

O terreno faz parte integrante de qualquer construção, afinal é ele que dá sustentação ao peso e também determina características fundamentais do projeto em função de seu perfil e de características físicas como elevação, drenagem e localização. No que tange à mecânica dos solos, é importante conhecer os três tipos básicos de solos: arenoso, siltoso e argiloso.

Para efeito prático de uma construção, é preciso conhecer o comportamento que se espera de um solo quando este receber os esforços. Para tanto, a Mecânica dos Solos divide os materiais que cobrem a terra em alguns grandes grupos:

- Rochas (terreno rochoso);
- Solos arenosos,
- Solos siltosos, e
- Solos argilosos.

Esta divisão não é muito rígida, ou seja, nem sempre (quase nunca...) se encontra solos que se enquadram em apenas um dos tipos. Por exemplo, quando dizemos que um solo é arenoso estamos na verdade dizendo que **a sua maior parte** é areia e não que **tudo é areia**. Da mesma forma, um solo argiloso é aquele cuja maior proporção é composto por argila.

O principal critério para fazer a classificação acima é o tamanho dos grãos que compõem o solo. O quadro a seguir mostra os diâmetros dos grãos (em mm) para cada tipo básico de solo:

Tipo de solo:	Argila	Silte	Areia fina	Areia média	Areia Grossa	Pedregulho
Diâm. Grãos (mm):	Até 0,005	0,005 a 0,05	0,05 a 0,15	0,15 a 0,84	0,84 a 4,8	4,8 a 16

Com se pode deduzir da tabela acima, uma argila é formada por grãos extremamente pequenos, invisíveis a olho nu. As areias, por sua vez, têm grãos facilmente visíveis, separáveis e individualizáveis, o mesmo acontecendo com o pedregulho. Estas características mudam o comportamento do solo, conforme veremos adiante.

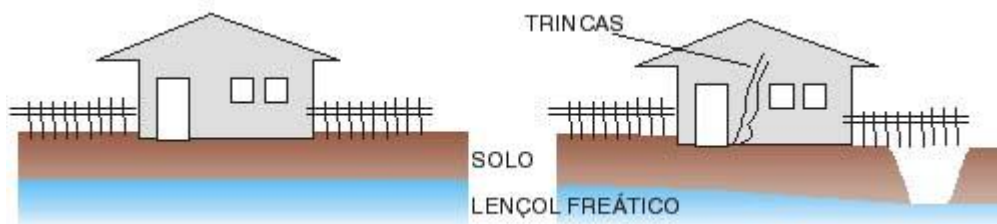
Solos arenosos

São aqueles em que a areia predomina. Esta compõe-se de grãos grossos, médios e finos, mas todos visíveis a olho nú. Como característica principal a areia não tem coesão, ou seja, os seus grãos são facilmente separáveis uns dos outros.

Por exemplo, pense na areia seca das praias, em como é fácil separar seus grãos. Quando a areia está úmida ganha algo como uma coesão temporária, tanto que até permite construir os famosos "Castelos" que, no entanto, desmoronam ao menor esforço quando secam. A areia areia úmida na praia serve até como pista de corrida graças a essa coesão temporária. Mas os solos arenosos possuem grande permeabilidade, ou seja, a água circula com grande facilidade no meio deles e secam rapidamente caso a água não seja reposta, como acontece nas praias.

Imagine a seguinte situação -- fazermos uma construção sobre um terreno arenoso e com lençol freático próximo da superfície. Se abirmos uma vala ao lado da obra, a água do terreno vai preencher a vala e drenar o terreno. Este perderá água e vai

se adensar, podendo provocar trincas na construção devido ao recalque provocado. A ilustração a seguir mostra o que pode acontecer:



Note-se que esta é uma situação clássica, e acontece diariamente na cidade de Santos, SP, onde são muito conhecidos os prédios inclinados na beira da praia. Estes foram feitos com fundação superficial que afundou quando mais e mais construções surgiram ao lado pois estas, além de aumentarem as cargas no solo, ajudaram a abaixar o nível do lençol freático que, por sua vez, já vinha diminuindo devido à crescente pavimentação das ruas.

Estradas construídas em terreno arenoso não atolam na época de chuva e não formam poeira na época seca. Isto porque seus grãos são suficientemente pesados para não serem levantados quando da passagem dos veículos, e também não se aglutinam como acontece nos terrenos argilosos. Estes, em comparação, quando usados em estradas sem pavimentação, torna as pistas barrentas nas chuvas e na seca formam um piso duro. Já estradas com pisos siltsos geram muito pó quando os veículos passam, tudo isto em função do tamanho dos grãos e de como eles se comportam na presença da água.

Solos Argilosos

O terreno argiloso caracteriza-se pelos grãos microscópicos, de cores vivas e de grande impermeabilidade. Como consequência do tamanho dos grãos, as argilas:

- São fáceis de serem moldadas com água;
- Têm dificuldade de desagregação.
- Formam barro plástico e viscoso quando úmido.
- Permitem taludes com ângulos praticamente na vertical. É possível achar terrenos argilosos cortados assim onde as marcas das máquinas que fizeram o talude duraram dezenas de anos.

Em termos de comportamento, a argila é o oposto da areia. Devido à sua plasticidade e capacidade de aglutinação, o solo argiloso é usado há milhares de anos como argamassa de assentamento, argamassa de revestimento e na preparação de tijolos. As lendárias Torres de Babel, assim como todas as edificações importantes da Babilônia, foram feitas de tijolos de barro cozidos ao sol.

