



**ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas**

Sede:  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: PABX (021) 210-3122  
Telex: (021) 34333 ABNT - BR  
Endereço Telegráfico:  
NORMATÉCNICA

Copyright © 1995,  
ABNT-Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

SET 1995

NBR 6502

# Rochas e solos

## Terminologia

Origem: Projeto NBR 6502/1993  
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil  
CE-02:004.05 - Comissão de Estudo de Rochas e Solos  
NBR 6502 - Rocks and soils - Terminology  
Descriptors: Rock. Soil  
Válida a partir de 30.10.1995

Palavras-chave: Rocha. Solo. Fundação

18 páginas

## 1 Objetivo

Esta Norma define os termos relativos aos materiais da crosta terrestre, rochas e solos, para fins de engenharia geotécnica de fundações e obras de terra.

## 2 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições constantes em 2.1 para os termos técnicos relativos a rocha e as definições constantes em 2.2 para os termos técnicos relativos a solo.

### 2.1 Termos relativos a rochas

Para rochas, adota-se a seguinte itemização como forma de agrupamento dos termos a seguir:

- a) definição;
- b) origem;
- c) forma de ocorrência;
- d) coloração;
- e) textura;
- f) composição química;
- g) estrutura;

h) principais tipos;

i) propriedades.

### 2.1.1 Rocha

Material sólido, consolidado e constituído por um ou mais minerais, com características físicas e mecânicas específicas para cada tipo.

### 2.1.2 Origem

#### 2.1.2.1 Ígnea ou magmática

Nome dado a qualquer tipo de rocha que provém de solidificação de materiais em fusão denominados magmas.

Nota: São classificadas quanto à profundidade de origem em:

a) plutônica:

- rocha ígnea formada em grandes profundidades, possuindo textura grossa a média. Por exemplo: diorito, gabro, sienito;

b) extrusiva ou vulcânica:

- rocha ígnea formada pelo extravasamento do magma na superfície terrestre. Por exemplo: basalto, riólito, tufo;

c) hipoabissal:

- rocha ígnea originada em profundidades intermediárias entre as plutônicas e as vulcânicas, tendo ocorrência em forma tabular (dique), camada (*sill* ou soleira) ou filonar. Por exemplo: apito, diabásio, pegmatito.

### 2.1.2.2 Metamórfica

Rocha proveniente de transformações sofridas por qualquer tipo de rocha preexistente que foi submetida à ação de processos termodinâmicos de origem endógena, os quais produziram novas texturas e novos minerais que geralmente se apresentam orientados. Por exemplo: gnaiss, xisto, filito.

### 2.1.2.3 Sedimentar

Rocha originada pela consolidação de:

- detritos de outras rochas que foram transportados, depositados e acumulados. São denominadas detríticas ou clásticas;
- produtos de atividade orgânica, atividade bioquímica ou precipitação química por evaporação.

Nota: Em todos os casos tem-se geralmente a formação de estratos ou camadas. As detríticas são classificadas de acordo com a granulometria (por exemplo: arenito, siltito, argilito, folhelho, etc.) e as outras, de acordo com sua composição química (por exemplo: carvão mineral, gipsita, evaporito e calcário, etc.).

## 2.1.3 Principais formas de ocorrência

### 2.1.3.1 Estratificada

Rocha em que seus componentes dispõem-se em estratos ou camadas, devido à diferença de textura, cor, resistência, composição, etc., sendo uma característica das rochas sedimentares.

#### 2.1.3.1.1 Camada ou estrato

Ocorrência contínua (ou quase) de rocha sedimentar, com certa constância em suas propriedades, fornecida pelas condições de deposição, limitada nas partes superior e inferior por rochas diferentes. O termo aplica-se também a solos. Se a espessura for inferior a 1 cm, recebe o nome de lâmina.

#### 2.1.3.1.2 Lente

Ocorrência de corpo de rocha ou solo sem continuidade lateral, possuindo variação de espessura e situada no seio de outra(s) camada(s).

#### 2.1.3.2 Derrame

Fluxo de magma extrusivo proveniente do escoamento pela superfície do terreno, originado pela saída do magma através de vulcões e de geofaturas, formando camadas sucessivas de lava solidificada.

### 2.1.3.3 Intrusiva

Nome dado a rochas de origem ígnea, cujo corpo está encaixado em outras rochas. As plutônicas e hipoabissais são as rochas intrusivas.

#### 2.1.3.3.1 Dique

Corpo tabular de uma rocha ígnea hipoabissal que se aloja discordantemente em relação à orientação das estruturas principais da rocha encaixante.

#### 2.1.3.3.2 Sill (Soleira)

Corpo de uma rocha ígnea hipoabissal que se aloja paralelamente às estruturas principais da rocha encaixante, possuindo geralmente o aspecto de camada.

#### 2.1.3.4 Maciço rochoso

Porção definida de uma ou mais formações geológicas, caracterizada por suas rochas e descontinuidades.

## 2.1.4 Coloração

### 2.1.4.1 Cor

A coloração é dada pela cor predominante dos minerais da rocha. Por exemplo: arenito: branco; granito: róseo; folhelho: marrom; gnaiss: cinza.

### 2.1.4.2 Índice de cor

Relação, em termos quantitativos, entre os minerais claros (sálicos ou félsicos) e os escuros ferromagnesianos (máficos) que compõem a rocha.

#### 2.1.4.2.1 Leucocrática ou clara

Quando predomina a presença de minerais claros. Por exemplo: granito.

#### 2.1.4.2.2 Mesocrática ou cinzenta

Quando os minerais claros e escuros estão presentes na mesma proporção. Por exemplo: diorito.

#### 2.1.4.2.3 Melanocrática ou escura

Quando os minerais predominantes são escuros. Por exemplo: basalto.

## 2.1.5 Textura

Refere-se à aparência da rocha, quando se consideram, em conjunto, o tamanho, forma, arranjo e o modo pelo qual os minerais que a compõem se acham unidos. Os principais tipos de textura são os descritos em 2.1.5.1 a 2.1.5.15.

### 2.1.5.1 Equigranular

Quando os componentes mineralógicos são aproximadamente do mesmo tamanho, independentemente de suas formas.

**2.1.5.2 Fina ou afanítica**

Quando a granulação é inferior a 0,05 mm.

**2.1.5.3 Média**

Quando a granulação é compreendida entre 0,05 mm e 1 mm.

**2.1.5.4 Grossa**

Quando a granulação varia entre 1 mm e 5 mm.

**2.1.5.5 Matriz**

Material, em geral granular fino, que envolve megacristais nas rochas ígneas porfíricas. No caso de rochas sedimentares, é o material de granulação fina que envolve ou preenche os interstícios entre grãos maiores.

**2.1.5.6 Cimento**

Material natural que preenche os poros das rochas sedimentares e promove a junção entre os fragmentos ou detritos, consolidando-os. Pode ser argiloso, silicoso, calcífero, ferruginoso, etc., influenciando de forma definitiva no comportamento mecânico da rocha.

**2.1.5.7 Maciça compacta ou densa**

Quando a massa da rocha ou da matriz não evidencia a presença macroscópica de vazios.

**2.1.5.8 Porfírica**

Quando há cristais maiores envolvidos em uma massa ou matriz de grãos menores. Por exemplo: granito pórfiro.

**2.1.5.9 Vesicular**

Quando a rocha possui, disseminadas em sua massa, vesículas ou vazios provenientes do escape de gases. Por exemplo: basalto vesicular.

**2.1.5.10 Amigdalóide ou amigdaloidal**

Quando a rocha possui, disseminadas em sua matriz vesículas preenchidas com materiais de composição diferente ao da matriz. Por exemplo: basalto amigdalóide.

**2.1.5.11 Vítreo**

Quando há ausência de granulação, possuindo brilho vítreo ou resinoso, e fratura conchoidal. Corresponde às rochas ígneas extrusivas que sofreram resfriamento brusco. Por exemplo: vidros naturais.

**2.1.5.12 Brechóide**

Quando a rocha é composta por fragmentos angulosos de duas ou mais rochas diferentes entre si, ou fragmentos de uma só rocha, aglutinados por matriz cimentante.

**2.1.5.13 Gnáissica**

Caracteriza-se por possuir um aspecto laminado decorrente da disposição de um ou mais minerais constituintes.

**2.1.5.14 Xistosa**

Aspecto apresentado pelas rochas metamórficas, que consiste no alinhamento dos minerais componentes, como se fossem estratos finos.

**2.1.5.15 Foliado**

Termo usado para designar qualquer estrutura planar de uma rocha, reconhecível a vista desarmada.

**2.1.6 Composição química****2.1.6.1 Alcalina**

Termo geral aplicado às rochas ígneas, em que, quimicamente, o conteúdo de  $K_2O + Na_2O$  suplanta o da sílica ou alumina. Tem como característica a presença de feldspatoides.

