da rocha-mãe e da história metamórfica.

xisto betuminoso nome inadequadamente aplicado a uma rocha foliácea (não é xisto nem contém verdadeiros betumes), que é em parte folhelho pirobetuminoso e,

noutra parte, torbanito ou carvão gelósico. É classificado como rocha sedimentar geralmente argilosa, muito rica em matéria orgânica (carbonada), que, quando aquecida a altas temperaturas, libera óleo, água e gás, deixando um resíduo carbonoso.

xistosidade estrutura própria das rochas metamórficas e muito frequente entre elas graças à orientação mais ou menos paralela dos componentes minerais, principalmente lamelares (mica, clorita) e prismáticos (anfibólio etc.). Geralmente, também outros minerais (quartzo, feldspato etc.) tendem a orientar-se. Tal disposição orientada facilita a divisibilidade ou foliação da rocha segundo planos paralelos ou subparalelos.

Termo geral que descreve a textura e a aparência ondulada de qualquer rocha semelhante ao xisto.
sinônimo: xistosa (estrutura).

Y

yellowcake concentrado natural de urânio (óxido) extraído do minério de urânio, com 70% a 90% de U_3O_8 , que recebe este nome por causa da

sua cor e textura (“bolo amarelo”, em inglês). É usado principalmente na fabricação do combustível para reatores nucleares.

Z

zero absoluto temperatura mais baixa possível, 0° na escala Kelvin ou aproximadamente -273°C.

zona árida região de clima seco na qual as médias anuais de precipitação são inferiores a 250 milímetros.

zona costeira área de terra e água afetada por processos biológicos tanto do ambiente terrestre como marinho.

zoneamento ambiental conjunto de procedimentos de natureza geoeconômica, voltado para a integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental de um determinado espaço, visando à disciplina dos diferentes usos do solo, de modo que se defina a melhor forma de gestão dos recursos naturais e ambientais identificados na área que é objeto de zoneamento.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDREOLI, C. V. (Coord.). *Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura*. Rio de Janeiro: Sanepar; Prosab, 1999. 97 p.

ARAÚJO NETO, M.D.; BAPTISTA, G.M.M. *Recursos hídricos e ambiente*. Brasília: Ed. do Autor, 1995. 67 p.

ART, H. W. *Dicionário de ecologia e ciências ambientais*. Tradução de Mary Amazonas Leite de Barros. São Paulo: Melhoramentos, 1998. 583 p.

BIGARELLA, J. J. *Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais*. Florianópolis: UFSC, 2004. v. 3.

CARDOSO, A. R. A. *Vocabulário técnico de termos ambientais e sua capitulação jurídica*. Rio Grande do Sul: Sergio Antonio Fabris, 2001. 247 p.

CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas ambientais*. 3. ed. reimpr. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 236 p.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). *Geomorfologia do Brasil*. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 392 p.

DICIONÁRIO de ecologia e ciências ambientais. São Paulo: Melhoramentos, 1998. 583 p.

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL J. J. (Coord.). *Hidrogeologia: conceitos e aplicações*. Fortaleza: CPRM; LABHID-UFPE, 1997.

FIORI, A. P.; CARMIGNANI, L. *Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas: aplicações na estabilidade de taludes*. Curitiba: UFPR, [2001]. 548 p. (Pesquisa; 53).

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 472 p.

_____. *Geomorfologia e meio ambiente*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 372 p.

GUERRA, A. J.T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org.). *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340 p.

JARDIM, N. S. et al. (Coord.). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT; Cempre, 1995. 278 p. (Publicação IPT 2163).

KRIEGER, M. da G.; MACIEL, A. M. B.; ROCHA, José C. de C.; BEVILACQUA, C. R. *Dicionário de direito ambiental: terminologias das leis do meio ambiente*. Porto Alegre: UFRGS; Ministério Público Federal, 1998.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. *Geologia geral*. 7. ed. São Paulo: Nacional, 1978. 397 p.

