

Composição do solo

Luciane Costa de Oliveira

Introdução

- O solo é composto por matéria mineral, matéria orgânica, água e ar;
- Além da areia, argila e MO (fase sólida), o solo apresenta canais ou poros, importantes para armazenar água para as plantas e organismos, para permitir a drenagem do excesso de água da chuva, evitar a erosão e facilitar o crescimento das raízes;

Introdução

- A vida só é possível graças a existência dos componentes do solo, visto que o equilíbrio de suas partes (areia, silte, argila, MO, ar, água e nutrientes) garante o crescimento adequado das plantas e demais organismos do solo;

Introdução

- A vida só é possível graças a existência dos componentes do solo, visto que o equilíbrio de suas partes (areia, silte, argila, MO, ar, água e nutrientes) garante o crescimento adequado das plantas e demais organismos do solo;

Quais as principais diferenças entre o solo e uma rocha?

1 – ao contrário do solo, a rocha não apresenta argila. A presença da argila é facilmente percebida, quando o solo gruda na sola do sapato. Já um monte de pedra brita, produzida pela moagem da rocha, não apresenta argila, portanto, quando molhados, os fragmentos da rocha não grudam em nossa mão.

Quais as principais diferenças entre o solo e uma rocha?

2 – no interior da rocha não existe vida, enquanto que o solo é um ambiente que abriga uma diversidade enorme de organismos. Após a morte e decomposição dos restos vegetais e animais, forma-se húmus (MO), que confere coloração escura a camada superficial.

Quais as principais diferenças entre o solo e uma rocha?

3 – a rocha é compacta (dura) e o solo apresenta espaços vazios ou poros. Graças aos poros, a água da chuva penetra facilmente no solo .

Interação entre os diferentes componentes do solo

- Os constituintes do solo enquadram-se em três fases distintas:
 - Fase sólida: MO e material mineral do solo
 - Fase líquida: água do solo (ocupa os poros)
 - Fase gasosa: ar do solo (ocupa os poros)

- Os percentuais relativos de cada fase são muito variáveis de acordo com as condições climáticas, que determinam principalmente o teor de umidade, textura (proporção de areia, silte e argila), grau de desenvolvimento do solo, ou mesmo a forma de preparo e utilização do solo.

- A fase porosa, na qual se encontra o ar e a água, depende diretamente do arranjo estrutural do solo, ou seja, do arranjo dos constituintes sólidos.