**2.1.6.2 Ultrabásica**

Termo geral aplicado às rochas ígneas, em que, quimicamente, a percentagem de sílica é inferior a 45%. Estas rochas caracterizam-se essencialmente pela presença de minerais escuros. Por exemplo: piroxenito.

**2.1.6.3 Básica**

Termo geral aplicado às rochas ígneas com predominância de minerais escuros (máficos), em que, quimicamente, a percentagem de sílica está compreendida entre 45% e 52%. Por exemplo: basalto.

**2.1.6.4 Intermediária ou neutra**

Termo geral aplicado às rochas ígneas, em que, quimicamente, a percentagem de sílica está compreendida entre 52% e 65%. Por exemplo: granodiorito.

**2.1.6.5 Ácida**

Termo geral aplicado às rochas ígneas, em que, quimicamente, a percentagem de sílica é superior a 65%. Tem como característica a cor clara e a presença de quartzo. Por exemplo: granito.

**2.1.7 Estrutura**

Feições maiores adquiridas pelo maciço rochoso durante ou após sua formação, como xistosidade, dobras, diaclases e falhas, etc.

**2.1.7.1 Compartimentação**

Estruturação dos maciços rochosos que se apresentam constituídos por blocos sólidos separados por planos de descontinuidades.

**2.1.7.2 Descontinuidade**

Estrutura geológica que interrompe a continuidade física dos maciços rochosos. O termo engloba todas as estruturas, como falhas, juntas, fissuras, contato entre duas rochas, etc. A caracterização das descontinuidades de um maciço rochoso deve levar em conta o descrito em 2.1.7.2.1 a 2.1.7.2.9.

#### 2.1.7.2.1 Atitude (direção e mergulho)

Conjunto de valores (direção e mergulho) que definem a posição geométrica no espaço (referida a coordenadas geográficas) de uma camada ou descontinuidade geológica:

##### a) direção:

- ângulo entre a interseção do plano da descontinuidade com um plano horizontal e o norte geográfico;

##### b) mergulho:

- ângulo máximo de inclinação do plano da descontinuidade e correspondente direção referida aos quadrantes geográficos.

Existem dois modos de se representar a atitude:

1º - Atitude da descontinuidade - é dada pela direção da descontinuidade, ou da maior inclinação da camada, acrescida do quadrante para onde mergulha a camada. Por exemplo: N40°E/30°SE.

2º - Atitude do mergulho - é dada pela direção da linha de maior inclinação, medida a partir do norte verdadeiro, no sentido anti-horário/ângulo que essa linha faz com a horizontal. Por exemplo: 320°/30°.

Nota: A direção de mergulho faz 90° com a direção da descontinuidade.

#### 2.1.7.2.2 Espaçamento

Distância medida entre duas descontinuidades adjacentes de uma mesma família, na direção perpendicular entre si.

#### 2.1.7.2.3 Frequência

Número de descontinuidades por metro ou por um determinado comprimento.

#### 2.1.7.2.4 Extensão

Comprimento da descontinuidade, podendo ter alguns centímetros até várias centenas de metro.

#### 2.1.7.2.5 Forma

Corresponde ao aspecto geométrico da descontinuidade. Por exemplo: plana, circular, irregular, dentada, etc.

#### 2.1.7.2.6 Característica do plano

Corresponde à presença em conjunto ou não das seguintes feições: abertura, preenchimento, rugosidade, estrias de cisalhamento, etc.

#### 2.1.7.2.7 Preenchimento

Presença de material de natureza e composição diferentes da rocha ou não, alojado na descontinuidade. Este material pode ser argiloso, carbonático, silicoso, ferruginoso, bem como decomposto da própria rocha, etc.

#### 2.1.7.2.8 Abertura ou espessura

Distância perpendicular entre as paredes adjacentes de uma descontinuidade, cujos espaços contêm água ou ar.

#### 2.1.7.2.9 Largura

Distância perpendicular entre as paredes adjacentes de uma descontinuidade, cujos espaços estão preenchidos.

#### 2.1.7.3 Fratura, junta ou diáclase

Superfície de ruptura sem movimento relativo entre as suas faces.

#### 2.1.7.4 Família de juntas

Corresponde a um grupo de juntas que ocorrem em um arranjo paralelo ou quase paralelo de mesma gênese.

#### 2.1.7.5 Sistema de juntas

Corresponde ao conjunto de duas ou mais famílias de juntas existentes.

#### 2.1.7.6 Falha

Plano ou superfície de ruptura com deslocamento relativo dos lados paralelos à fratura. A falha caracteriza-se por possuir o descrito em 2.1.7.6.1 a 2.1.7.6.3.

##### 2.1.7.6.1 Linha de falha

Interseção do plano de falha com a superfície do terreno.

##### 2.1.7.6.2 Plano de falha

Plano ao longo do qual se dá o movimento, podendo apresentar-se estriado e polido.

##### 2.1.7.6.3 Rejeito

Medida em qualquer direção do deslocamento entre dois lados de uma falha, podendo ser centimétrica até várias centenas de metros.

#### 2.1.7.7 Dobra

Curvatura ou flexão produzida nas rochas, devido principalmente ao tectonismo. A dobra é caracterizada por eixo, plano axial e flanco.

##### 2.1.7.7.1 Anticlinal

Forma adquirida pela dobra, quando as camadas mais antigas estão mais próximas do eixo do encurvamento.

##### 2.1.7.7.2 Sinclinal

Forma adquirida pela dobra, quando as camadas mais jovens estão mais próximas do eixo do encurvamento.

## 2.1.8 Principais tipos

### 2.1.8.1 Aplito

Nome dado à rocha de composição granítica e de textura fina, ocorrendo sempre em forma de dique.

### 2.1.8.2 Ardósia

Rocha metamórfica de baixo grau de metamorfismo, contendo ainda, em sua massa, material argiloso, bem como mica em estado incipiente de crescimento. É uma rocha com xistosidade tabular perfeita.

### 2.1.8.3 Arenito

Rocha sedimentar com granulometria de areia, cujos grãos são ligados entre si por um cimento. O tipo de cimento é que determina as propriedades de resistência, podendo ser silicoso, argiloso, calcífero, ferruginoso, etc.

### 2.1.8.4 Argilito

Rocha sedimentar constituída essencialmente por partículas argilosas, sem estratificação e de aspecto maciço e homogêneo.

### 2.1.8.5 Basalto

Rocha vulcânica escura, normalmente de granulação fina e de textura que pode ser maciça, vesicular ou amigdalóide.

### 2.1.8.6 Brecha

Rocha formada por fragmentos angulosos de outras rochas, aglutinados ou não por um cimento. Uma brecha pode ser tectônica e vulcânica.

### 2.1.8.7 Calcário

Rocha sedimentar de origem química, orgânica ou clássica, constituída principalmente por carbonato de cálcio.

### 2.1.8.8 Conglomerado

Rocha sedimentar formada por fragmentos arredondados de outras rochas (normalmente seixos), aglutinados por cimento.

### 2.1.8.9 Diabásio

Rocha ígnea intrusiva, de granulação média a fina, que ocorre em forma de diques e *sills*.

### 2.1.8.10 Dolomito

Rocha sedimentar composta por carbonato de magnésio e cálcio.

### 2.1.8.11 Filito

Rocha metamórfica caracterizada por forte xistosidade e composta quase que exclusivamente por micas. Às vezes pode possuir grafite como componente principal.

### 2.1.8.12 Folhelho

Rocha sedimentar bem estratificada, laminar e detrítica, cujos componentes apresentam granulometria de siltes e argilas.

### 2.1.8.13 Gnaisse

Rocha metamórfica de alto grau de metamorfismo, grosseiramente bandada, devido à composição mineralógica predominante de quartzo e feldspato sobre os minerais micáceos.

### 2.1.8.14 Granito

Rocha plutônica granular, formada essencialmente por quartzo e feldspato, e acessoriamente por biotita e moscovita.

### 2.1.8.15 Laterita (o)

Rocha de textura vacuolar, ferruginosa, de cor geralmente avermelhada, muitas vezes matizada, constituída por uma mistura de óxidos de ferro e alumínio e por outros minerais, que ocorre habitualmente em zonas tropicais, em decorrência do fenômeno de laterização (ver 2.2.141). Também denominada "canga".

### 2.1.8.16 Mármore

Rocha metamórfica derivada de calcários ou outras rochas sedimentares constituídas por carbonato de cálcio ou de magnésio.

### 2.1.8.17 Migmatito

Nome genérico dado a uma rocha metamórfica de alto grau, do tipo gnaisse e que apresenta segregações de material ígneo quartzo-feldspático (pegmatito ou granito).

### 2.1.8.18 Milonito

Rocha metamórfica de grãos finos provenientes do esmagamento ou trituração de rocha preexistente, devido ao falhamento. É geralmente acompanhada de decomposição e preenchimento argiloso.

