



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DA SERINGUEIRA E DENDÊ

633.8052
C947C
1982

Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA

V CURSO INTENSIVO DE HEVEICULTURA PARA TÉCNICOS AGRÍCOLAS

Coletânea de Postilas



Manaus (AM) 1982

EMBRAPA/DID
Valor Aquisição Cr\$ 2000,00
N.º N. Fiscal/Fatura _____
Fornecedor CNPSD
N.º Ordem Compra _____
Origem _____
N.º de Tombo 24/1982

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus, AM.

V Curso Intensivo de Heveicultura para Técnicos Agrícolas, Manaus, AM. 1981. Org. Renato Argollo de Souza. Manaus, EMBRAPA-CNPSD, 1982.

198p.

Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA

1. Seringueira - Cursos - Brasil - Amazonas - Manaus. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê. II. Título.

CDD 633.89520811

NOÇÕES DE SOLO*

José Américo Leite

Engº Agrº, M.Sc., Pesquisador do CNPSD

Conceituação de solo

O solo pode ser conceituado sob diversos pontos de vista. Para um engenheiro de minas, o solo nada mais é que detritos que cobrem as rochas ou minerais a serem explorados. Para o engenheiro rodoviário, pode ser o material em que vai ser colocado o leito da estrada. Para o agrônomo, solo é um corpo natural, heterogêneo e dinâmico, que serve para sustentar e alimentar os vegetais.

Os solos minerais contêm quatro componentes principais, que são: substâncias minerais, que representam cerca de 45% do solo; matéria orgânica, 5% (esse valor varia de solo para solo, principalmente com o uso e o manejo que a ele é dado); e água e ar, 50%.

Pedologia e Edafologia

Existem fundamentalmente dois modos de estudar o solo: 1) considerando - o como uma parte natural da paisagem e tendo como maior interesse o estudo de sua origem, evolução e classificação (pedologia); 2) como um meio natural, onde o homem cultiva plantas (edafologia). Como se percebe, a pedologia é ciência básica, enquanto a edafologia é ciência aplicada.

Perfil

É o conjunto de horizontes, num corte vertical que vai da superfície até o material que deu origem ao solo, a rocha.

O perfil de um solo completo e bem desenvolvido possui basicamente quatro tipos de horizontes, que são convencionalmente chamados de horizontes principais. São eles: O, A, B e C. Os horizontes principais por sua vez são divididos em sub -

* Trabalho revisado, apresentado originalmente em 1980, no IV Curso Intensivo de Heveicultura para Técnicos Agrícolas.

horizontes, juntando-se às letras algarismos arábicos. Exemplo: O_1 - restos vegetais identificáveis; A_1 - mistura de material orgânico e mineral; A_2 - horizonte de máxima eluviação (translocação de argila, ferro, alumínio); A_3 - transição mais parecida com A que com B; B_1 - transição mais parecida com B que com A; B_2 - máxima expressão de cor, as maiores quantidades de argila, húmus, etc., estão concentrados nesse horizonte, que por sua vez é também denominado de horizonte de máxima iluviação; B_3 - transição mais parecida com B que com C; C - material inconsolidado, pouco afetado pelos organismos, mas que pode estar bem intemperizado.

Morfologia dos solos

A morfologia é definida como o ramo da ciência que estuda a forma de um objeto retratando-o com palavras e desenhos.

Várias características são observadas na descrição morfológica do perfil. As principais são: a) cor; b) textura; c) estrutura; d) consistência; e) espessura dos horizontes.

Classificação

Basicamente os solos são classificados com os seguintes objetivos: a) organizar os conhecimentos que se têm acerca dos mesmos; b) agrupar e lembrar as suas propriedades; c) entender as relações existentes entre os diferentes tipos; d) estabelecer subdivisões, de maneira útil, para aplicação a objetivos específicos.

Conforme seu grau de desenvolvimento, os solos são classificados em três ordens: *zonal* - solos com características bem desenvolvidas (ex.: Latossolo, Podzólico); *intrazonal* - solos cujas características o situam entre os solos bem desenvolvidos e os não desenvolvidos, intermediários (ex.: Grumossolos); *azonal* - incluem-se os solos que não têm características bem desenvolvidas (ex.: Litossolo, Regosol).

Fatores de formação do solo

Estudos realizados em várias partes do mundo evidenciaram que os solos são controlados por cinco principais fatores: clima, natureza dos organismos, material de origem, relevo e idade do lugar.

A idéia de que os solos resultavam da ação combinada dos cinco fatores acima mencionados foi proposta por Dokoutchaiev, em 1898.