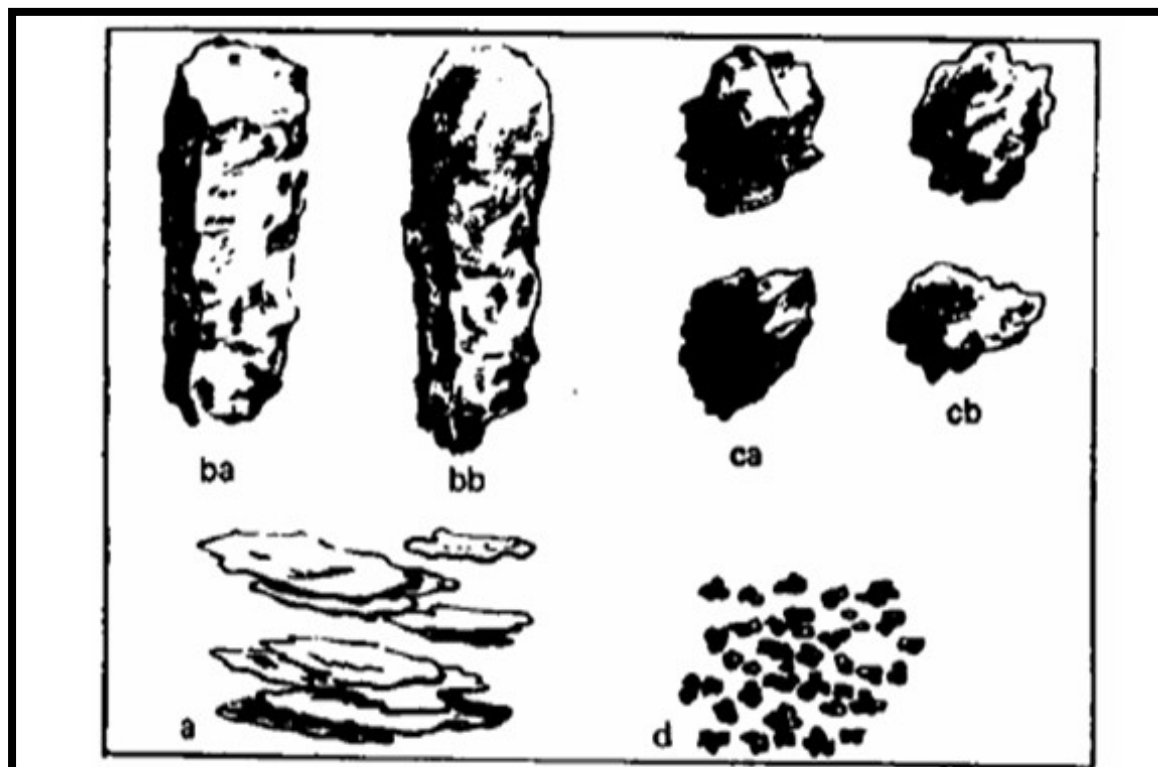


Fig. 2.4. Tipos de estrutura: (a) laminar; (bb) prismática; (ba) colunar; (ca) blocos angulares, (cb) blocos sub angulares; (d) granular.

Fonte: Figura adaptada de EMBRAPA (2006).

- Vamos considerar dois tipos de estrutura do horizonte B de dois tipos de solo:
 - Um solo jovem (Cambissolo): os agregados apresentam forma de blocos, sendo estruturas maiores (0,5 a 3 cm);



- Vamos considerar dois tipos de estrutura do horizonte B de dois tipos de solo:
 - Um solo velho (Latosolo): os agregados apresentam-se de forma granular ou esférica, com menor tamanho (“bolinhas” com 1 a 5 mm);



- Um solo velho, com estrutura granular, o contato entre os agregados é menor. Duas esferas se tocam apenas em um ponto. Como resultado, tem-se um espaço poroso muito maior entre os agregados.
- Já em um solo jovem, o ajuste entre os agregados em bloco é maior, deixando menos espaço poroso entre as estruturas.



Espaço poroso: água e ar

- Após chuva intensa, todos os poros do solo (macro e micro) estarão ocupados por água (solo encharcado). Depois de algumas horas, a água presente nos macroporos será drenada, ou seja, será levada para o lençol freático;
- Isto ocorre porque a força da gravidade é maior do que a força com que a água está retida no solo, fazendo com que a água seja “puxada” para baixo;

Espaço poroso: água e ar

- Com a absorção de água pelas plantas e a perda decorrente do processo de evaporação pela superfície do solo, a água vai saindo dos micro poros e o solo fica gradativamente com menor teor de umidade;
- Desta forma o ar também vai ocupando o espaço dos microporos, pois é só lembrar que a água e o ar do solo competem pelo mesmo espaço poroso;

Espaço poroso: água e ar

- Quando o solo fica muito seco temos que contar com uma nova chuva ou repor a água através da irrigação para novamente encher os microporos com água e evitar a morte das plantas por desidratação;
- Por outro lado, o ar também é importante para as plantas. Caso não haja oxigênio no solo, causado por exemplo pelo excesso de água, verifica-se a morte das células do sistema radicular das plantas (apodrecimento das raízes);

Espaço poroso: água e ar

- Os macroporos são extremamente importantes para reduzir a erosão do solo, pois é através deles que o excesso de água da chuva será drenado para o lençol freático;



Espaço poroso: água e ar

- Em um solo com pouco volume de macroporos (compactado) a drenagem será deficiente, o que pode resultar no escoamento do excesso de água na superfície do solo, ou seja, a água não consegue infiltrar através dos macroporos e arrastar partículas sólidas na enxurrada.

FASE SÓLIDA

- Dentro da fase sólida, a porção mineral é formada por fragmentos de rocha e minerais, com formas e tamanhos variados.
- Os fragmentos de rocha são pedaços grosseiros do material de origem (maior que 2 mm).
- Os minerais que determinam as características físico-químicas, e ditam o comportamento do solo apresentam tamanho menor que 2 mm, porção do solo chamada “terra fina”.

TERRA FINA

- Na terra fina, os minerais são classificados em frações de acordo com seu tamanho:
 - Fração areia: minerais mais grosseiros (2 e 0,05 mm);
 - Fração silte: minerais intermediários (0,05 e 0,002mm);
 - Fração argila: minerais extremamente pequenos (diâmetro menor que 0,002 mm), visíveis somente em M.E.