### 2.1.8.19 Pegmatito

Rocha ígnea composta predominantemente por cristais de grande tamanho de quartzo, feldspato e mica, ocorrendo em forma de veios ou diques irregulares.

### 2.1.8.20 Quartzito

Rocha metamórfica composta principalmente por grãos de quartzo no tamanho de areia e fortemente cimentados. Esta rocha possui às vezes pequena quantidade de mica sericita e clorita.

### 2.1.8.21 Silexito

Rocha sedimentar silicosa constituída por quartzo ou outras formas de sílica, com fratura conchoidal ou lascas, que ocorre em nódulos, concreções irregulares e estratos, sendo normalmente associada a manifestações hidrotermais, de origem química ou bioquímica.



**2.1.8.22 Siltito**

Rocha sedimentar proveniente de litificação de sedimentos com granulometria de silte.

**2.1.8.23 Xisto**

Rocha metamórfica bem laminada, composta quase que exclusivamente por micas e quartzo em menor proporção.

**2.1.9 Propriedades****2.1.9.1 Alterabilidade**

Facilidade relativa que uma rocha possui de sofrer a alteração de seus constituintes, que depende de características internas (composição mineralógica, microfissuras, porosidade, planos de fraquezas intrínsecas, etc.) e da intensidade e tempo de duração de agentes naturais externos e/ou internos e artificiais.

**2.1.9.2 Grau de alteração de rocha**

Identificação do estágio em que se encontram os constituintes minerais modificados e transformados pela ação de agentes externos e/ou internos. Esta caracterização tem sido aplicada a todos os tipos de rocha, sendo correlacionada às suas propriedades mecânicas. De acordo com o grau ou intensidade dessa modificação tem-se as rochas descritas em 2.1.9.2.1 a 2.1.9.2.5.

**2.1.9.2.1 Rocha sã ou quase sã**

Rocha com componentes mineralógicos originais intactos, sem apresentar indícios de decomposição com juntas ligeiramente oxidadas e sem haver perda de sua resistência mecânica.

**2.1.9.2.2 Rocha pouco alterada**

Rocha com alteração incipiente ao longo das fraturas e com alguns componentes mineralógicos originais muito pouco transformados. Resistência mecânica pouco abaixo à da rocha sã.

**2.1.9.2.3 Rocha medianamente alterada**

Rocha com alguns componentes originais apenas parcialmente, onde 1/3 da espessura do corpo da rocha está alterada. As superfícies das descontinuidades mostram de forma parcial a ação do intemperismo, e sua resistência mecânica é inferior à da rocha pouco decomposta.

**2.1.9.2.4 Rocha muito alterada**

Rocha apresentando uma decomposição não uniforme de matriz, com 2/3 do corpo da rocha apresentando alteração. Alguns minerais originais acham-se totalmente ou parcialmente transformados em outros e as superfícies das descontinuidades apresentam os efeitos nítidos do intemperismo, com intensa decomposição. Esta rocha desagrega-se parcialmente na presença de água e quebra-se facilmente com choque mecânico.

**2.1.9.2.5 Rocha extremamente alterada**

Rocha em que todos os componentes mineralógicos iniciais foram, com exceção do quartzo, quando presente, transformados total ou parcialmente pelo intemperismo químico, apresentando-se ainda com a estrutura da rocha matriz totalmente friável, nem sempre se desagregando na presença de água. Do ponto de vista geomecânico, esta rocha constitui material de transição entre rocha e solo. Esta rocha é também denominada "saprolito" ou "saprólito".

**2.1.9.3 Ângulo de atrito interno**

Ângulo formado com o eixo das tensões normais pela tangente, em um determinado ponto da curva envoltória de Mohr, representativa das resistências ao cisalhamento da rocha, sob diferentes tensões normais.

**2.1.9.4 Coesão**

Resistência aos esforços de cisalhamento que depende fundamentalmente da natureza e composição da rocha, ou seja, independe das tensões aplicadas.

**2.1.9.5 Competência**

Termo geral aplicado às rochas de elevadas resistência e coesão, possuindo comportamento elastofrágil. Não se inclui, nesta definição, o papel das descontinuidades, apenas o comportamento da matriz. Este termo é usado também para rochas que em escavações subterrâneas dispensam o uso de suportes.

**2.1.9.6 Condutividade hidráulica**

Propriedade das rochas e dos maciços rochosos que traduz a maior ou menor facilidade com que a água passa através de seus poros, interstícios, fraturas, canalículos, etc.

**2.1.9.7 Consistência**

Termo genérico aplicado às rochas que possuem elevada dureza, tenacidade e resistência ao desgaste, bem como ao risco, havendo vários graus de consistência, sendo conseqüentemente um índice de qualidade.

**2.1.9.7.1 Rocha muito consistente**

Rocha com som metálico, a qual se quebra com dificuldade ao impacto do martelo, sendo sua superfície dificilmente riscada pela lâmina do canivete.

**2.1.9.7.2 Rocha consistente**

Rocha que possui um som fraco, a qual se quebra com relativa facilidade ao impacto do martelo, sendo sua superfície riscável pela lâmina do canivete.

**2.1.9.7.3 Rocha medianamente consistente**

Rocha cujas bordas do seu fragmento se quebram com dificuldade sob pressão dos dedos, deixando-se riscar facilmente pela lâmina do canivete.

**2.1.9.7.4 Rocha pouco consistente (quebradiça)**

Rocha cujas bordas do seu fragmento se quebram pela pressão dos dedos, deixando-se sulcar facilmente pela lâmina do canivete.

**2.1.9.7.5 Rocha sem consistência (friável)**

Aquela que se esfarela com o golpe do martelo. Desagrega-se com a pressão dos dedos e pode ser riscada com a unha.

**2.1.9.8 Designação qualitativa de rocha (RQD)**

Classificação da qualidade de um maciço rochoso, que se baseia no cálculo do quociente entre a soma dos comprimentos de testemunhos de sondagem com tamanho superior a 10 cm, pelo comprimento total perfurado da manobra. Os testemunhos reconhecidamente decorrentes de quebra mecânica, embora fragmentados, não são considerados válidos no cálculo deste índice.

**2.1.9.9 Expansibilidade**

Designação genérica dada às rochas cujos componentes argilosos, quer de estratos, quer preenchendo descon continuidades, expandem na presença de água, provocando a desagregação total ou parcial da rocha, devido à pressão de expansão.

**2.1.9.10 Grau de fraturamento**

Índice de qualidade das rochas, comumente aplicado na classificação básica de maciços rochosos, determinado pela simples contagem de fraturas ao longo de uma certa direção, utilizando-se o número de fraturas por metro nos testemunhos de sondagem ou contadas diretamente na superfície de afloramentos rochosos. Não se consideram as fraturas obtidas pelo processo de perfuração.

**2.1.9.10.1 Rocha ocasionalmente fraturada ou maciça**

Maciço rochoso com até uma fratura por metro de extensão.

**2.1.9.10.2 Rocha pouco fraturada**

Maciço rochoso que possui entre uma e cinco fraturas por metro de extensão.

**2.1.9.10.3 Rocha medianamente fraturada**

Maciço rochoso com cinco a dez fraturas por metro de extensão.

**2.1.9.10.4 Rocha extremamente fraturada**

Maciço que possui mais de 20 fraturas por metro de extensão.

**2.1.9.11 Índice de velocidade**

O quadrado da relação entre a velocidade de propagação de ondas sísmicas obtidas em laboratório pela velocidade de propagação dessas ondas *in situ*. Esta relação se aproxima de 1 à medida que o fraturamento do maciço rochoso diminui.

**2.1.9.12 Perda de água específica**

Resultado do ensaio de perda d'água sob pressão, que corresponde à absorção pelo substrato rochoso de determinado volume d'água, durante um determinado tempo, quando se ensaia um determinado trecho de rocha, sob uma determinada pressão.

**2.1.9.13 Sanidade**

Ver 2.1.9.1.

**2.1.9.14 Sanidade dinâmica**

Relação entre o módulo de *Young* dinâmico determinado *in situ* em um maciço rochoso e o módulo de *Young* dinâmico obtido em amostras da rocha correspondente. Trata-se de um índice de qualidade.

**2.1.9.15 Solubilidade**

Propriedade que a rocha possui, quando sob a ação da água e gás carbônico natural da atmosfera, de sofrer dissolução total ou parcial, originando feições específicas quer em superfície, quer em profundidade, denominadas cárticas. Por exemplo: calcários, dolomitos, gipso.

**2.1.9.16 Tensão residual (tensão interna)**

Grandeza da diferença entre os valores das tensões *in situ* em um ponto do interior de um maciço rochoso e os valores calculados em função apenas do peso próprio dos terrenos sobrejacentes. Esta diferença atribui-se ao passado geológico do maciço.

