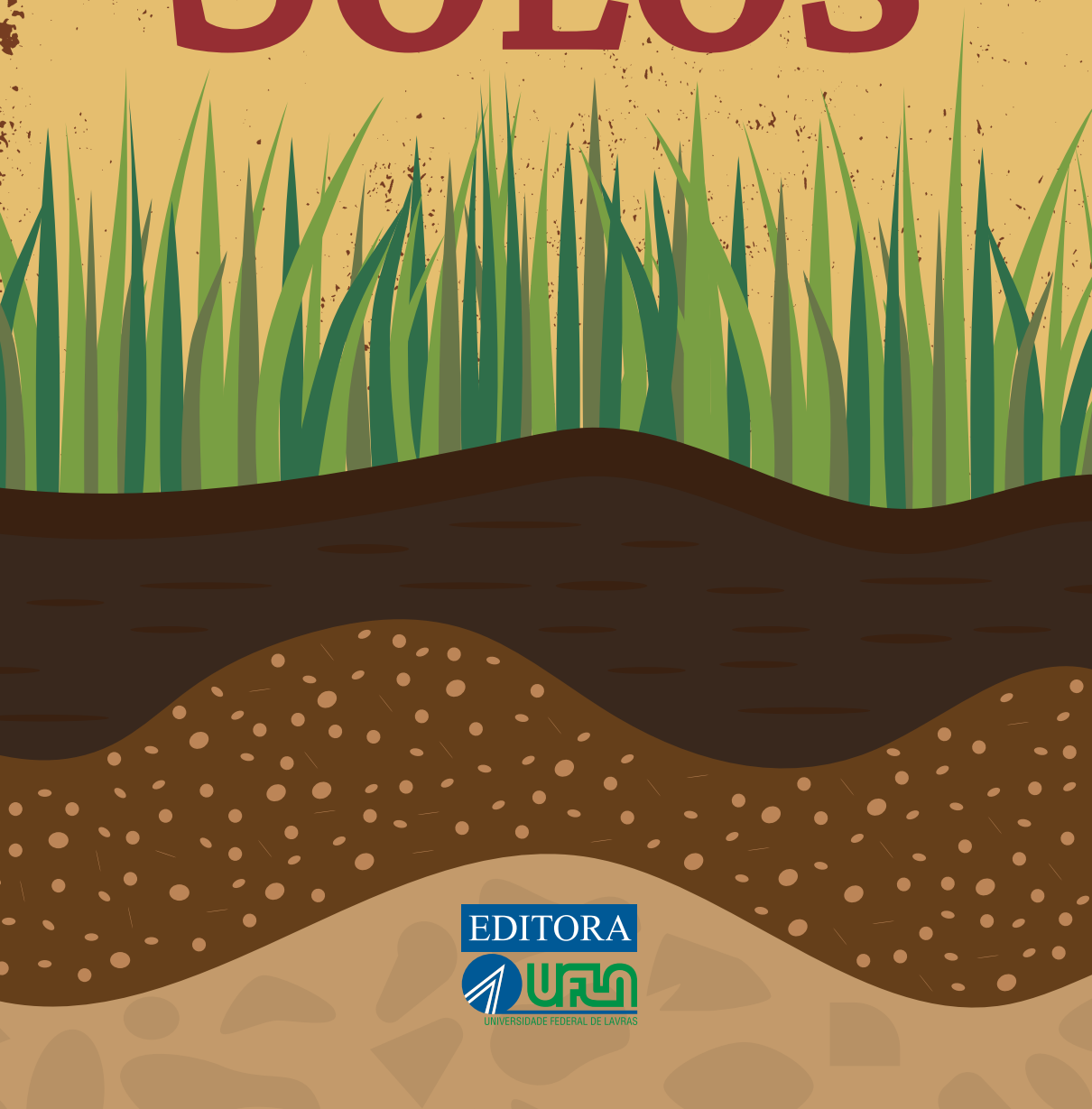


CONHECENDO A VIDA DO SOLO

VOLUME 1

SOLOS



© 2017 by Maíra Akemi Toma, Rogério Custódio Vilas Boas e Fatima Maria de Souza Moreira
Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, por qualquer meio ou forma,
sem a autorização escrita e prévia dos detentores do copyright.
Direitos de publicação reservados à Editora UFLA.
Impresso no Brasil – ISBN: 978-85-8127-056-2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Reitor: **José Roberto Soares Scolforo**

Vice-Reitora: **Édila Vilela de Resende Von Pinho**



Editora UFLA

Campus UFLA - Pavilhão 5

Caixa Postal 3037 – 37200-000 – Lavras – MG

Tel: (35) 3829-1532 – Fax: (35) 3829-1551

E-mail: editora@editora.ufla.br

Homepage: www.editora.ufla.br

Diretoria Executiva: **Marco Aurélio Carbone Carneiro** (Diretor) e **Nilton Curi** (Vice-Diretor)

Conselho Editorial: **Marco Aurélio Carbone Carneiro** (Presidente), **Nilton Curi**, **Francisval de Melo Carvalho**, **Alberto Colombo**, **João Domingos Scalon**, **Wilson Magela Gonçalves**.

Administração: **Flávio Monteiro de Oliveira**

Secretária: **Késia Portela de Assis**

Comercial/Financeiro: **Damiana Joana Geraldo Souza**

Ficha Catalográfica Elaborada pela Coordenadoria de Produtos e Serviços da Biblioteca Universitária da UFLA

Solos / editores: Maíra Akemi Toma, Rogério Custódio Vilas Boas
e Fatima Maria de Souza Moreira – Lavras :

Ed. UFLA, 2017.

32 p. : il. (Conhecendo a vida do solo ; v. 1)

ISBN: 978-85-8127-056-2

1. Biodiversidade. 2. Organismos do solo. 3. Serviços
ambientais. I. Toma, Maíra Akemi. II. Boas, Rogério Custódio Vilas.
III. Moreira, Fatima Maria de Souza. IV. Universidade Federal de Lavras.
V. Título.

CDD – 631.4

CONHECENDO A VIDA DO SOLO

VOLUME 1

SOLOS



EDITORA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Lavras, Minas Gerais

2017

EDITORES

Maíra Akemi Toma

Universidade Federal de Lavras | mairakemi@gmail.com

Rogério Custódio Vilas Boas

Universidade Federal de Lavras | rogeriovilas@gmail.com

Fatima Maria de Souza Moreira

Universidade Federal de Lavras | fmoreira@dcs.ufla.br

AUTORES

Diego Tassinari

Universidade Federal de Lavras | diego.tassinari@yahoo.com.br

Sérgio Henrique Godinho Silva

Universidade Federal de Lavras | sergio.silva@dcs.ufla.br

Elidiane da Silva

Universidade Federal de Lavras | elidianeagroufla@gmail.com

Érika Andressa da Silva

Universidade Federal de Lavras | andressaerikasilva@gmail.com

Bruno Montoani Silva

Universidade Federal de Lavras | brunom.silva@dcs.ufla.br

REVISÃO TÉCNICA

Michele Duarte de Menezes

Universidade Federal de Lavras | michele.menezes@dcs.ufla.br

REVISÃO DE TEXTO

Paulo Roberto Ribeiro

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Miriam Lerner | Equatorium Design

CRÉDITOS DAS IMAGENS

Adélia Aziz Alexandre Pozza: p. 16

Carla Eloize Carducci: p. 30

Diego Tassinari: pp. 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 26, 31, 32

Eduardo da Costa Severiano: p. 30

Giovana Clarice Poggere: p. 19

Jessica Carvalhiero Ferreira Bueno: p. 23

Letícia de Pierri: p. 29

Maíra Akemi Toma: pp. 4, 5, 7, 8, 9, 11, 17, 18, 28

Walbert Júnior Reis dos Santos: p. 17

Agradecemos às agências de fomento:



O que é solo?