LEINZ, V.; LEONARDOS, O. H. *Glossário geológico*. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1982. (Iniciação Científica 33).

MOREIRA, I. V. D. (Comp.). *Vocabulário básico de meio ambiente*. 4. ed. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1992. 246 p.

PINTO, U. R. *Consolidação da legislação mineral e ambiental*. 4. ed. atual. e rev. Brasília, 1997. 477 p.

PINTO, W. de D. *Legislação federal de meio ambiente*. Brasília: Ibama, 1996. (v. 3 e suplemento).

PINTO, W. de D.; ALMEIDA, M. de (Org.). *Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama*. Brasília: W. D. Ambiental, 1999. 932 p.

REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2002. 703 p.

TEIXEIRA, W. et al. (Org.). *Decifrando a terra*. 2. ed. reimpr. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. 568 p.

TREIN, R. D.; OLIVEIRA, E. S. R. (Org.). *Manual de procedimentos do licenciamento federal*. Brasília: Ibama, 2002. 172 p.

TROPMAIR, H. *Biogeografia e meio ambiente*. 6. ed. Rio Claro: Edição do autor, 2004.

UEHARA, M.Y. *Operação e manutenção de lagoas anaeróbias e facultativas*. São Paulo: Cetesb, 1989. 91 p. (Manuais da Secretaria do Meio Ambiente).

VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

WINGE, M. et al. *Glossário geológico ilustrado*. 2001. Disponível em: <www.unb.br/ig/glossario>. Acesso em: 16 out. 2006.

ZAVATTINI, J. A. *Estudos do clima no Brasil*. Campinas: Alínea, 2004. 398 p.

WEB SITES CONSULTADOS

Agência Nacional de Petróleo

<<http://www.anp.gov.br/glossario>>

Ambiente Brasil

<<http://www.ambientebrasil.com.br>>

BNDES

<http://bndes.gov.br/conhecimento/livro_glossario/glossario.pdf>

Cetesb

<http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/glossario/glossario_a.asp>

Dicionário Livre de Geociências

<<http://www.dicionario.pro.br>>

Dicionário Rossetti de Química

<<http://www.rossetti.eti.br/dicuser/index2.asp>>

Energy Information Administration

<<http://www.eia.doe.gov/glossary/index.html>>

Estadão: Caderno de Ciência e Meio Ambiente

<<http://www.estadao.com.br>>

Esteio Engenharia e Aerolevantamentos Ltda.

<<http://www.esteio.com.br/glossario/glossario.htm>>

Fepam

<<http://www.fepam.rs.gov.br/glossario/glossario.asp>>

Geotrack

<<http://www.geotrack.com.br>>

Glossário ecológico

<<http://educar.sc.usp.br/ciencias/ecologia/glossario.html>>

Ibama

<<http://www.ibama.gov.br/siucweb/guiadechefe/glossario>>

Léxico de Termos Hidrogeológicos

<http://e-geo.ineti.pt/bds/lexico_hidro/lexico.htm>

Instituto de Conservação da Natureza

<<http://portal.icn.pt/ICNPortal/vPT/Publicacoes/Glossarios>>

Mineropar

<<http://www.pr.gov.br/mineropar>>

Prometeu

<<http://www.prometeu.com.br>>

Prossiga: Portal de Recursos Minerais

<<http://www.prossiga.br/recursosminerais>>

Rede Hidro

<http://www.sct.rs.gov.br/redehidro/glossario/glo_a.htm>

Universidade do Minho

<<http://www.dct.uminho.pt/pnpg/gloss/glossa.html>>

Universidade Nova de Lisboa

<<http://www.dct.fct.unl.pt/GGeo/GGabc.html>>

Viaje mais Brasil

<http://www.viajemaisbrasil.com.br/frame.php?p=meio_ambiente.htm>

W Consult

<<http://www.wconsult.com.br/alfaa.htm>>

Wikipedia: Enciclopédia Livre

<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Geologia>>