O pedólogo americano Hans Jenny estabeleceu, em 1941, a equação comumente encontrada nos compêndios de Pedologia e Edafologia modernos e que diz: Solo: $f(\text{clima, organismos, material de origem, relevo e tempo})$. Segundo esse autor, esses fatores podem ser matematicamente considerados como variáveis independentes, isto é, mantendo-se todos os demais fatores constantes, é possível verificar separadamente a ação de cada um dos fatores:

Clima

O clima é conceituado como o conjunto de fenômenos meteorológicos, englobando temperatura, precipitação, vento, etc., que caracterizam o estado médio da atmosfera em um determinado lugar. É considerado como um fator ativo na formação do solo.

Temperatura

As variações bruscas e intensas provocam a desintegração das rochas. Os fenômenos de contração e dilatação são os responsáveis pelas esfoliações ou rachaduras na rocha, facilitando a penetração de água que, ao se congelar, aumenta de volume e exerce pressão sobre a rocha.

Água e Gelo

Conforme dito acima, a água, ao congelar-se, age como cunha dentro das fendas das rochas, exercendo uma pressão bastante elevada para provocar esfoliação. Em climas quentes, onde este efeito de cunha não se verifica, a água pode provocar o desgaste das rochas pelo choque contínuo sobre a superfície destas.

Vento

Age sobre o balanço hídrico dos solos, aumentando a evaporação e favorecendo os fenômenos de ascensão capilar, contribuindo para o secamento das camadas superficiais do solo.

Intemperismo químico

O intemperismo químico é representado pelos fenômenos de oxidação, hidrólise, hidratação e carbonatação, os quais ao se procederem provocam alteração química das rochas. Esses fenômenos alcançam uma magnitude expressiva nos climas quentes e úmidos. A temperatura alta aumenta a velocidade das reações químicas e a água com gás carbônico em dissolução é responsável pela maior parte das reações químicas sofridas pelas rochas.

Oxidação

É definida como o aumento de oxigênio em um composto. É considerado como um dos processos mais comuns de intemperismo, pelo fato de ser o oxigênio um elemento ativo e abundante na natureza, perfazendo 20% do ar atmosférico.

Exemplo de oxidação:



Hidrólise

É definida como sendo a reação química na qual a água é um dos reagentes. A água sendo um agente de intemperismo muito ativo tende a trocar o seu hidrogênio com um íon positivo de um composto.

Exemplos de hidrólise:



Microclino



Silicato ácido de alumínio

Hidratação

É a união de moléculas de água com os minerais do solo. A água absorvida aumenta o volume e torna o material mais poroso, facilitando as modificações subsequentes.

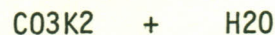
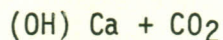
Exemplos de hidratação:



Carbonatação

É a reação química na qual um dos reagentes é o CO₂. O CO₂ combina-se com as bases produzindo carbonato ou bicarbonato. Os carbonatos são pouco solúveis, ao passo que os bicarbonatos são mais solúveis.

Exemplos de carbonatação:



Alguns autores incluem a redução e a solubilização como fatores de intemperismo químico.

Na redução ocorre um fenômeno inverso ao da oxidação. Ocorre geralmente em lugares mal drenados.

A solubilização seria a ação sobre os minerais quando em presença de CO₂, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄.

Em decorrência da ação do clima e do intemperismo químico sobre a formação do solo, tem-se:

Clima quente e úmido: associado a material muito intemperizado, solos profundos e intenso intemperismo químico.

Clima árido e/ou frio: relacionado com solos normalmente rasos e material

pouco intemperizado.

Organismos:

- a) microrganismos (microflora e microfauna)
- b) vegetais superiores (macroflora)
- c) animais (macrofauna)
- d) homem

Os microrganismos desempenham importante papel na decomposição dos restos de animais e vegetais, e, conseqüentemente, na formação do húmus que é geralmente acumulado nos primeiros horizontes.

Os vegetais têm uma ação direta e indireta na formação do solo. A ação direta consiste na penetração do sistema radicular nas fendas das rochas onde as secreções orgânicas vão acelerar o intemperismo. Quando as folhas, caules e raízes são decompostas, alguns elementos nutritivos que foram retirados das camadas inferiores retornam à superfície, compensando a perda de elementos nutritivos dos horizontes iniciais sofrida pela remoção da água gravitacional.

A ação indireta está relacionada com a proteção contra a erosão.

Os valores abaixo referem-se a perdas de material de um solo ocupado com mata, pastagem, cafezal e algodoal.

Mata	:	4kg/ha/ano
Pastagem	:	700kg/ha/ano
Cafezal	:	1.100kg/ha/ano
Algodoal	:	38.000kg/ha/ano

Os animais, como as formigas, os cupins, as minhocas, entre outros, trituram os restos vegetais, cavam galerias e misturam materiais de diversos horizontes.

A ação do homem diz respeito às alterações que ele pode imprimir ao solo, destruindo ou evitando a destruição. Como exemplo pode-se citar as obras de drenagem, a retirada de grande quantidade de terra de um lugar para outro, a adição de fertilizantes, etc.