A definição de solo depende da origem e costumes de determinado segmento social. Cada pessoa percebe o solo de acordo com a função que lhe dá. Para alguns, o solo é terra, ou nem mesmo isso, apenas chão. Para os cientistas, o solo é uma mistura de minerais, material orgânico, gases, líquidos e uma diversidade de micro e macro-organismos, compondo a chamada pedosfera. Ele fornece nutrientes às plantas, é o habitat de milhares de organismos, armazena água, retém carbono, entre outras diversas funções que serão discutidas a seguir, partindo da sua formação até o seu uso pelos seres humanos.

Observando uma paisagem qualquer, como a da foto a seguir, vemos morros, baixadas, lugares mais ín-

gremes e mais planos, mais altos e mais baixos.

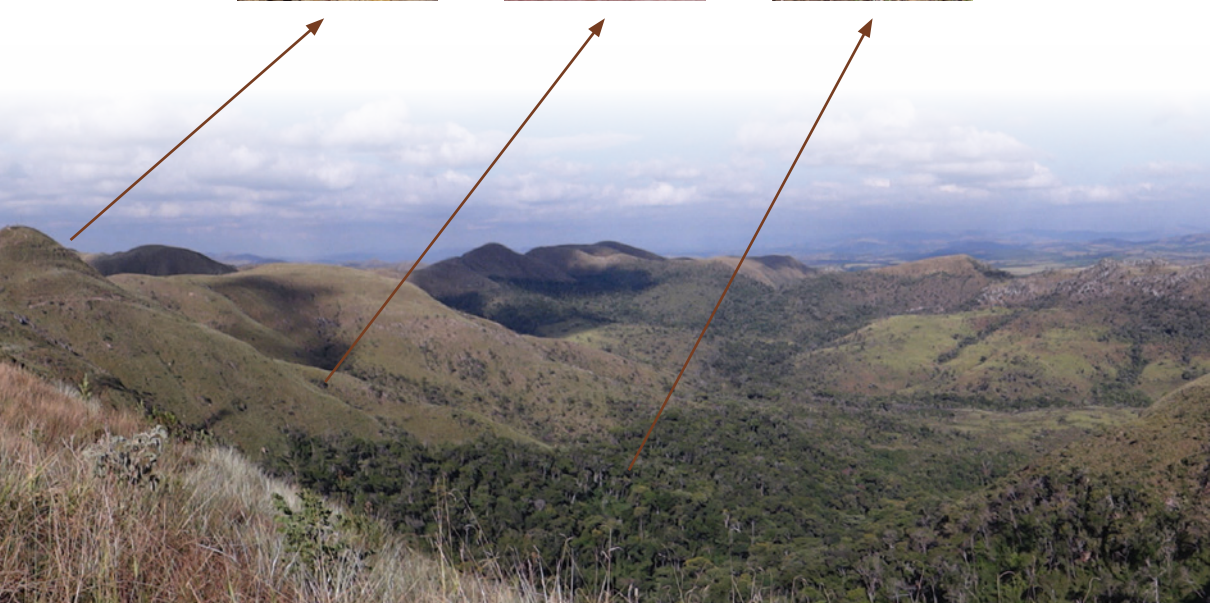
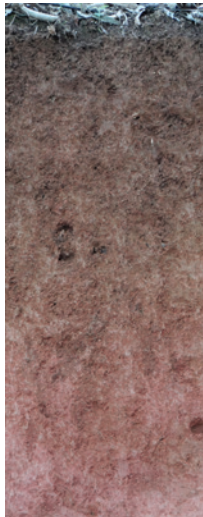
A vegetação normalmente é um bom indicativo desses diferentes ambientes na paisagem. Em geral, lugares mais íngremes apresentam vegetação herbácea com árvores esparsas; os solos são mais rasos e de cores mais claras. Por outro lado, as regiões mais planas geralmente têm solos mais desenvolvidos, com cores mais vivas e sob vegetação mais exuberante. Já nos locais mais baixos da paisagem, caso das **várzeas**, onde mais água se acumula, algumas plantas são bastante comuns, como as taboas, e os solos são escuros e acinzentados.

Várzeas: ambientes localizados nas proximidades de rios e ribeirões.

Existem solos de diferentes cores, idades, composição e nomes. Neles existem organismos de vários tamanhos, desde muito pequenos e invisíveis a olho nu, como bactérias e fungos, até os maiores,

como besouros e minhocas.

Alguns solos são melhores para plantar e têm mais nutrientes, enquanto outros precisam de cuidados especiais. Tudo isso ocorrendo bem debaixo dos nossos pés!



Formação do solo

Se repararmos bem em barrancos de estradas ou em escavações de construções civis, vamos perceber que os solos são muito diferentes. Em alguns locais eles são vermelhos, em outros são amarelos ou alaranjados, podendo ser bem escuros, acinzentados, róseos ou mesmo brancos. Os solos podem ter muitas pedras, estarem quase sempre úmidos, serem difíceis de moldar, fáceis de cavar, etc. Essa grande diversidade deve-se aos diferentes processos de formação de cada solo.

Cinco fatores influenciam a formação dos solos: clima, organismos, material de origem, relevo e tempo. Dessa forma, conhecendo esses fatores, podemos prever as características gerais de um solo em qualquer lugar do mundo.

Em geral, a formação dos solos se inicia com a exposição das rochas na superfície. Assim como todos os materiais expostos ao ambiente, as rochas também sofrem alterações. Durante o dia, os minerais das rochas se expandem devido ao calor e, quando anoitece e esfria, se contraem.



Essas variações de temperatura, associadas aos ciclos de expansão e contração, provocam fraturas nas rochas, quebrando-as em pedaços cada vez menores, chegando a tamanhos menores que de um grão de areia. Esse processo natural é chamado intemperismo físico.

As chuvas também têm um papel importante. Além de resfriarem as rochas abruptamente em dias quentes, a água da chuva, de natureza ácida, ao entrar em contato com as rochas, causa reações químicas que as degradam. Esse é o chamado intemperismo químico.

Ao longo de milhões de anos sob ação dessas alterações, as rochas vão se transformando em um material terroso, inicialmente em finas camadas.

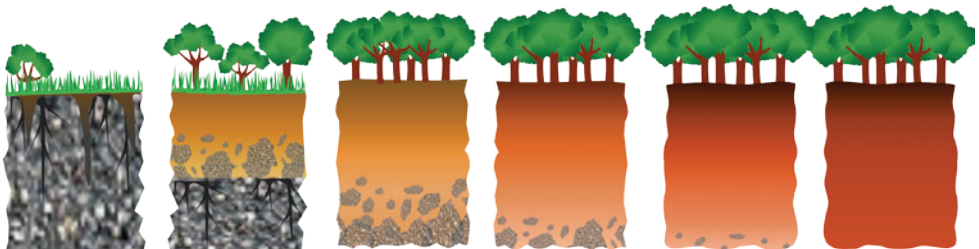
Esse material terroso permite que

CURIOSIDADE:

Você sabia que... Para formar 1 mm de solo são necessários 30 anos de intemperismo em regiões temperadas e cerca de 1,5 ano em regiões tropicais.

pequenas plantas e organismos vivam ali. Esses seres vivos liberam substâncias químicas que também contribuem para a degradação da rocha original abaixo dessa camada terrosa, que vai aumentando em espessura.