A maior parte do solo Brasileiro é de solo argiloso e este tem sido utilizado de maneiras diferentes ao longo da nossa história, desde a taipa de pilão do período colonial até os modernos tijolos e telhas cerâmicas, sem falar dos azulejos e pisos cerâmicos.

Os grãos de argila são lamelas microscópicas, ao contrário dos grãos de areia que são esferoidais. As características da argila estão mais ligadas à esta forma lamelar dos grãos do que ao tamanho diminuto.

Os solos argilosos distinguem-se pela alta impermeabilidade. Aliás, são tão

impermeáveis que tornaram-se o material preferido para a construção de barragens de terra, claro que devidamente compactadas. Quando não há argila nas imediações vai se buscar onde ela estiver disponível, em regiões que passam a ser denominadas “área de empréstimo”.

Solos siltosos

O Silte está entre a areia e a argila e é o “primo pobre” destes dois materiais nobres. É um pó como a argila, mas não tem coesão apreciável. Também não tem plasticidade digna de nota quando molhado.

Estradas feitas com solo siltoso formam barro na época de chuva e muito pó quando na seca. Cortes feitos em terreno siltoso não têm estabilidade prolongada, sendo vítima fácil da erosão e da desagregação natural precisando de mais manutenção e cuidados para se manter.

Outras denominações

A divisão feita pela Mecânica dos Solos é meramente científica, na natureza os solos são encontrados em diversas proporções e recebem nomes populares dependendo de seu tipo, finalidade e da região do Brasil. Veja alguns outros termos:

- **Piçarra** -- Rocha muito decomposta e que pode ser escavada com pá ou picareta.
- **Tabatinga ou turfa** -- Argila com muita matéria orgânica, geralmente encontrada em pântanos ou locais com água permanente (rios, lagos), no presente ou no passado remoto.
- **Saibro** – Terreno formado basicamente por argila misturada com areia.
- **Moledo** -- Rocha em estado de decomposição mas ainda dura, tanto assim que só pode ser removida com martelo a ar comprimido.

Apresentamos a seguir quadro com os usos mais aconselháveis para os três tipos de solo:

USO	SOLO ARENOSO	SOLO SILTOSO	SOLO ARGILOSO
FUNDAÇÃO DIRETA	É adequado, mas necessita atenção aos recalques devido ao abaixamento do lençol freático. Durante a execução, é difícil manter a estabilidade das paredes laterais	Similar ao solo arenoso, porém é menos sensível ao lençol freático e também é mais fácil de escavar.	É usual e recomendável, mas também ocorrem problemas de recalques em função do lençol freático. Durante a escavação, é fácil de manter a estabilidade das paredes laterais.
FUNDAÇÃO EM ESTACA	Difícil de cravar frente ao atrito lateral. Em terrenos molhados, é preciso fazer cravação a ar comprimido.	É usual, por ser possível tirar partido tanto do atrito lateral quanto da	Usual, mas a estaca geralmente precisa atingir profundidades maiores para

		resistência de ponta para aborver a carga.	aumentar capacidade de carga.
CORTES E TALUDES SEM PROTEÇÃO	Não recomendável, pois o talude fica instável.	Possível, mas é preciso levar em conta a coesão e o ângulo de atrito para dimensionar o talude. A altura de corte é menor do que para as argilas.	Possível devido à grande coesão e estabilidade.
ESFORÇOS EM ESCORAMENTO	Esforços são maiores, levando à necessidade de escoramento contínuo.	Comportamento idêntico ao solo arenoso.	Esforços são menores, o escoramento pode ser bem espaçado e não-contínuo.
RECALQUES FRENTE ÀS CARGAS	Recalques em solo arenoso são imediatos à aplicação das cargas, mas podem ocorrer posteriormente devido à mudança do lençol freático.	Intermediário entre areia e argila.	Recalques extremamente lentos, pode levar décadas para ocorrer a estabilização.
ADENSAMENTO E COMPACTAÇÃO	Adensamento ocorre apenas se houver perda de água. A compactação se faz com vibração.	Há adensamento se houver perda de água. Compactação é feita com percussão ou com rolos (pé-de-carneiro)	Há adensamento se houver perda de água. Compactação é feita com percussão e com rolos.
DRENABILIDADE	Ocorre facilmente, mas precisa cuidado com a instabilidade das paredes e do fundo das valas.	Aceita água passante, mas necessita verificação cuidadosa da coesão e ângulo de atrito.	Alta impermeabilidade dificulta a drenagem.
MATERIAL DE BARRAMENTO	Não recomendável, por ser permeável e sem coesão. Os taludes são instáveis e haveria fluxo intenso de água pela	Utilizável desde que com maior coeficiente de segurança. Tem	Recomendável pela impermeabilidade, coesão e ângulo

	barragem.	pouca coesão e os taludes ficam mais abatidos (ângulo menor)	de atrito favoráveis à estabilidade.
--	-----------	--	--------------------------------------

O reconhecimento do tipo de solo pode ser complicado. Em geral, os solos estão misturados, é difícil achar um solo que seja 100% argila ou 100% areia. Por isto, usa-se denominações como "argila silto-arenosa", "silte argiloso", "areia argilosa" e similares. A determinação do tipo de solo é fundamental para a construção civil, em especial para o cálculo da movimentação de terra e para a escolha das fundações.

Justamente pela dificuldade em determinar o tipo de solo e em determinar suas características para a escolha de fundações é que se faz o denominado "ensaio à percussão", mais conhecido como "ensaio SPT", que mostramos no **artigo a seguir**. Com os parâmetros SPT em mãos torna-se possível escolher a fundação com precisão ou, caso o projetista ainda sinta falta de alguma informação, poderá solicitar um teste mais específico.

Comentários