**2.1.9.17 Tensão virgem**

Estado de tensão reinante em um ponto não perturbado do interior de um maciço, sendo causado pela ação do peso das rochas sobrejacentes, coluna d'água, esforços tectônicos e térmicos.

**2.2 Termos relativos a solos****2.2.1 Adensamento**

Redução progressiva, ao longo do tempo, do volume de uma massa de solo, resultante da diminuição do seu volume de vazios, devido à expulsão de ar ou água, causada por efeito do peso próprio ou acréscimo de tensão externa.

**2.2.1.1 Adensamento inicial**

Redução relativamente rápida do volume de uma massa de solo, que ocorre entre a aplicação dos esforços de compressão e o início do desenvolvimento do adensamento primário. É resultado, principalmente, da expulsão do ar contido nos vazios de solo não totalmente saturado.

**2.2.1.2 Adensamento primário**

Redução progressiva do volume de uma massa de solo sob o efeito da aplicação dos esforços de compressão. Esta redução é devida, principalmente, à expulsão de água dos vazios do solo, acompanhada por uma transferência da pressão suportada pela água intersticial para o esqueleto sólido.

### 2.2.1.3 Adensamento secundário

Redução progressiva do volume de uma massa de solo sob o efeito da aplicação de esforços de compressão. Esta redução é devida ao ajustamento da estrutura interna da massa de solo, depois que todo esforço de compressão tenha sido transferido da água intersticial para o esqueleto sólido.

### 2.2.2 Aderência

Ver 2.2.3.

### 2.2.3 Adesão

Resistência ao cisalhamento entre um solo e um outro material qualquer, sem que haja atuação de pressão externa.

### 2.2.4 Água absorvida

Água mantida mecanicamente dentro de uma massa de solo e submetida apenas à ação da gravidade. As propriedades físicas desta água são praticamente iguais às de água corrente nas mesmas condições de temperatura e pressão.

### 2.2.5 Água adsorvida

Água mantida na superfície dos grãos de um solo por esforços de atração molecular, sendo que os dipolos  $H_2O$  orientam-se perpendicularmente à superfície dos grãos. As propriedades físicas desta água são sensivelmente diferentes da água "absorvida ou livre" nas mesmas condições de temperatura e pressão.

### 2.2.6 Água capilar

Água, nos vazios do solo, submetida à ação da capilaridade.

### 2.2.7 Água gravitacional

Ver 2.2.4.

### 2.2.8 Água livre

Ver 2.2.4.

### 2.2.9 Altura de ascensão capilar

Altura acima do nível freático, à qual a água pode subir por capilaridade.

### 2.2.10 Aluvião

Depósito sedimentar constituído por material transportado pela água corrente.

### 2.2.11 Alúvio

Ver 2.2.10.

### 2.2.12 Amolgamento

Quebra da estrutura de um solo sem variação do seu teor de umidade.

### 2.2.13 Amostra amolgada

Amostra de solo que teve sua estrutura natural modificada pelo amolgamento (ver 2.2.14).

### 2.2.14 Amostra deformada

Amostra de solo que não mantém todas as características que se verificam *in situ*.

### 2.2.15 Amostra indeformada

Amostra de solo obtida de modo a preservar as características que se verificam *in situ*. Esse tipo de amostra é obtida com amostradores especiais em furos de sondagem ou pela extração em poços de investigação.

### 2.2.16 Amostra intacta

Ver 2.2.15.

### 2.2.17 Amostra representativa

Amostra de solo que conserva as características de textura e teor de umidade *in situ*.

### 2.2.18 Ângulo de atrito de interface

Ângulo correspondente à inclinação da tangente à curva envoltória, que representa a relação entre a resistência ao cisalhamento e a tensão normal atuante na superfície de contato de um solo com um outro tipo de material.

### 2.2.19 Ângulo de atrito externo

Ver 2.2.18.

### 2.2.20 Ângulo de atrito interno efetivo

Parâmetro da envoltória de resistência efetiva de Mohr-Coulomb, correspondente ao ângulo que esta envoltória, admitida como linha reta, faz com o eixo das tensões normais efetivas.

### 2.2.21 Ângulo de atrito solo-parede

Ver 2.2.18.

### 2.2.22 Ângulo de atrito no repouso

Máximo ângulo entre a horizontal e o talude externo que um solo granular assume ao cair, em estado seco, de uma pequena altura.

### 2.2.23 Areia

Solo não coesivo e não plástico formado por minerais ou partículas de rochas com diâmetros compreendidos entre 0,06 mm e 2,0 mm.

#### 2.2.23.1 Areia fina

Areia com grãos de diâmetros compreendidos entre 0,06 mm e 0,2 mm.

#### 2.2.23.2 Areia média

Areia com grãos de diâmetros compreendidos entre 0,20 mm e 0,60 mm.

#### 2.2.23.3 Areia grossa

Areia com grãos de diâmetros compreendidos entre 0,60 mm e 2,0 mm.



#### 2.2.24 Areia movediça

Areia submetida a um gradiente hidráulico crítico. A areia movediça não é um tipo de material, mas representa uma condição provocada por fluxo d'água ascendente e tem, praticamente, as propriedades de um líquido.

#### 2.2.25 Argila

Solo de granulação fina constituído por partículas com dimensões menores que 0,002 mm, apresentando coesão e plasticidade.

#### 2.2.26 Argila dispersiva

Argila com preponderância de cátions monovalentes de sódio dissolvidos na água intersticial, enquanto que a argila não dispersiva tem preponderância de cátions divalentes de cálcio e magnésio. É uma argila facilmente erodível pela água, em um processo de dispersão ou defloculação, quando as forças elétricas repulsivas atuantes entre as partículas argilosas são maiores que as forças de atração (Van Der Waals). Esta argila não pode ser identificada pelos ensaios de caracterização comuns, mas por ensaios químicos ou por ensaios geotécnicos, assim como o ensaio de dispersão rápido, o ensaio sedimentométrico comparativo SCS e o ensaio de furo de agulha.

#### 2.2.27 Argila sensível

Argila cuja resistência no estado natural é maior que no estado amolgado.

#### 2.2.28 Argilomineral

Silicatos hidráulicos de alumínio, podendo conter quantidades variáveis de ferro, magnésio, potássio, sódio, lítio, etc. São geralmente formados por lamelas constituídas por estratos ou lâminas de tetraedros de  $\text{SiO}_4$  e octaedros de  $\text{Al}(\text{OH})_6$ , possuindo cristalinidade variável. Os argilominerais se formam por alteração de minerais primários das rochas ígneas e metamórficas, como feldspatos, piroxênios e anfibólios, ou são constituintes de rochas sedimentares. Possuem a propriedade de absorver às superfícies de suas partículas quantidades variáveis de água e íons. Os principais grupos de argilominerais são: caulinita, micas hidratadas (ver 2.2.130) e esmectitas (ver 2.2.102).

#### 2.2.29 Argilização

Processo através do qual uma rocha é convertida em agregado de minerais argilosos sob a ação de soluções hidrotermais.

#### 2.2.30 Arqueamento (em solos)

Transferência de tensões tangenciais da porção de solo com maior deformação para a porção adjacente com menor deformação, que serve de elemento de suporte.

#### 2.2.31 Aterro

Depósito artificial de qualquer tipo de solo ou de outros materiais.

#### 2.2.32 Atividade coloidal

Relação entre o índice de plasticidade de um solo e a percentagem da fração argilosa.

#### 2.2.33 Atrito interno

Parcela da resistência ao cisalhamento de um solo, correspondente à força de atrito desenvolvida no deslizamento entre os grãos e/ou partículas desse solo. Geralmente indicada pelo termo " $\sigma \cdot \tan \theta$ " na equação de Mohr-Coulomb " $\tau = c + \sigma \cdot \tan \theta$ ".

#### 2.2.34 Bentonita

Argila com alto teor de mineral montmorilonita, caracterizada por sua alta expansibilidade, quando umedecida.

#### 2.2.35 Bloco de rocha

Fragmento de rocha, transportado ou não, com diâmetro superior a 1 m.

#### 2.2.36 Caulim

Material (minério) argiloso constituído por elevada percentagem da caulinita.

#### 2.2.37 Caulinita

Alumínio silicato hidratado pertencente ao grupo das cantitas, caracterizado por estrutura lamelar formada pelo empilhamento regular de camadas constituídas por uma folha tetraédrica de sílica e uma folha octaédrica de alumina.

#### 2.2.38 Capacidade de troca catiônica

Soma de cátions que um solo pode adsorver (expressa em mg/100 g de material seco em estufa). É também designada pela capacidade de troca de bases ou capacidade de adsorção de cátions.

#### 2.2.39 Capilaridade

Ascensão ou movimento da água nos interstícios de um solo, devido às forças capilares originadas por tensão superficial.

#### 2.2.40 Classificação geológica

Classificação de natureza genética, segundo seus processos de formação e evolução, tendo por base os princípios da geologia.