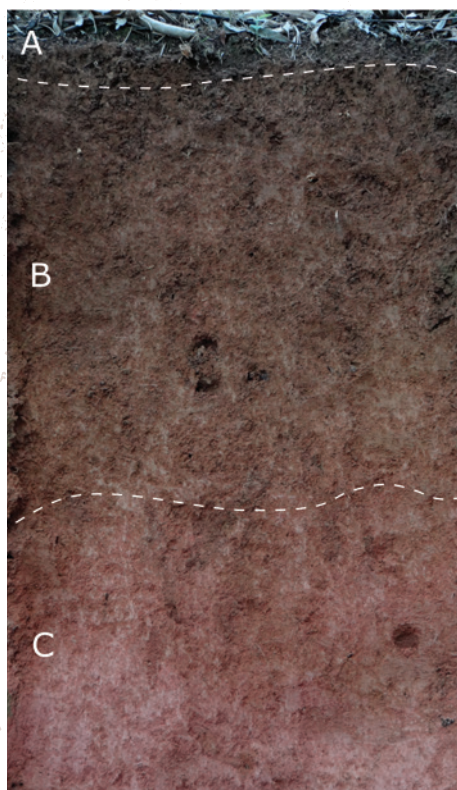
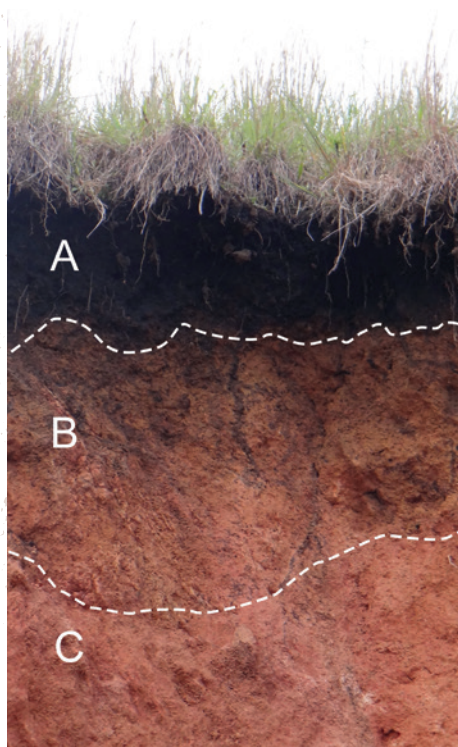
Com o passar do tempo, essa camada vai ficando cada vez mais profunda e passa a ser chamada de solo, que pode variar de poucos centímetros a vários metros de profundidade até a rocha.



Horizontes do solo

Os solos são estudados através dos perfis (cortes verticais do solo). Em um perfil de solo, existem camadas que são chamadas de horizontes. Eles são identificados

por letras (A, B, C, entre outras) e separados de acordo com suas características. Entretanto, nem todos os solos apresentam todos os horizontes.



O horizonte A é mais escuro devido ao maior conteúdo de **matéria orgânica**, sendo mais fértil e onde se encontra a maioria das raízes e organismos.

O horizonte B é o principal para dar nome ao solo e apresenta cores vivas, como amarelo e vermelho.

O horizonte C tem cores mais suaves, como rosa e amarelo-claro. É o horizonte mais novo, por se encontrar mais próximo da rocha de origem abaixo. Por isso, os horizontes mais profundos são os mais jovens e, quanto mais espesso o solo, mais velho ele é.



Matéria orgânica: inclui animais, vegetais e micro-organismos vivos e em diferentes estádios de decomposição (húmus).

Morfologia: cor, textura e estrutura

Cor

O solo é um meio de muitas cores, as quais são a primeira característica a ser notada em um perfil. Os principais agentes que dão cor ao solo são:

- **Matéria orgânica:**

que confere cor escura ao solo

- **Compostos de ferro:**

Goethita: que confere cor



amarela

Hematita: que confere cor vermelha

Goethita: oxidróxido de ferro (FeOOH). É responsável pela coloração amarela dos solos. O seu nome é uma homenagem a Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), poeta, dramaturgo, romancista e filósofo alemão.

Hematita: do grego “haima”, sangue, é um óxido de ferro (Fe_2O_3), responsável pela coloração vermelha dos solos. Possui alto poder pigmentante. Por exemplo, 1% de hematita já confere cor vermelha ao solo.

As partículas de argila, silte e areia (ver adiante) têm cor esbranquiçada, como a porcelana (que é feita com argila muito pura). Assim, as cores do solo devem-se à ação desses agentes pigmentantes.

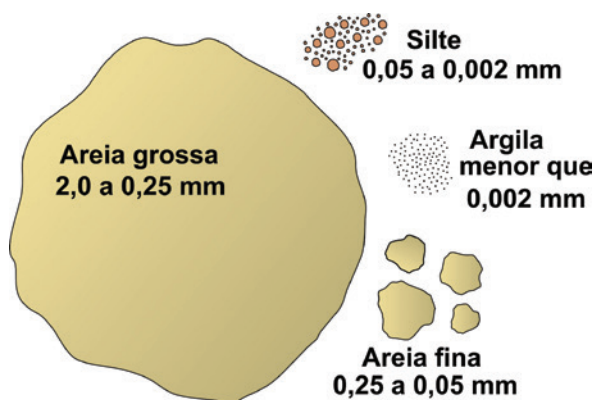
CURIOSIDADE:

A cor sozinha não indica a fertilidade natural do solo; para isso devem ser levados em consideração outros atributos (clima, organismos que habitam o solo, uso e manejo do solo, material de origem e relevo). Portanto, ao olhar apenas para a cor do solo não é possível dizer se ele é fértil ou não, sendo necessário fazer outras análises, como a análise laboratorial de fertilidade do solo.

Textura

A textura refere-se à proporção de partículas minerais de diferentes tamanhos existentes no solo. As partículas maiores que 2 mm são

chamadas de cascalho, enquanto o material menor que esse limite é chamado de terra fina, sendo formado por areia, silte e argila



A proporção dessas partículas, ou seja, a textura, varia de um solo para outro em consequência dos seus fatores de formação, principalmente devido ao material de origem (rochas ricas em quartzo originam solos mais arenosos) e idade do solo (solos jovens tendem a ter mais areia e silte). Com um pouco de prática, é possível estimar a textura de um solo pelo tato, como na figura abaixo, já que cada

partícula tem uma sensação diferente. A textura está diretamente relacionada com a capacidade do solo de reter água e nutrientes para as plantas e organismos que nele habitam. Em associação com a estrutura, a textura ajuda a explicar a facilidade com que a água passa pelo solo, ou seja sua permeabilidade. Solos com alta permeabilidade são importantes para a recarga de cursos d'água e aquíferos.