- Além do tamanho, é necessário saber quais os minerais que ocorrem nas frações areia, silte e argila do solo.
- Por exemplo: Dois solos arenosos, um com predomínio de quartzo e outro de feldspato potássico (dois minerais primários) na fração areia, terão comportamento diferentes. Se for instalado a cultura da banana no segundo tipo de solo, as plantas crescerão mais e terão maior produção, devido a maior exigência dessa cultura pelo elemento K (potássio).

FORMAÇÃO DE MINERAIS PRIMÁRIOS

- As frações areia e silte são constituídas por minerais primários;
- Os minerais primários são formados a partir do resfriamento do magma durante a formação das rochas magmáticas;
- Basalto e granito são exemplos de rochas magmáticas;

FORMAÇÃO DE MINERAIS PRIMÁRIOS

- Considerando que o granito foi exposto na superfície terrestre e começa a sofrer intemperismo (transformação da rocha em solo), pode-se fazer a seguinte pergunta:
 - Por que uma rocha que apresenta apenas minerais do tamanho areia (minerais grandes entre 0,05 e 2mm) pode dar origem a um solo com: 50% de areia, 10% de silte e 40% de argila?

- De onde vieram os minerais do tamanho silte e argila existentes no solo e ausentes na rocha?
- Resposta: isso só é possível ao intemperismo físico (fracionamento/quebra dos minerais) e químico (dissolve o mineral primário e libera os elementos químicos)

INTEMPERISMO

- Na presença de água e calor, a rocha vai se desintegrando e liberando minerais para o solo.
- Conforme o exemplo do feldspato (mineral primário, ou seja, originário do resfriamento do magma), que é de fácil intemperismo e comum no granito. Se uma partícula dele com 1,5 mm (tamanho areia) for quebrada em várias outras menores, as partículas poderão tamanho dentro do limite silte.

INTEMPERISMO

- Por meio do intemperismo físico as partículas conseguem chegar somente até o tamanho silte, fracionando o mineral do tamanho areia (2 – 0,05 mm) em tamanho silte (0,05 – 0,002 mm).
- O intemperismo químico dissolve o mineral primário do tamanho areia e silte e libera os elementos químicos no solo, que se juntam para formar os secundários do tamanho argila (menor que 0,002 mm) ou ficam disponíveis para alimentar as plantas.

FRAÇÕES GROSSEIRAS (AREIA E SILTE)

- É principalmente nas frações silte e areia que se encontram os minerais primários capazes de fornecer, após a intemperização, nutrientes que as plantas necessitam retirar do solo.

Principais minerais primários

MINERAIS PRIMÁRIOS	NUTRIENTES CONTIDOS NO MINERAL
Olivina	Mg, Fe, Cu, Mn, Mo, Zn
Piroxênio	Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn
Anfibólio	Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn
Biotita (mica preta)	K, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn
Muscovita (mica branca)	K
Ortoclásio (feldspato potássico)	K
Plagioclásio (feldspato cálcico)	Ca, Cu, Mn
Apatita	P, Ca, Fe, Mg

Fração argila (minerais secundários)

- É composta em quase sua totalidade, por minerais secundários. Estes minerais são formados pela alteração dos minerais primários e, dependendo do grau de desenvolvimento do solo, também podem ser formados a partir da alteração de outros minerais secundários.
- Estão na forma de minerais silicatados (possuem sempre silício na estrutura).

Fração argila

- Estes minerais apresentam-se em estado coloidal, ou seja, fração extremamente pequena (menor que 0,002 mm), com a presença de cargas na superfície, o que possibilita a adsorção de íons.
- Adsorção é a atração dos íons de cargas opostas pelas cargas dos minerais (CTC e CTA).

CAULINITA

- É o principal mineral silicatado da fração argila encontrado nos solos de todo o mundo, sobretudo, naqueles mais intemperizados (velhos) desenvolvidos na região tropical úmida.
- É caracterizado por apresentar baixa CTC.

MATERIAL ORGÂNICO

- O segundo componente da fase sólida é a MO em diversos graus de decomposição.
- A MO é praticamente a única fonte de S e N para as plantas. É responsável pela maioria das cargas negativas (10 X mais que a fração argila) e diminui a toxidez de elementos químicos as plantas (Al).
- Interfere na estabilidade de estrutura, na retenção de água, no aumento da CTC, reduz a plasticidade e a pegajosidade e altera a cor.