#### 2.2.41 Classificação geotécnica

Classificação, segundo as propriedades e características de seus elementos constituintes, tendo por base os princípios da mecânica dos solos.

#### 2.2.42 Classificação granulométrica

Classificação de solos segundo as dimensões dos seus grãos ou partículas e suas diferentes percentagens de ocorrência.

**2.2.43 Classificação pedológica**

Definição de classes de solos e suas subdivisões, segundo os seguintes critérios:

- a) grau de evolução do solo e desenvolvimento de seu perfil;
- b) modo de alteração definido pela natureza dos sesquióxidos liberados e presença de certos tipos de argila;
- c) tipo de distribuição da matéria orgânica que influi no perfil;
- d) presença de certos fenômenos fundamentais de evolução.

**2.2.44 Coeficiente de adensamento**

Coeficiente utilizado na teoria de adensamento, contendo as propriedades físicas de um solo que podem influenciar a velocidade de variação de seu volume. Este coeficiente é igual ao quociente do coeficiente de permeabilidade pelo produto do coeficiente de compressibilidade volumétrica com o peso específico da água.

**2.2.45 Coeficiente de compressibilidade**

Relação entre a variação do índice de vazios e o acréscimo de tensão que lhe é correspondente.

**2.2.46 Coeficiente de compressibilidade volumétrica**

Coeficiente correspondente à redução do volume de uma camada de solo confinada lateralmente com relação ao volume inicial, sob o efeito da aplicação de um acréscimo unitário de tensão. É numericamente igual ao coeficiente de compressibilidade, dividido pelo índice de vazios inicial mais um.

**2.2.47 Coeficiente de consolidação**

Ver 2.2.44.

**2.2.48 Coeficiente de empuxo de terra**

Relação entre as tensões principais efetivas atuantes em um certo ponto de uma massa de solo. Distinguem-se, na prática, os coeficientes chamados de ativo, passivo e em repouso.

**2.2.49 Coeficiente de empuxo ativo de terra**

Relação mínima entre a tensão principal efetiva menor e a tensão principal efetiva maior, aplicável nos casos em que o solo se deformou suficientemente para desenvolver o valor limite da tensão principal efetiva menor.

**2.2.50 Coeficiente de empuxo de terra em repouso**

Relação entre a tensão principal menor e a tensão principal maior, aplicável nos casos em que o solo se encontra no seu estado natural, sem ser submetido à compressão ou sem ser permitida qualquer deformação.

**2.2.51 Coeficiente de empuxo passivo de terra**

Relação máxima entre a tensão principal efetiva maior e a tensão principal efetiva menor, aplicável nos casos em que o solo é suficientemente comprimido para desenvolver o valor limite superior da tensão principal efetiva maior.

**2.2.52 Coeficiente de permeabilidade**

Coeficiente expresso com base na lei experimental de Darcy, de acordo com a qual é igual à velocidade média aparente de escoamento da água, através da área total (sólidos e vazios) da seção transversal do solo ao fluxo, sob um gradiente hidráulico unitário.

**2.2.53 Coeficiente de recalque**

Coeficiente correspondente à relação entre a tensão sobre uma dada superfície de uma massa de solo e o deslocamento produzido. Varia com a superfície e com o tipo de solicitação (estática ou dinâmica).

**2.2.54 Coeficiente de uniformidade**

**2.2.54.1** Relação entre os diâmetros de grãos D60 e D10 de um solo, onde D60 é o diâmetro de grão correspondente aos 60% mais finos na curva granulométrica e D10 é o diâmetro de grão correspondente aos 10% nesta curva.

**2.2.54.2** Os solos são classificados quanto ao coeficiente de uniformidade em:

- a) uniformes, quando  $D < 5$ ;
- b) medianamente uniformes, quando  $5 < D \leq 15$ ;
- c) desuniformes, quando  $D > 15$ .

**2.2.55 Coeficiente de variação volumétrica**

Ver 2.2.46.

**2.2.56 Coesão**

Parcela de resistência ao cisalhamento de um solo, independente da tensão efetiva normal atuante, provocada pela atração físico-química entre partículas ou pela cimentação destas.

**2.2.57 Coesão aparente**

Parcela da resistência ao cisalhamento de um solo granular úmido não saturado, devida à tensão capilar da água que atrai as partículas, desaparecendo quando o solo é saturado ou totalmente seco.

**2.2.58 Coluvião**

Termo genérico aplicado a depósitos de solos predominantemente originados pela ação da gravidade.

**2.2.59 Colúvio**

Ver 2.2.58.

**2.2.60 Compacidade**

Estado de maior ou menor concentração de grãos ou partículas de um solo não coesivo (areias e siltes arenosos) em um dado volume.

**2.2.61 Compacidade relativa**

**2.2.61.1** Parâmetro numérico que permite quantificar o estado de compacidade de solos arenosos ou siltosos, comparando-se o índice de vazios real com os índices de vazios máximo (estado fofo) e mínimo (estado compacto). É igual ao quociente da diferença entre os índices de vazios máximo e real e da diferença entre os índices máximo e mínimo.

**2.2.61.2** Os solos não coesivos são classificados quanto à sua compacidade relativa em:

- a) fofos, quando  $0 < I_D \leq 1/3$ ;
- b) medianamente compactos, quando  $1/3 < I_D \leq 2/3$ ;
- c) compactos, quando  $2/3 < I_D \leq 1,0$ .

**2.2.62 Compactação**

Processo artificial de aumento da massa específica de um solo, por redução do seu volume de vazios, através de aplicação de energia mecânica.

**2.2.63 Compressão inicial**

Ver 2.2.1.1.

**2.2.64 Compressão primária**

Ver 2.2.1.2.

**2.2.65 Compressão secundária**

Ver 2.2.1.3.

**2.2.66 Compressibilidade**

Propriedade de um solo relativa à sua suscetibilidade de diminuir de volume sob efeito da aplicação de uma carga, que pode ser externa ou interna.

**2.2.67 Concreção**

Material formado por precipitação química a partir de solução aquosa, com forma de nódulos ou crostas, de composição diferente do solo ou rocha encaixante. Pode ser composta por concentração de agentes cimentantes, como sílica, óxido de ferro, óxido de cálcio, etc.

**2.2.68 Concreção laterítica ou de origem fluvial**

Nome dado às concreções originadas pela acumulação relativa (ou eluviação) de sesquióxidos de ferro e alumínio, em condições de clima tropical, formadas à custa de lixiviação dos componentes mais solúveis, inclusive da sílica.

**2.2.69 Concreção ferruginosa ou de origem iluvial**

Nome dado às concreções originadas pela acumulação absoluta (ou iluviação) de óxido de ferro (principalmente) e alumina, depositadas pela água no terreno ou lençol freático, sendo comum em áreas ricas em ferro ou contendo minérios de ferro.

**2.2.70 Condutividade hidráulica**

Propriedade dos solos que traduz a maior ou menor facilidade com que a água passa através de seus vazios.

**2.2.71 Consistência**

Propriedade de um solo argiloso ser menos ou mais deformável.

**2.2.72 Consolidação**

Ver 2.2.1.

**2.2.73 Curva de adensamento**

Curva que relaciona a evolução do adensamento (percentagem do adensamento) com o tempo decorrido, após a aplicação de um dado incremento de carga. Esta curva é plotada geralmente de duas maneiras:

- a) percentagem do adensamento em função do logaritmo do tempo;
- b) percentagem do adensamento em função da raiz quadrada do tempo.

**2.2.74 Curva de compactação**

Curva que mostra a relação entre a massa específica aparente seca e o teor de umidade de um solo para uma dada energia de compactação.

**2.2.75 Curva de compressão virgem**

Trecho, geralmente reto, do gráfico de índice de vazios em função do logaritmo da tensão efetiva, que corresponde às tensões aplicadas superiores à máxima tensão efetiva anteriormente suportada por este solo argiloso.

**2.2.76 Curva de índice de vazios-tensão efetiva**

Curva que representa a relação entre o índice de vazios de um solo e a tensão efetiva, obtida através do ensaio de adensamento. É geralmente traçada em gráfico semi-logaritmo, com a tensão efetiva colocada na escala logarítmica.

**2.2.77 Curva granulométrica**

Representação gráfica da distribuição granulométrica de um solo, onde a abscissa é o tamanho das partículas, crescente para a direita, em escala logarítmica, e a ordenada é a percentagem acumulada do solo seco em relação à massa total seca, com diâmetro menor que o tamanho correspondente.

**2.2.78 Diâmetro efetivo**

Diâmetro correspondente à percentagem 10% da curva granulométrica.

**2.2.79 Dilatância**

Propriedade que certos solos granulares apresentam de aumentarem de volume quando, submetidos a tensões de cisalhamento.

**2.2.80 Dispersibilidade**

Propriedade que certos solos argilosos apresentam de permitirem que suas partículas sejam desagregadas, quando em presença de água.