PARTÍCULA	SENSAÇÃO AO TATO
Areia	áspera
Silte	sedosa
Argila	pegajosa

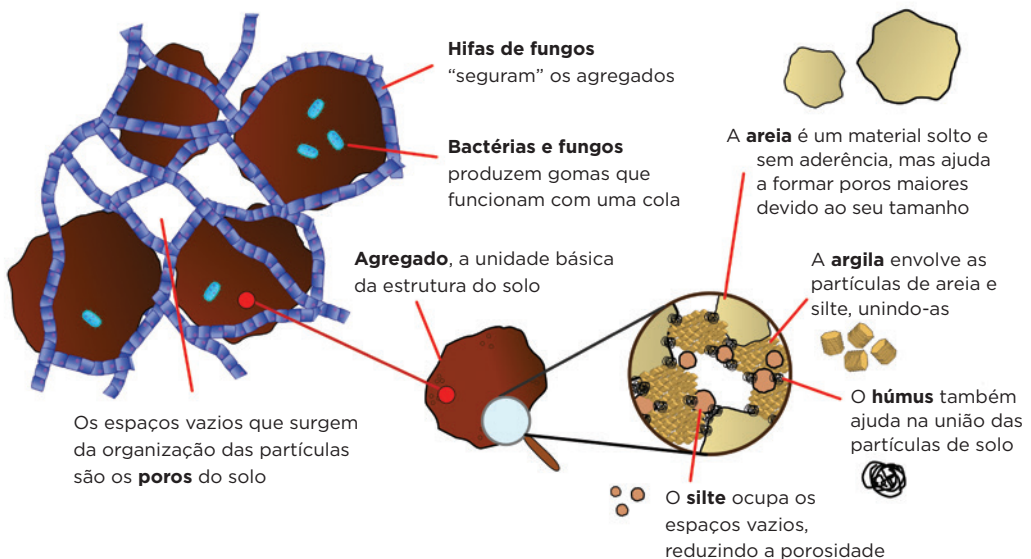


Estrutura

A estrutura do solo é o agrupamento das partículas minerais (argila, silte e areia) e da matéria orgânica, tanto viva como morta, que compõem o solo, bem como o espaço poroso formado entre elas. Quando o solo possui ao menos um pouco de argila e matéria orgânica, as partículas se agrupam em unidades estruturais maiores, que são os agregados. As raízes, as hifas dos fungos e substâncias gomosas excretadas tanto por fungos como por bactérias exercem um papel importante na agregação das partículas minerais e conse-

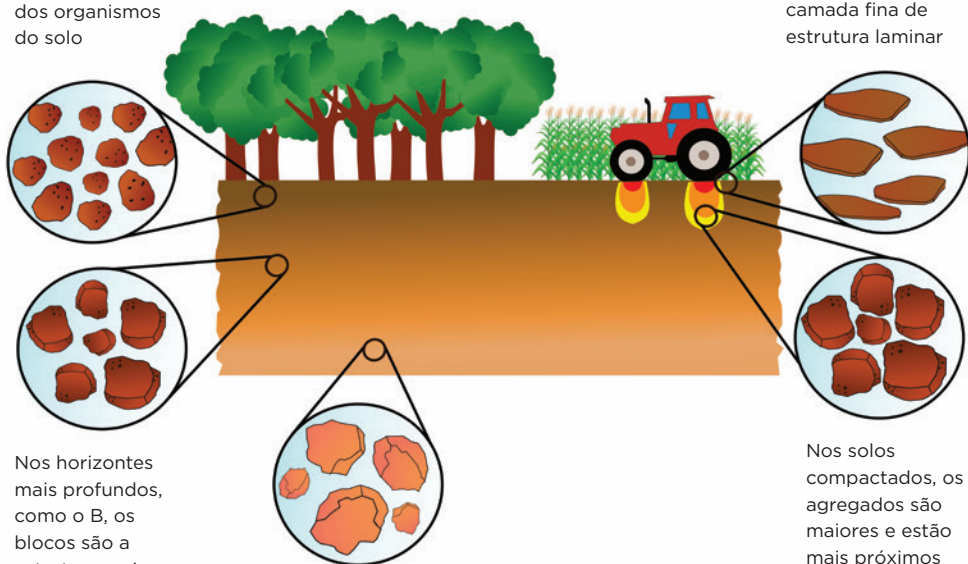
quentemente na estrutura do solo. Um torrão de solo pode ser formado por vários **agregados**, que são facilmente separados uns dos outros. Dependendo de como se agrupam os materiais que compõem o solo, podem ser identificados diferentes tipos de estrutura.

Agregados: formados a partir da união e cimentação das partículas primárias (areia, silte e argila) que compõem o solo, sendo as substâncias orgânicas os principais agentes cimentantes.



Os solos sob
vegetação nativa
geralmente têm,
na superfície,
estrutura granular,
formada pela ação
dos organismos
do solo

Na superfície
do solo, a
compactação e o
impacto das gotas
de chuva podem
originar uma
camada fina de
estrutura laminar



Nos horizontes
mais profundos,
como o B, os
blocos são a
estrutura mais
comum

No horizonte C, a
estrutura é maciça,
com torrões de
formas irregulares e
tamanhos variados
e sem agregados
definidos

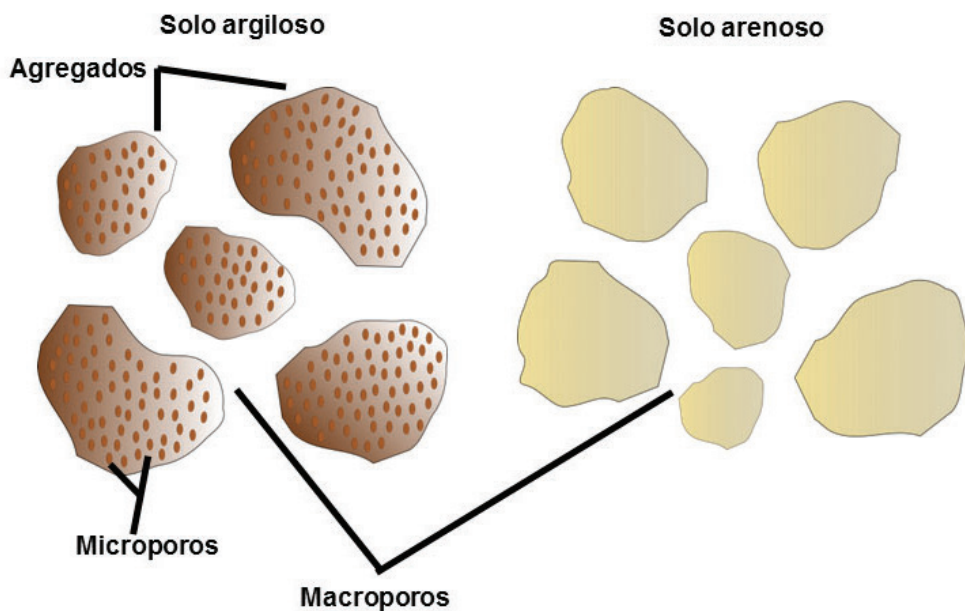
Nos solos
compactados, os
agregados são
maiores e estão
mais próximos
uns dos outros,
diminuindo a
porosidade

Porosidade

Entre as partículas de areia, silte e argila, existem espaços vazios denominados poros do solo. A porosidade é uma das principais características do solo, pois está associada ao desempenho de suas funções, uma vez que os poros são responsáveis pela infiltração e retenção de água, aeração, além de ser o habitat dos organismos do solo e o local de crescimento das raízes. Existem poros grandes, denominados macro-

poros, que permitem a drenagem da água e aeração do solo; e poros menores, os microporos, mais associados à retenção de água.

Os solos arenosos têm muitos macroporos; por isso, drenam a água rapidamente. Já os solos argilosos com estrutura granular têm boas quantidades de micro e macroporos, oferecendo assim condições melhores para as plantas.

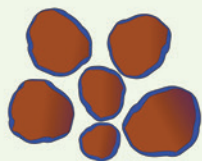


Retenção de água

Os poros do solo podem ser ocupados por água ou por ar. Quando o solo está seco, os poros estão ocupados predominantemente por ar. Já no solo saturado, a água ocupa todos os poros e não há aeração.