Material de origem

É considerado como fator de resistência. A maior ou menor velocidade na formação do solo depende do material de origem, pois, em condições idênticas de clima, organismos e relevo, certos solos se desenvolvem mais rapidamente que outros.

O material de origem pode ser agrupado em quatro categorias:

- a) derivado de rochas claras (ácidas). Ex.: granitos
- b) derivado de rochas ígneas escuras (básicas). Ex.: basalto
- c) derivado de sedimentos inconsolidado. Ex.: dunas de areias.

d) materiais derivados de sedimentos consolidados. Ex.: arenitos, siltitos argilitos e rochas calcárias.

Relevo

A influência do relevo é facilmente observada pela variação da cor do solo, que pode ocorrer em distâncias relativamente pequenas.

Os solos de baixadas permanecem quase sempre encharcados. Sob essas condições, os processos de intemperismo são severamente afetados.

Em áreas de declives muito acentuados a erosão pode-se apresentar tão intensa que a velocidade de remoção seja maior que a velocidade de formação do solo. Mesmo que venha a se formar o solo sob essas condições, é fácil concluir que esse solo deverá ser necessariamente raso.

Quando o relevo é plano, formam-se solos profundos.

Considerando os demais fatores invariáveis, pode-se assim apreciar a influência do relevo na formação do solo:

- a) parte inclinada do terreno: solo raso
- b) parte plana : solo profundo
- c) parte de baixada : solo cinzento (hidromorfo)

Tempo

É considerado como o fator mais passivo na formação do solo: nem adiciona nem exporta material. A característica mais influenciada pelo tempo é a espessura.

Teoricamente, o estágio inicial de formação do solo é aquele no qual os musgos e líquens começam a se desenvolver num afloramento rochoso. Alguns autores fazem referência ao tempo zero no ciclo de formação.

- a) rocha de montanha
- b) lava do vulcão ao solidificar-se
- c) momento em que os sedimentos foram depositados.

A idade do solo é considerada como sendo a média dos anos passados, ao passo que a maturidade está baseada na diferenciação dos horizontes.

Para fins práticos, quanto maior o número de horizontes e quanto mais espessos forem esses horizontes, mais maduro é o solo.

Bibliografia

BUCKMAN, H. O e BRADY, N.C. *Natureza e propriedades dos solos*. São Paulo, Livraria Freitas Bastos, 1968.

LEBSCH, I.F. *Solos; Formação e conservação*. São Paulo, Melhoramentos, 1976.

MONIZ, A.C. *Elementos de pedologia*. São Paulo, Polígono, 1972.

NEPTUNE, A.M.L. *Apostila de Solos*. Piracicaba, ESALQ, 1976.

VIEIRA, L.S. *Manual da ciência do solo*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1975.

EXEMPLO DE DESCRIÇÃO DE PERFIL DE SOLO

- . Classificação - Podzólico vermelho-amarelo álico latossólico.
- . Localização - BR 174, Manaus/Boa Vista, Km 51, a 4.00m da margem direita da rodovia (área experimental do CNPSD).
- . Perfil - De trincheira, com 1% de declividade.
- . Material - Originado de alterações de sedimentos areno-argilosos.
- . Pedregosidade - Ausente

A₁ - 0 - 5 cm - bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco arenoso; fraca, pequena e média granular; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

A₃ - 5 - 20 cm - bruno amarelado (10YR 5/4 úmido); franco argilo-arenoso; fraca, pequena e média granular e em blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B₁ - 20 - 57 cm - bruno amarelado claro (10YR 6/4 úmido); franco argiloso arenoso; fraca, pequena e média em blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.

B₂₁ - 57 - 82 cm - amarelo brunado (10YR 6/6 úmido); franco argilo-arenoso; fraca, pequena e média em blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B₂₂ - 82 - 125 cm - amarelo (10YR 7/6 úmido); argila; fraca, pequena e média em blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B₂₃ - 125 - 175cm - amarelo (10YR 7/8) úmido); argila, fraca, pequena e média em blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso.

Observações:

Raízes - finas e médias muito grossas comuns; poros pequenos e médios; muitos canais; atividade de organismo comum no A₁ e A₃.

Raízes - finas e médias comuns e grossas poucas; poros pequenos e médios muitos; canais comuns; atividade de organismo comum no B₁ e B₂₁.

Raízes - finas e grossas poucas, poros pequenos e médios comuns; canais comuns; atividade de organismo comum no B₂₂.

Raízes - finas e grossas comuns; poros pequenos e médios comuns; canais comuns;

atividade de organismo comum no B23.

Profundidade efetiva até a base do B22. No horizonte A3 e B1 é frequente a presença de carvão. Perfil descrito em dia chuvoso e sob tempo nublado.