**2.2.81 Drenagem**

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

**2.2.82 Dreno**

Camada ou combinação de camadas de materiais permeáveis, projetada e colocada de maneira a garantir a drenagem.

**2.2.83 Eluvião**

Depósito detrítico resultante da desintegração da rocha matriz, que permanece *in situ*.

**2.2.84 Elúvio**

Ver 2.2.83.

**2.2.85 Eluviação**

Movimento de soluções ou de colóides em suspensão de cima para baixo nos solos, quando há excesso de chuvas sobre a evaporação.

**2.2.86 Ensaio de adensamento**

Ensaio que consiste em colocar um corpo-de-prova de solo totalmente confinado dentro de um anel rígido e em submetê-lo à compressão vertical pela aplicação de tensões em estágios, permitindo a drenagem completa na direção vertical, através de placas porosas colocadas na base e no topo do corpo-de-prova. Visa a determinação direta das propriedades de compressibilidade do solo. Existem outros tipos de ensaio de adensamento realizados por compressão triaxial, por carregamentos contínuos, etc.

**2.2.87 Ensaio de adensamento anisotrópico**

Ensaio de adensamento de um corpo-de-prova de um solo dentro de uma câmara de compressão triaxial pela aplicação de uma pressão confinante correspondente à pressão axial multiplicada por um determinado coeficiente.

**2.2.88 Ensaio de adensamento radial**

Ensaio de adensamento onde além da drenagem vertical é permitida também uma drenagem radial através da colocação de um dreno vertical de areia na zona central do corpo-de-prova.

Nota: Existem outros tipos de ensaio com drenagem externa, sem drenagem vertical, etc.

**2.2.89 Ensaio de cisalhamento direto**

Ensaio de laboratório onde um corpo-de-prova submetido a uma tensão normal é solicitado até a ruptura pelo deslocamento de uma porção da amostra em relação à outra, segundo um plano de cisalhamento predefinido. Destina-se à determinação dos parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo.

**2.2.90 Ensaio de compactação**

Ensaio para determinar a relação entre o teor de umidade e a massa específica seca de solos, quando compactados de acordo com processos especificados.

**2.2.91 Ensaio de compressão simples ou não confinado**

Ensaio de laboratório em que um corpo-de-prova de solo, de forma prismática ou cilíndrica, é submetido a acréscimos de tensão axial até a sua ruptura.

**2.2.92 Ensaio de compressão triaxial**

Ensaio de laboratório em que um corpo-de-prova de solo, de forma cilíndrica, envolvido em uma membrana impermeável, é submetido a uma pressão confinante e, a seguir, nessas condições, a acréscimos da tensão axial até a sua ruptura.

**2.2.93 Ensaio de compressão triaxial não adensado e não drenado**

Ensaio de laboratório em que o corpo-de-prova de solo é submetido à pressão confinante e, a seguir, a acréscimos de tensão axial até a ruptura, sem se permitir drenagem. Este ensaio determina os parâmetros de resistência ao cisalhamento de um solo não adensado em termos de tensão total.

**2.2.94 Ensaio de compressão triaxial adensado, não drenado**

Ensaio de laboratório em que o corpo-de-prova de solo é adensado isotropicamente ou anisotropicamente e, a seguir, submetido a acréscimos de tensão axial até a ruptura, sem drenagem.

**2.2.95 Ensaio de compressão triaxial drenado**

Ensaio de laboratório em que o corpo-de-prova de solo é adensado isotropicamente ou anisotropicamente e, a seguir, em condições de drenagem permanente, é submetido a acréscimos de tensão axial até a ruptura, a uma velocidade de aplicação de tensão que permita total dissipação da pressão intersticial. Este ensaio visa a determinação dos parâmetros de deformação e de resistência ao cisalhamento de um solo em termos das tensões efetivas.

**2.2.96 Ensaio de furo de agulha**

Ensaio de laboratório destinado à identificação de argila dispersiva, no qual se faz percolar água destilada sob gradiente hidráulico definido através de um furo de 1 mm de diâmetro, aberto dentro de um corpo-de-prova compactado em um pequeno cilindro. A resistência à erosão da argila é estimada pelo diâmetro final do furo, pela coloração da água e pela vazão de percolação.



**2.2.97 Ensaio de peneiramento**

Ensaio de laboratório que visa a classificação granulométrica de solos granulares e que consiste na separação dos grãos de vários tamanhos, com o uso de uma série de peneiras padronizadas. Na prática corrente, este ensaio permite a classificação das partículas de tamanho maior que 0,075 mm.

**2.2.98 Ensaio de sedimentação**

Operação que visa determinar a distribuição granulométrica de solos finos (partículas com diâmetros inferiores a 0,075 mm), através da velocidade de queda das partículas do solo em um meio líquido, tomando como base a lei de Stokes, que correlaciona a velocidade de queda das partículas esféricas com o seu diâmetro.

**2.2.99 Entubamento**

Ver 2.2.101.

**2.2.100 Erosão**

Remoção de partículas da crosta terrestre, causada por um ou vários fatores de natureza física, química ou biológica, responsável pelo modelado do relevo terrestre.

**2.2.101 Erosão interna**

Movimento das partículas de uma massa de solo, carregadas por percolação d'água, sendo que o fenômeno provoca a formação progressiva de canais dentro da massa de solo em sentido contrário ao fluxo d'água (é a razão pela qual o fenômeno é também conhecido como erosão regressiva).

**2.2.102 Esmectita**

Grupo de argilominerais formados por lamelas constituídas por um estrato de octaedros de alumínio entre dois estratos de tetraedros. Este grupo é formado pela montmorilonita (principal argilomineral do grupo), montronita, beidelita, etc. Este grupo possui a capacidade de admitir  $H_2O$  interlamelar, o que propicia uma elevada expansão.

**2.2.103 Estabilização**

Tratamento físico-químico ou mecânico de um solo, executado com o objetivo de manter ou melhorar as suas características geotécnicas.

**2.2.104 Estado de equilíbrio elástico**

Estado de tensões dentro de uma massa de solo, quando a resistência interna dessa massa não é totalmente mobilizada.

**2.2.105 Estado de equilíbrio plástico**

Estado de tensões dentro de uma massa de solo que sofreu solicitações tais que a sua resistência ao cisalhamento limite foi mobilizada.

**2.2.106 Estado de equilíbrio plástico ativo**

Estado de equilíbrio plástico atingido através de uma expansão da massa de um solo.

**2.2.107 Estado de equilíbrio plástico passivo**

Estado de equilíbrio plástico atingido por uma compressão de massa de um solo.

**2.2.108 Estratificação**

Estrutura produzida pela deposição de sedimentos em camadas (estratos), lâminas, lentes e outras unidades essencialmente tabulares.

**2.2.109 Estrutura**

Forma de agrupamento ou de arranjo relativo dos diversos grãos ou partículas de um solo, resultando em várias disposições ou configurações, cada qual com seu nome característico.

**2.2.110 Estrutura alveolar**

Estrutura de um solo de granulação fina em que cada grão ou partícula está apenas em contato com muito poucos grãos ou partículas vizinhas, e cuja estabilidade é garantida pelo fato de as forças de adesão ou de tração intermolecular predominarem sobre a força da gravidade.

**2.2.111 Estrutura floculada**

Estrutura de um solo constituída por flóculos de partículas agrupadas e mantidas em contato por forças de atração intermolecular. Este tipo de estrutura pode ser formada por sedimentação em meio aquoso com presença de eletrólito. O grau de floculação depende do tipo e da concentração das partículas argilosas e do eletrólito.

**2.2.112 Expansibilidade**

Propriedade que certos solos apresentam de aumentarem de volume, quando em contato com a água.

**2.2.113 Fator tempo**

Fator adimensional utilizado na teoria do fenômeno de adensamento, contendo as constantes físicas da camada de solo que têm influência sobre a velocidade de adensamento. É igual ao produto do coeficiente de adensamento pelo tempo necessário para o adensamento da camada, dividido pelo quadrado na espessura da camada (por face de drenagem).

**2.2.114 Filtro**

Camada ou combinação de camadas de materiais permeáveis, projetada e colocada de maneira a evitar o carregamento de partículas de solo sob o efeito de percolação d'água.

**2.2.115 Filtro de proteção**

Ver 2.2.114.

**2.2.116 Finos**

Partículas de solo que passam pela peneira padrão nº 200, isto é, partículas de dimensões inferiores a 0,075 mm.



**2.2.117 Fluxo**

Ver 2.2.160.

**2.2.118 Fração areia**

Parcela de um solo cujas partículas ou grãos possuem diâmetros dentro da faixa granulométrica fixada para a areia.

**2.2.119 Fração argila**

Parcela de um solo cujas partículas possuem diâmetros dentro da faixa granulométrica fixada para a argila.