A “força” com que o solo retém a água depende da umidade. É como torcer uma camisa para secá-la: cada vez é preciso um pouco mais

de força para retirar a água. No solo seco, como na figura abaixo, a água é retida com tanta força que não pode ser absorvida pelas plantas. Já quando o solo está saturado, a água é fracamente retida, sendo facilmente drenada. Existe uma condição ótima de umidade para as plantas, na qual a água é disponível e a aeração, adequada.



Solo seco

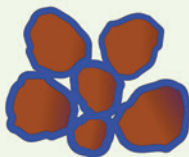
O solo retém a água com tanta força que as plantas não conseguem utilizá-la

Solo úmido
Há bastante água para as plantas, mas os poros maiores permanecem vazios, garantindo aeração adequada para as raízes (que também precisam de oxigênio para a respiração)



Solo encharcado

Todos os poros do solo estão ocupados pela água, que é fracamente retida e acaba por se aprofundar no solo até atingir o lençol freático



Principais tipos de solos brasileiros

exemplificados por perfis de Lavras e região

Neossolo Litólico e Neossolo Regolítico

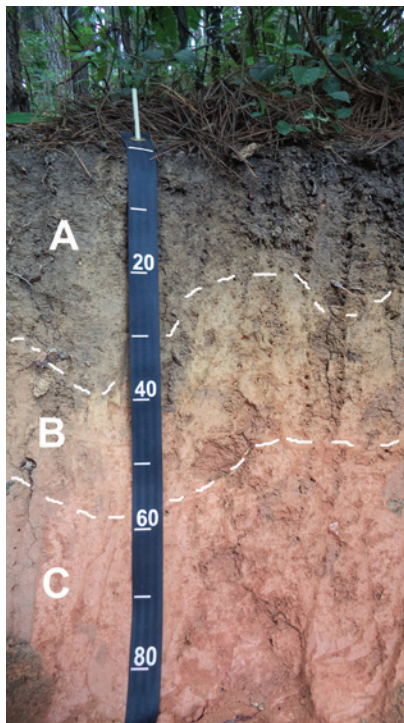
- Horizonte A sobre a rocha inalterada (Neossolo Litólico) ou sobre a rocha apodrecida (Neossolo Regolítico).
- Solos pouco desenvolvidos (jovens).
- Ocorrem em áreas íngremes, como serras, em regiões quentes e chuvosas, mas podem ocorrer também em áreas planas, em regiões frias ou com pouca chuva.
- Principais solos da Serra da Bocaina, em Lavras, e de tantas outras serras, como em Carrancas, Itutin-



ga e na Serra do Espinhaço, todas em MG.

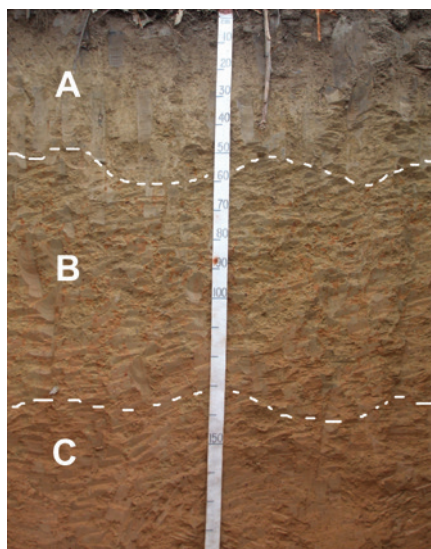
Cambissolo

- Solos que possuem, além do horizonte A, horizonte B ainda em formação, chamado de incipiente (raso).
- São de difícil uso quando ocorrem em áreas de relevo mais acidentado (montanhoso), mas comumente são cultivados com lavouras perenes, como café e pastagens.
- Solos com horizontes B e C com alto teor de silte, o que os torna muito suscetíveis à erosão, exigindo cuidados especiais.



Argissolo

- Solos em que o horizonte B apresenta maior teor de argila do que o horizonte A, devido à movimentação de argila durante a formação do solo
- Geralmente possui uma **camada adensada** logo abaixo do horizonte A, o que pode reduzir a infiltração de água e dificultar o crescimento de raízes.

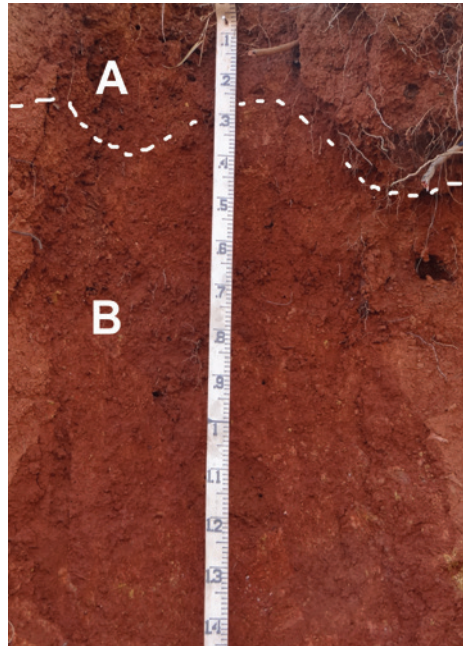


- Ocorrem em **relevo ondulado**.
- Adequados para cultivo de plantas

perenes, como o café, frutíferas e pastagens.

Latossolo

- Solos com horizonte B muito profundo, mas **ácido** e pouco fértil.
- São os solos mais velhos do mundo.
- Ocorrem em regiões com relevo plano e suavemente ondulado.
- Por serem aptos à mecanização agrícola, são intensamente cultivados.
- Ocorrem em todo o Brasil, com variações regionais. São os solos predominantes na Amazônia e no Cerrado.



Camada adensada: camada do solo de baixa permeabilidade, devido a um arranjo mais denso das partículas do solo que causa redução da porosidade.

Relevo ondulado: formado por vários morros ou colinas arredondados e não muito altos, com declividade entre 8% e 20%.

Ácido: acidez do solo se refere a valores de pH inferiores a 7,0.

Solos de várzea

- Solos com coloração acinzentada ou escurecidos pela matéria orgânica. Na região de Lavras, os mais comuns são os Gleissolos (solos cinzas de várzeas) e, menos frequentes, os Organossolos (solos com quantidades muito grandes de matéria orgânica).
- Ocorrem em áreas baixas da paisagem onde há maior acúmulo de água e decomposição lenta da matéria orgânica.
- Em geral, são áreas de preservação permanente pela proximidade com cursos d'água.
- No passado (décadas de 1970 e 1980), muitos desses solos foram



drenados artificialmente e utilizados para agricultura, em especial para o cultivo de arroz inundado, devido a incentivos governamentais por meio do programa PRO-VÁRZEAS (hoje extinto).

Massapê e terra roxa: Existem dois solos muito famosos no Brasil, por terem sido largamente cultivados desde o passado colonial. Os solos de massapê têm esse nome por serem muito pegajosos quando úmidos devido à sua textura argilosa. São encontrados no Nordeste e preferidos para cultivo de cana-de-açúcar. Já a terra roxa tem seu nome derivado da palavra italiana “rosso”, que significa vermelho, devido à forte coloração desses solos. As terras roxas ocorrem do norte do RS até o Triângulo Mineiro e sobre eles se pratica, desde o passado, intensa agricultura.

O solo e os ciclos biogeoquímicos

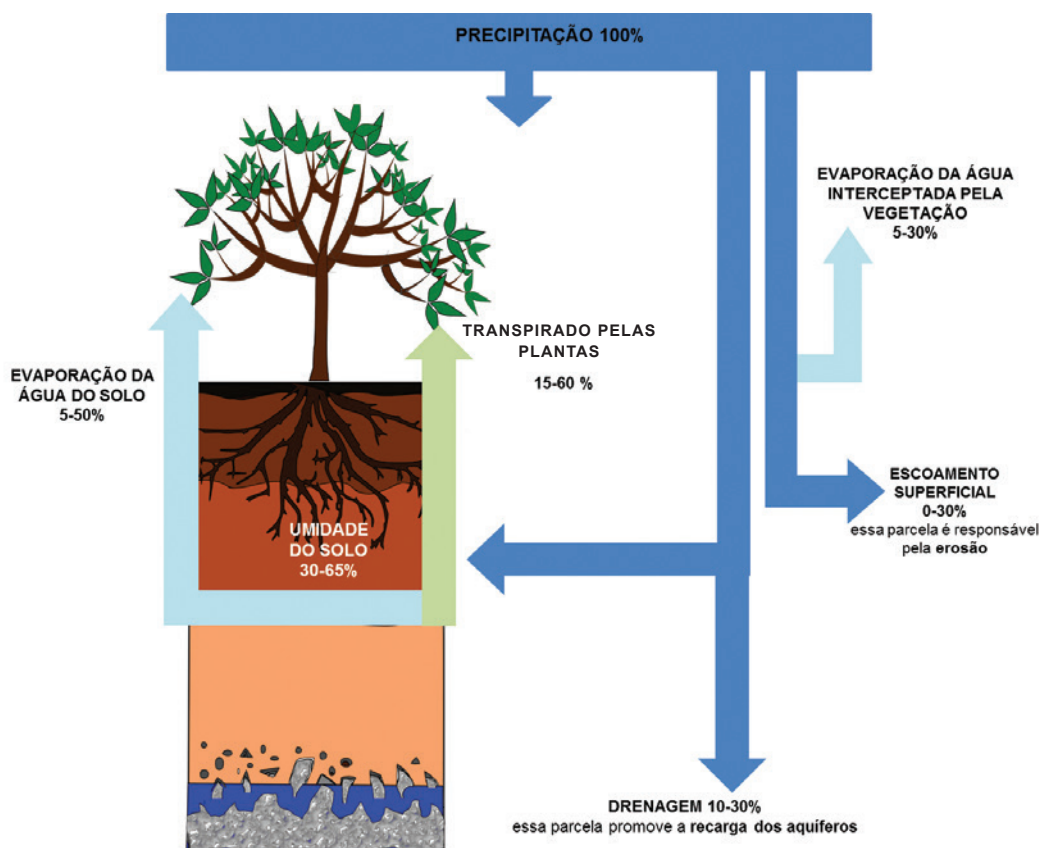
O solo e o ciclo da água

O solo tem papel essencial no ciclo da água. As chuvas podem atingir o solo diretamente ou podem ser interceptadas pela vegetação. Quando a chuva é interceptada, pode evaporar-se diretamente da superfície das plantas ou escorrer até o solo. Quando a intensidade da chuva é superior à capacidade do solo de absorvê-la, forma-se o **escoamento superficial**, responsável pela erosão dos solos, enchentes e assoreamento de rios. A água que infiltra pode permanecer no solo, devido à capacidade de retenção de água, ou pode deslocar-se em profundidade, indo alimentar os aquíferos depois de ser “filtrada” pelo solo.

A água retida no solo pode evaporar-se pela ação da energia solar, ou pode ser absorvida pelas plantas, que irão transpirá-la pelas folhas ou utilizá-la em crescimento e desenvolvimento. A **evapotranspiração** (evaporação + transpiração) retorna a água à atmosfera, reiniciando o ciclo.

Escoamento superficial: excesso de água que o solo não é capaz de absorver e que escoar sobre a sua superfície, também conhecido como enxurrada ou deflúvio.

Evapotranspiração: processo de transferência natural da água, no estado de vapor, da superfície da Terra para a atmosfera. A evapotranspiração inclui a água proveniente da evaporação da água do solo e da transpiração das plantas.



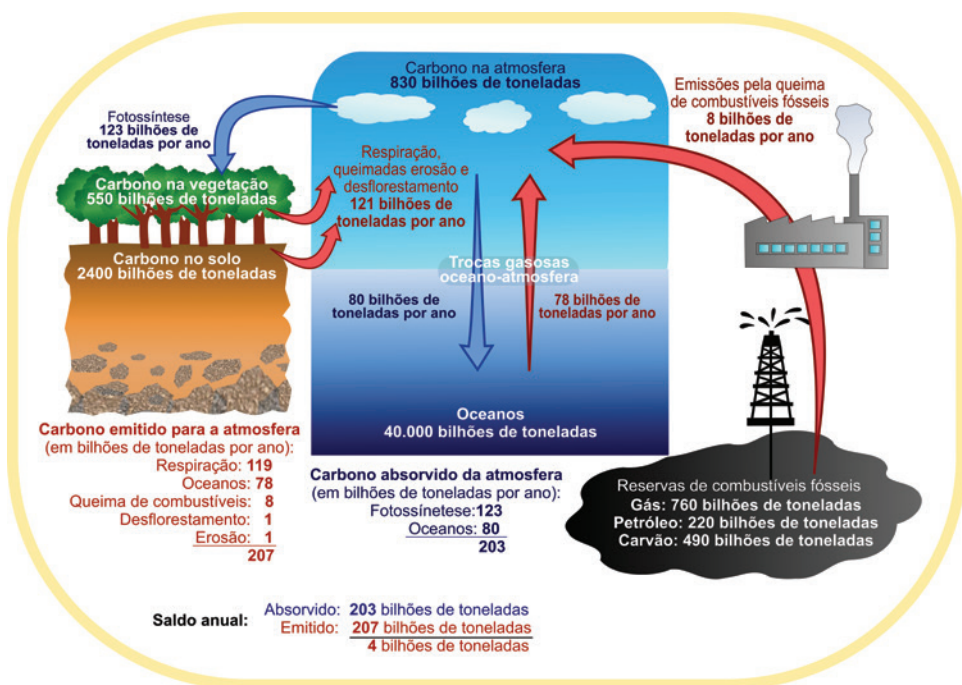
Nascentes e olhos d'água

A água que brota da terra sempre nos fascinou e antigamente acreditava-se que seria uma forma de intervenção divina ou milagre. Mas você já pensou de onde essa água realmente vem? A água das nascentes ou surgências tem origem no lençol freático, que é alimentado pela água das chuvas que se infiltra no solo. Nesses locais, o lençol freático na verdade está aflorando à superfície do terreno.

O solo e o ciclo do carbono

O solo é um grande dreno de carbono, havendo quase o dobro de carbono no solo do que na vegetação e atmosfera juntas. Os resíduos depositados no solo pelos organismos são consumidos pelos decompositores. Uma parte é liberada como

CO₂ para a atmosfera (respiração), mas uma fração não é perdida, permanecendo no solo como moléculas orgânicas estabilizadas, como **húmus** e também retida na **biomassa** dos organismos, incluindo as raízes de plantas.



Húmus: fração da matéria orgânica relativamente resistente à decomposição, usualmente marrom-escura a preta, formada por vários processos biológicos de transformação dos resíduos or-

gânicos. Normalmente constitui a principal fração da matéria orgânica do solo.

Biomassa: parte da matéria orgânica constituída pelos organismos vivos.

Como a qualidade do solo afeta esses ciclos?