**2.2.120 Fração silte**

Parcela de um solo cujas partículas possuem diâmetros dentro da faixa granulométrica fixada para o silte.

**2.2.121 Friabilidade**

Propriedade dos solos de se romperem com baixas deformações específicas, quando submetidos a um esforço mecânico.

**2.2.122 Gradiente hidráulico**

Relação entre a perda de carga e o comprimento de percolação adimensional.

**2.2.123 Gradiente hidráulico crítico**

Gradiente hidráulico em que a tensão dentro de uma massa de solo granular é reduzida a zero por um movimento de percolação ascensional de água, provocando o fenômeno da areia movediça.

**2.2.124 Solo desuniforme**

Solo cuja curva granulométrica apresenta uma graduação dos grãos variável, desde as frações finais até as frações grossas, não havendo predomínio de nenhuma das frações. Apresenta um coeficiente de uniformidade maior que 15 (ver 2.2.54).

**2.2.125 Solo medianamente uniforme**

Ver 2.2.54.

**2.2.126 Solo uniforme**

Solo cuja curva granulométrica apresenta uma graduação uniforme dos grãos, isto é, todos os grãos praticamente do mesmo tamanho. Apresenta um coeficiente de uniformidade menor que 5 (ver 2.2.54).

**2.2.127 Granulometria**

Representação de um solo pelas dimensões de suas partículas e suas respectivas percentagens em massa.

**2.2.128 Grau de saturação**

Relação entre o volume de água nos vazios de um solo e o volume total destes vazios, expressa em percentagem.

**2.2.129 Húmus**

Matéria de natureza orgânica em estado coloidal (originada de decomposição por atividade microbiana), que age em interação com as substâncias minerais. Possui poder aglutinante, melhorando o estado de agregação do solo, forte poder adsorvente e elevada capacidade de troca catiônica. Geralmente o húmus atribui ao solo uma coloração preta ou marrom escura.

**2.2.130 Ilita**

Argilomineral do grupo das micas hidratadas, formadas por lamelas que são constituídas por dois estratos de tetraedros de silício e um de octaedro de alumínio. A sua estrutura é mais estável que a das esmectitas, impedindo a admissão de água interlamelar. Origina-se das micas por degradação (perda de K e ganho de H<sub>2</sub>O), sem modificações estruturais. Possui capacidade de troca catiônica de média a baixa e expansão baixa.

**2.2.131 Ilúvio - iluviação**

Processo que resulta no aparecimento de um horizonte, constituído por uma camada compacta. Ao contrário da eluviação, recebe as partículas, os colóides e as soluções que vêm de cima.

**2.2.132 Índice de compressão**

Coefficiente angular do trecho considerado linear da curva de índice de vazios, em função do logaritmo da tensão efetiva.

**2.2.133 Índice de consistência**

Parâmetro definido como a relação entre a diferença do limite de liquidez e do teor de umidade natural e o índice de plasticidade.

**2.2.134 Índice de liquidez**

Relação, expressa em porcentagem, da diferença entre o teor de umidade natural e o limite de plasticidade e o índice de plasticidade.

**2.2.135 Índice de plasticidade**

Parâmetro definido como a diferença entre o limite de liquidez e o limite de plasticidade.

**2.2.136 Índice de sensibilidade**

Ver 2.2.190.

**2.2.137 Índice de vazios**

Relação entre o volume de vazios e o volume de sólidos de uma determinada porção de solo.

**2.2.138 Índice de vazios crítico**

Índice de vazios de uma massa de solo, correspondendo a um estado de compactidade (chamado crítico) para o qual não ocorre variação de volume, quando esta massa é submetida a deformações sob solicitações cisalhantes. Não é uma constante do material, pois depende da tensão normal entre os grãos.

**2.2.139 Intemperismo**

Conjunto de processos que ocasionam a desintegração e a decomposição das rochas e minerais submetidos à ação dos agentes atmosféricos e biológicos.

**2.2.140 Isócrona**

Curva que indica a distribuição, ao longo da espessura de uma camada argilosa, das sobrepressões hidrostáticas em um certo instante durante o processo de adensamento.

**2.2.141 Laterização**

Processo de formação de solos típicos de climas quentes e úmidos, que se caracteriza pela concentração eluvial de óxidos e hidróxidos principalmente de alumínio e ferro. Esta concentração aumenta em função da lixiviação da sílica ou da adição destes óxidos e hidróxidos.

**2.2.142 Latossolo**

Solo cuja gênese foi comandada pelo processo de laterização.

**2.2.143 Limite de contração**

Teor de umidade de um solo argiloso, correspondente ao estado de consistência limite entre os estados semi-sólido e sólido. Abaixo do limite de contração não há mais diminuição de volume do solo por secagem.

**2.2.144 Limite de liquidez**

Teor de umidade de um solo argiloso, correspondente ao estado de consistência limite entre os estados líquido e plástico.

**2.2.145 Limite de plasticidade**

Teor de umidade de um solo argiloso, correspondente ao estado de consistência limite entre os estados plástico e semi-sólido.

**2.2.146 Limites de consistência**

Teores de umidade limites entre os vários estados de consistência dos solos argilosos.

**2.2.147 Linha de fluxo**

Trajetória de uma partícula d'água em um meio poroso, percolando em condições de regime laminar.

**2.2.148 Linha eqüipotencial**

Linha que une os pontos de igual carga total da água de percolação.

**2.2.149 Linha freática**

Linha de percolação que limita superiormente o fluxo, através de um maciço, e onde a pressão é igual à atmosférica.

**2.2.150 Liquefação**

Forte redução repentina da resistência ao cisalhamento de um solo, devido a um acréscimo rápido da pressão intersticial, fenômeno geralmente ligado a solicitações dinâmicas em solos granulares. Este fenômeno pode ocorrer também em argilas.

**2.2.151 Lixiviação**

Remoção das partículas solúveis e/ou coloidais de um solo pela percolação de água.

**2.2.152 Massa específica seca**

Relação entre a massa dos grãos do solo e o volume total (volume ocupado pelos grãos do solo, água e ar).

**2.2.153 Massa específica seca máxima**

Massa específica seca correspondente ao pico da curva de compactação.

**2.2.154 Massa específica dos grãos**

Relação entre a massa e o volume dos grãos de um solo.

**2.2.155 Massa específica natural**

Relação entre a massa total de um solo em seu estado natural (fases sólida e líquida) e o volume total.

**2.2.156 Matação**

Fragmento de rocha, transportado ou não, comumente arredondado por intemperismo ou abrasão, com uma dimensão compreendida entre 200 mm e 1 m.

**2.2.157 Montmorilonita**

Ver 2.2.102.

**2.2.158 Pedra-de-mão**

Fragmento de rocha com diâmetro compreendido entre 60 mm e 200 mm.

**2.2.159 Pedregulho**

Solos formados por minerais ou partículas de rocha, com diâmetro compreendido entre 2,0 mm e 60 mm. Quando arredondados ou semi-arredondados, são denominados cascalho ou seixo.

**2.2.159.1 Pedregulho fino**

Pedregulho com grãos compreendidos entre 2,0 mm e 6,0 mm

**2.2.159.2 Pedregulho médio**

Pedregulho com grãos compreendidos entre 6,0 mm e 20,0 mm.

**2.2.159.3 Pedregulho grosso**

Pedregulho com grãos compreendidos entre 20,0 mm e 60,0 mm.

**2.2.160 Percolação**

Movimento da água livre através de um solo ou maciço rochoso.

**2.2.161 Permeabilidade**

Ver 2.2.70.

**2.2.162 Peso específico seco**

Relação entre o peso seco de um solo (fase sólida) e o seu volume total.

**2.2.163 Peso específico natural**

Relação entre o peso total de um solo (fases sólida e líquida) e o seu volume total no estado natural.

**2.2.164 Peso específico saturado**

Peso específico de um solo cujos vazios estão completamente preenchidos por água.

**2.2.165 Peso específico submerso**

Relação entre o peso dos grãos de uma massa de solo, diminuído do peso da água deslocada por estes grãos, e o volume total desta massa. Este peso é igual ao peso específico saturado menos o peso específico da água.

**2.2.166 Plasticidade**

Propriedade que um solo apresenta, em determinadas condições de umidade, de poder sofrer grandes deformações permanentes, sem sofrer ruptura, fissuramento ou apreciável variação de volume.

**2.2.167 Percentagem de adensamento**

Relação, expressa em porcentagem, entre o adensamento parcial sofrido por um elemento de solo, após determinado tempo, e o adensamento total a advir sob o efeito de uma determinada pressão.

**2.2.168 Percentagem de recalque**

Ver 2.2.167.

**2.2.169 Poro**

Espaço dentro de uma massa de solo não ocupado por matéria mineral sólida. Este espaço pode ser ocupado por ar e/ou água.