Um solo com boa qualidade é aquele capaz de desempenhar suas funções. Absorção e armazenamento da água da chuva e sua condução aos sistemas aquíferos são funções do solo, em ecossistemas naturais, urbanos e agrícolas. Processos como impermeabilização do solo (por concreto e asfalto) ou mesmo compactação severa impedem ou reduzem grandemente a infiltração da água da chuva, aumentando a

parcela que escoar sobre a superfície, que, por sua vez, causa erosão, assoreamento e eutrofização dos cursos d'água, além das enchentes.

Manter o solo permanentemente coberto por vegetação ou resíduos vegetais, entre outras práticas, protege o solo do impacto da chuva e fornece alimento para a diversidade de organismos que nele habitam, e consequentemente, mantém a qualidade do solo.



O **aquecimento global** e as mudanças climáticas parecem estar associados à atuação humana através da emissão dos **gases de efeito estufa**. As consequências disso já se fazem sentir, como períodos cada vez mais prolongados de seca e chuvas concentradas e intensas. O solo pode amenizar esse problema através do sequestro de carbono, que significa a absorção de grandes quantidades de CO_2 da atmosfera por meio de prá-

ticas que aumentam os teores de matéria orgânica do solo, como reflorestamento, sistema de plantio direto, adubação verde, adubação orgânica, entre outros. Atualmente, porém, o solo tem balanço negativo de carbono (emissão maior que absorção), devido ao desmatamento e práticas agrícolas inadequadas, como revolvimento excessivo do solo, que acelera a decomposição da matéria orgânica pelos organismos.

Aquecimento global: é o aumento da temperatura média dos oceanos e do ar perto da superfície da Terra. Um dos responsáveis pelo aumento de temperatura são as concentrações crescentes de gases do efeito estufa, resultado de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis (derivados de petróleo e carvão mineral) e o desmatamento de florestas.

Gases de efeito estufa: os gases de efeito estufa (GEE) são substâncias gasosas que absorvem parte da radiação infravermelha, emitida principalmente pela superfície terrestre, e dificultam o escape desta radiação para a atmosfera, aumentando a temperatura da Terra. Os principais GEE são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O), perfluorcarbonetos (PFC's).

Importância agrícola dos solos

Vimos anteriormente que os solos têm importante papel nos ciclos biogeoquímicos, desempenhando funções essenciais para a manutenção da vida no planeta.

Além da função ambiental, os solos também desempenham funções

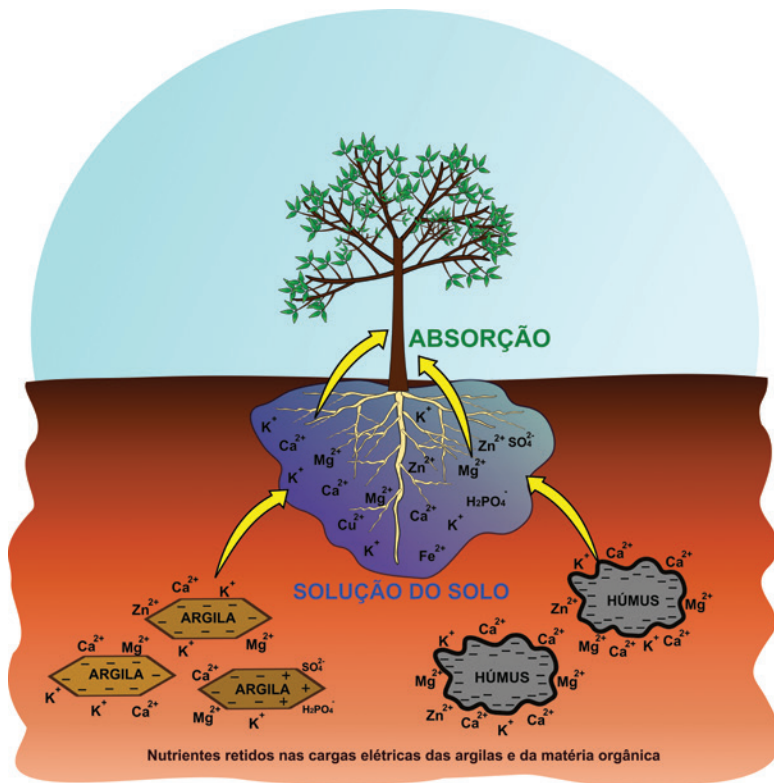
produtivas, pois neles são cultivadas as plantas que fornecem alimento, madeira, fibras, energia, etc. Muitas vezes, essas funções entram em conflito, devido ao mau uso do solo e manejo inadequado, o que provoca a sua degradação.

Os solos nutrem as plantas

As plantas necessitam de 17 elementos químicos, que são chamados de nutrientes. Os elementos C, H, e O são retirados da água (que é armazenada no solo) e do ar, enquanto os nutrientes minerais (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Cl, B, Mo) são fornecidos principalmente pelo solo. As raízes absorvem água e nutrientes da **solução do solo**.

Assim como a água, os nutrientes são armazenados no solo e disponibilizados às plantas. A maioria dos nutrientes encontra-se no

Solução do solo: é a água do solo (sua fase líquida); mas não se trata de água pura, e sim de uma solução que contém nutrientes (cátions, como Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} e ânions, como PO_4^{3-}) e outros materiais dissolvidos.



solo em formas iônicas (como Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , SO_4^{2-} e $H_2PO_4^-$) aderidos na superfície das partículas eletricamente carregadas do solo que têm carga oposta. Do contrário, seriam rapidamente “lavados” pela água das chuvas que se infiltra no solo, processo esse conhecido como lixiviação.

O pH é uma das mais importantes características químicas do solo. Os solos das regiões tropicais são

naturalmente ácidos, com valores de pH entre 4,5 e 5,5. A maioria das plantas prefere solos com pH entre 5,5 e 6,5; por isso, a correção do pH pela aplicação de calcário é uma prática agrícola fundamental nos solos.

Os nutrientes são retirados do solo pelas plantas e devem ser retornados através da adubação, para que o potencial produtivo seja mantido ao longo dos anos.

Adubos minerais, orgânicos e verdes

A adubação é uma prática agrícola essencial para que o solo mantenha sua capacidade produtiva ao longo dos anos. Em algumas situações, a falta de adubação é responsável pelo início do processo de degradação do solo, como frequentemente ocorre em pastagens mal manejadas. Os adubos minerais (também chamados de inorgânicos, químicos ou sintéticos) são produzidos por processos industriais ou extraídos da natureza pela mineração, podendo ou não passar por processos industriais depois disso. Os adubos orgânicos incluem esterco, farinhas, bagaços, cascas e restos de vegetais, decompostos ou ainda em estágio de decomposição. Já os adubos verdes são plantas, geralmente leguminosas ricas em nitrogênio, que ao serem cultivadas antes, junto com a cultura principal, ou entre duas culturas, liberam os nutrientes contidos em suas folhas e palhada ao serem decompostas, também enriquecendo o solo com matéria orgânica.

Degradação do solo

Degradação do solo consiste em tudo aquilo que compromete o desempenho de suas funções. Normalmente os maiores problemas estão relacionados ao uso inadequado do solo pelos seres humanos.

CURIOSIDADE

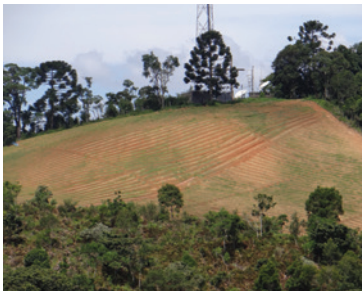
O Brasil, segundo a FAO (Food and Agriculture Organization), ocupa a quinta posição no ranking mundial dos países com maiores populações rurais afetadas pela degradação dos solos. A China ocupa o primeiro lugar, com uma população de afetados de 457 milhões de pessoas, dez vezes maior que no Brasil.

Erosão

A erosão é a principal causa da degradação de solos em todo o mundo. As principais formas são a erosão eólica, causada pelo vento, e a erosão hídrica, provocada pela ação do impacto das gotas de chuva sobre a superfície do solo sem cobertura (plantas, palhadas, pedras). A erosão eólica é mais comum em locais com clima seco, enquanto a erosão hídrica é a mais importante na maior parte de nosso país.

O impacto das gotas de chuva provoca o desprendimento de partículas de solo, que são transportadas para outros locais pela enxurrada. Com isso, o solo vai sendo empobrecido gradativamente, pois as camadas mais superficiais são justamente aquelas que concentram a maior parte dos nutrientes e matéria orgânica. Esses sedimentos, ao serem depositados, podem provocar assoreamento e eutrofização de cursos de água.

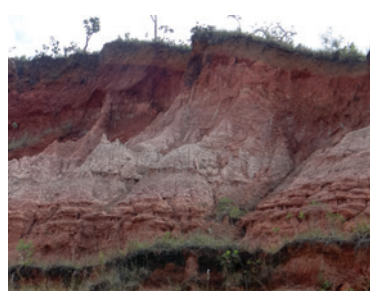
PRINCIPAIS FORMAS DE EROSÃO HÍDRICA



Laminar



Sulcos



Voçoroca

Maior degradação do solo
Maiores perdas de solo e nutrientes

VOCÊ SABIA?

A adoção do sistema de plantio direto no estado do Paraná aumentou a vida útil do reservatório de Itaipu, de menos de 50 para 200 anos, pela redução da erosão nas áreas agrícolas e do assoreamento no reservatório. Nesse sistema, em vez de ser revolvido anualmente antes do plantio, o solo permanece coberto pela palhada das lavouras anteriores, o que o protege da ação erosiva da chuva. Para tanto, são empregadas semeadoras modificadas, que permitem a semeadura diretamente no solo sob essa palhada.



Assoreamento e eutrofização

Assoreamento é a degradação parcial ou total de córregos, rios e lagos pela deposição de sedimentos arrastados pelas enxurradas durante o processo erosivo. Esse acúmulo de sedimentos reduz a profundidade de rios e lagos, diminui a vida útil de hidrelétricas e, no caso de águas correntes, provoca redução da correnteza ou até mesmo sua obstrução. Já a eutrofização é um processo pelo qual as águas

de um rio ou lago são enriquecidas com nutrientes, minerais e orgânicos, originando um crescimento excessivo de algas, que reduzem a quantidade de oxigênio dissolvido na água, dificultando e até mesmo aniquilando a vida animal por falta de oxigênio.

Contaminação do solo

A deposição de poluentes sem nenhum tipo de controle causa a contaminação do solo. Esses poluentes, devido à infiltração de água e escoamento superficial, podem atingir cursos d'água e o lençol freático, afetando sua qualidade. O solo também atua como um grande filtro ambiental, reduzindo toxicidade de poluentes, naturalmente, e mesmo artificialmente, como em aterros sanitários.

Principais agentes contaminantes:

- Resíduos industriais e de mineração
- Lixo doméstico
- Agrotóxicos
- Metais pesados
- Atividades agrícolas e pecuária

Compactação do solo

A compactação do solo consiste basicamente na redução de sua porosidade. Na agricultura, a compactação do solo deve-se ao tráfego de máquinas agrícolas (como tratores e colhedoras), e também ao pisoteio de animais, como o gado. A compactação do

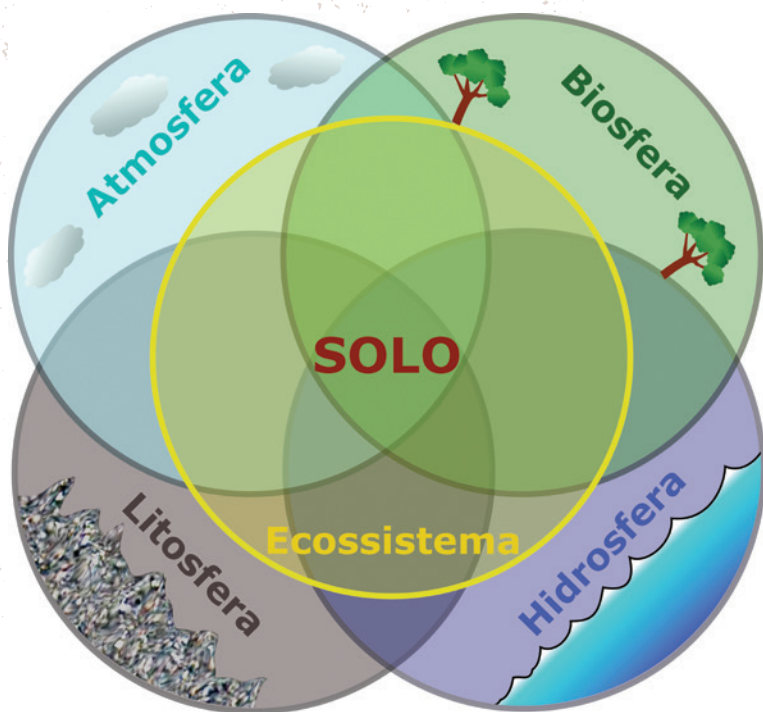
solo é danosa para a produção agrícola, pois influencia negativamente o crescimento de raízes, fazendo com que a planta tenha problemas em seu desenvolvimento. A compactação afeta principalmente os macroporos, comprometendo a infiltração de água e a aeração do solo. Nas fotos abaixo podemos ver alguns exemplos de compactação do solo.



O solo nos ecossistemas

O solo integra as esferas do planeta (Biosfera, Atmosfera, Hidrosfera e Litosfera), o que o torna mediador de processos globais. Por se encontrar em íntimo contato com esses domínios, o solo os afeta e é por eles afetado, encontrando-

se em um estado de equilíbrio dinâmico, facilmente rompido pela intervenção humana. O solo é um recurso essencial para a vida no planeta e, por isso, deve ser mais cuidado pelos seres humanos.



O ecossistema solo

Além de compor os ecossistemas terrestres, o solo é o habitat de uma enorme diversidade de organismos, frequentemente ignorados por aqueles que fazem uso deste recurso, mas que têm

grande importância na qualidade e no desempenho das funções ambientais e produtivas. Os organismos que compõem o ecossistema solo são tratados nas outras cartilhas.



O solo e suas múltiplas funções são a base da vida no planeta. Além de produzir nossos alimentos, fibras para nossas roupas e energia para diversos fins, é responsável pela qualidade do ar e da água, entre outras funções. Apesar disso, os diferentes segmentos da sociedade, em geral, negligenciam a sua importância. Para muitos, o solo é considerado “sujeira”. Do mesmo modo, os inúmeros organismos que nele habitam são considerados pragas e causadores de doenças. No entanto, organismos maléficos são uma minoria das espécies existentes e são controlados por outras espécies quando o ambiente está em equilíbrio. Equilíbrio que é rompido por atividades humanas inadequadas. Isso acontece devido ao enorme desconhecimento sobre tudo que se refere ao solo. O objetivo da coleção “Conhecendo a vida do solo” é aumentar a consciência sobre a importância do solo, de modo que esse recurso da natureza seja preservado, não só para garantir a existência das futuras gerações, mas também para melhorar a qualidade de nossa vida hoje.

Os editores

ISBN 978-85-8127-065-4



9 788581 270654 >