**2.2.170 Poropressão**

Pressão da água nos vazios do solo

**2.2.171 Porosidade**

Relação entre o volume de vazios e o volume total de um solo, expressa em porcentagem.

**2.2.172 Pressão de pré-adensamento**

Máxima tensão efetiva vertical a que um solo já esteve submetido no ensaio de adensamento.

**2.2.173 Pressão de terra**

Pressão exercida por uma massa de solo sobre uma determinada superfície.

**2.2.174 Pressão ativa de terra**

Valor mínimo de pressão efetiva de terra que pode existir quando se permite que uma massa de solo expanda suficientemente para mobilizar completamente a sua resistência ao cisalhamento, ao longo de uma superfície potencial de ruptura.

**2.2.175 Pressão em repouso de terra**

Valor da pressão efetiva de terra que existe quando uma massa de solo se encontra no seu estado natural, sem ser submetida à expansão ou à compressão.

**2.2.176 Pressão passiva de terra**

Valor máximo da pressão efetiva de terra que pode existir quando se comprime uma massa de solo suficientemente para mobilizar completamente a sua resistência ao cisalhamento, ao longo de uma superfície potencial de ruptura.

**2.2.177 Pressão efetiva**

Ver 2.2.215.

**2.2.178 Pressão intersticial**

Ver 2.2.170.

**2.2.179 Pressão neutra**

Ver 2.2.170.

**2.2.180 Pressão de sobreadensamento**

Ver 2.2.172.

**2.2.181 Pressão total**

Ver 2.2.216.

**2.2.182 Rede de fluxo**

Representação gráfica das linhas de fluxo e das linhas equipotenciais.

**2.2.183 Rede de percolação**

Ver 2.2.182.

**2.2.184 Resistência à compressão simples**

Carga por área unitária sob a qual um corpo-de-prova de solo, prismático ou cilíndrico, rompe no ensaio de compressão simples.

**2.2.185 Resistência ao cisalhamento**

Máxima tensão de cisalhamento que o solo pode suportar sem sofrer ruptura.

**2.2.186 Resistência de pico**

Resistência ao cisalhamento máxima que pode ser mobilizada dentro de uma massa de solo, no plano de ruptura, segundo um critério de ruptura adotado.

**2.2.187 Resistência residual**

Resistência ao cisalhamento, segundo um critério de ruptura adotado, que pode ser mobilizada dentro de uma massa de solo argiloso para deformações superiores à deformação correspondente à resistência de pico. É a resistência que pode ser mantida por uma massa de argila, mesmo quando submetida a grandes deformações.

**2.2.188 Saprolito ou saprólito**

Material proveniente da alteração *in situ* da rocha, que se encontra em um estágio avançado de desintegração. Possui a estrutura original da rocha e a ela se assemelha em todos os aspectos visuais perceptíveis, salvo na coloração. Sua constituição é variável, mostrando o conjunto, em geral, anisotropia ou heterogeneidade acentuada, decorrente da presença de núcleos de material consistente entremeados a uma massa com características de solo.

**2.2.189 Sedimento**

Material sólido, mineral ou orgânico, transportado e depositado sobre a superfície terrestre.

**2.2.190 Sensibilidade**

Propriedade que os solos argilosos apresentam de perderem consistência por amolgamento, independentemente da natureza física das causas de mudança de estado. A sensibilidade de uma argila é quantificada pela relação entre as resistências à compressão simples, quando indeformadas e quando amolgadas.

Argilas	Sensibilidade
Insensíveis	< 1
Baixa sensibilidade	1 a 2
Média sensibilidade	2 a 4
Sensíveis	4 a 8
Muito sensíveis	> 8

**2.2.191 Silte**

Solo que apresenta baixa ou nenhuma plasticidade, e que exibe baixa resistência quando seco o ar. Suas propriedades dominantes são devidas à parte constituída pela fração silte. É formado por partículas com diâmetros compreendidos entre 0,002 mm e 0,06 mm.

**2.2.192 Solo**

Material proveniente da decomposição das rochas pela ação de agentes físicos ou químicos, podendo ou não conter matéria orgânica.

**2.2.193 Solo aluvionar**

Solo formado pela sedimentação de partículas que tenham sido transportadas em suspensão pela ação das águas.

**2.2.194 Solo coluvionar**

Solo formado pela deposição de partículas transportadas pela ação da gravidade.

**2.2.195 Solo de alteração**

Ver 2.2.188.

**2.2.196 Solo colapsível**

Solo que se instabiliza, quando submetido à saturação parcial ou total.

**2.2.197 Solo eólico**

Solo formado pela deposição de partículas transportadas pela ação dos ventos.

**2.2.198 Solo glacial**

Solo formado pela deposição, sem estratificação, de partículas de dimensões variadas, transportadas pela ação de geleiras.

**2.2.199 Solo laterítico**

Ver 2.2.142.

**2.2.200 Solo normalmente adensado**

Solo onde o processo de adensamento foi completado, estando ainda atuantes os mecanismos que o provocaram.

**2.2.201 Solo orgânico**

Solo formado pela mistura homogênea de matéria orgânica decomposta e de elementos de origem mineral, apresentando geralmente cor preta ou cinza-escuro.

**2.2.202 Solo poroso**

Solo que possui alto índice de vazios, apresentando poros visíveis a olho nu.

**2.2.203 Solo pré-adensado**

Solo que apresenta comportamento mecânico como se adensado sob carga superior à carga que age no momento sobre ele.

**2.2.204 Solo residual**

Solo formado *in situ* pela decomposição da rocha matriz, quando sujeita à ação de intemperismos físicos ou químicos. Pode ocorrer em vários estágios de evolução.

**2.2.205 Solo residual jovem**

Ver 2.2.188.

**2.2.206 Solo residual maduro**

Solo residual com total decomposição da rocha matriz, o qual não apresenta vestígios de estrutura da rocha. Pode ocorrer em vários estágios de evolução.

**2.2.207 Solo saprolítico**

Ver 2.2.188.

**2.2.208 Solo saturado**

Solo com os poros totalmente preenchidos com água.

**2.2.209 Solo sedimentar**

Solo transportado, do local de sua formação, por água, vento, gravidade ou gelo.

**2.2.210 Solo sobreadensado**

Ver 2.2.203.

**2.2.211 Solo subadensado**

Solo que ainda não está totalmente adensado sob o carregamento ou peso próprio que age atualmente sobre ele.

**2.2.212 Solo transportado**

Ver 2.2.209.

**2.2.213 Subpressão**

Pressão ascendente d'água sobre uma estrutura ou sobre camadas relativamente menos permeáveis de uma massa de solo ou rocha.

**2.2.214 Talus**

Depósito inconsolidado, ocorrendo na base de anfiteatros naturais ou na base de elevações abruptas, por efeito da gravidade, possuindo contorno definido, espessura variável, constituição granulométrica muito variável (de argila a blocos) e disposição caótica.

**2.2.215 Tensão efetiva**

Força normal média por área unitária transmitida entre as partículas de um solo, que controla as variações de volume e as características de resistência ao cisalhamento de um solo.

**2.2.216 Tensão total**

Esforço total por área unitária, atuando dentro de um solo. É igual à soma da poropressão e da tensão efetiva.

**2.2.217 Teor de umidade**

Relação entre a massa de água contida nos vazios de um solo e a massa das partículas sólidas (grãos), expressa em percentagem.

**2.2.218 Teor de umidade higroscópica**

Teor de umidade de um solo após secagem por simples exposição ao ar.

**2.2.219 Teor de umidade ótima**

Teor de umidade em que um solo pode ser compactado para atingir uma massa específica seca máxima, para uma determinada energia de compactação.

**2.2.220 Textura**

Conjunto de características de forma, dimensão e arranjo dos elementos mineralógicos constituintes de um solo.

**2.2.221 Tixotropia**

Propriedade de um material, que o torna capaz de enrijecer em um tempo relativamente curto, quando deixado em repouso, e de perder essa consistência até se tornar um líquido de alta viscosidade, quando submetido à agitação ou manipulação, sendo o processo completamente reversível.

**2.2.222 Turfa**

Solo com grande percentagem de partículas fibrosas e matéria orgânica no estado coloidal, com coloração marrom-escuro a preta. É um material mole, altamente compressível, não plástico, combustível e de cheiro característico.

**2.2.223 Umidade ótima**

Ver 2.2.219.

**2.2.224 Vazio**

Espaço dentro de uma massa de solo não ocupado por matéria mineral sólida. Este espaço pode ser ocupado por ar ou água (2.2.169).

**2.2.225 Voçoroca**

Forma erosiva, trabalhada pela erosão superficial e pelo solapamento provocado pela erosão subterrânea, em terrenos geralmente arenosos. A voçoroca pode originar escavações de paredes abruptas de dezenas de metros de largura e comprimento.

**2.2.226 Volume de vazios**

Parcela do volume de um solo ocupado por água e ar.