

9. PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DO BRASIL

Prof^ª. Marcelo Ricardo de Lima
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia.
Professor do Departamento de Solos e Engenharia
Agrícola da Universidade Federal do Paraná. Rua
dos Funcionários, 1540, Cabral, Curitiba, PR.

E-mail: mrlima@ufpr.br



PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DO BRASIL

Marcelo Ricardo de Lima¹

1. POR QUE CLASSIFICAR OS SOLOS?

Classificar significa agrupar segundo determinados critérios. Por exemplo, os carros podem ser classificados segundo vários critérios como, por exemplo, a “cor” (pretos, cinzas, vermelhos, prateados, etc.). Classificar é, antes de mais nada, uma forma de organizar o conhecimento existente.

É importante que os solos sejam classificados por que: a) permite conhecer quais as qualidades e limitações dos solos de um município, estado ou país; b) possibilita a troca informações técnicas entre as pessoas que usam ou estudam os solos; c) permite predizer o comportamento dos solos; d) permite identificar o uso mais adequado dos solos (LIMA et al., 2007).

1. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia. Professor do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná. Rua dos Funcionários, 1540, Cabral, Curitiba, PR. E-mail: mrlima@ufpr.br

2. “CLASSIFICAÇÕES” DE SOLOS GERALMENTE UTILIZADAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

As denominações, tais como: solos argilosos, solos arenosos, solos rasos, solos vermelhos, solos profundos, solos de mata, solos de campo, solos de basalto, solos de granito, solos jovens, solos velhos, etc., podem ser consideradas formas simples de classificação, em que se considera apenas um fator ou característica, como a profundidade, granulometria, cor, tipo de vegetação, material de origem, ou idade. Por se fundamentar em uma única característica ou propriedade, essa forma de agrupar solos pouco revela a respeito das suas qualidades ou limitações para qualquer tipo de uso, seja agrícola ou não. É, no entanto, uma maneira aceitável de iniciação ao estudo de solos, principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental. Também é muito comum os solos serem conhecidos por denominações locais, utilizadas na linguagem coloquial, tais como, massapê, salmourão, terra roxa, chernozém e outras, mas que não deveriam estar divulgadas em livros didáticos nacionais, devido à especificidade local. Um mesmo termo pode ser utilizado para descrever solos muito distintos em diferentes regiões do país.

a) A classificação do solo em arenoso, argiloso, calcário e húmico confunde o aluno por apresentar em uma mesma classificação aspectos distintos, como a textura (arenoso e argiloso), a composição mineralógica (“calcário”) e a composição orgânica (“húmico”).

b) Em alguns livros didáticos os “**solos arenosos**” são descritos como bem permeáveis e soltos. Acontece que alguns solos arenosos, onde exista cimentação do horizonte B, o solo pode ser duro e até com permeabilidade muito baixa. Alguns livros didáticos levam o leitor a entender que a mera presença de areia já caracterizaria um solo arenoso, embora esta partícula (que tem diâmetro entre 2 e 0,05 mm) esteja presente em praticamente todos os solos (inclusive os argilosos). Em outros livros didáticos o leitor pode entender que a areia seria formada exclusivamente pelo mineral quartzo. De fato, o quartzo é um dos minerais mais comuns na fração areia dos solos tropicais, mas não é o único. Em outros casos os solos arenosos são representados nos

livros didáticos por dunas ou areia de praia, as quais não são solos, mas sedimentos arenosos.

c) Em alguns livros didáticos os “**solos argilosos**” são descritos como impermeáveis, duros, pegajosos, e ocorrendo em áreas mal drenadas (com excesso de água). Muitas destas informações podem ter sido traduzidas de livros de regiões temperadas que possuem solos com características físicas, químicas e mineralógicas bem diferentes daquelas encontradas no Brasil. Esta definição somente se aplicaria àqueles solos compactados, mal estruturados ou com argilas expansivas (que expandem quando molhadas e se contraem quando secas). Porém, a maior parte dos solos argilosos no Brasil é bem estruturado, e mesmo solos muito argilosos (com 60 % ou mais de argila) não são extremamente duros quando secos ou impermeáveis à água. A maior parte dos solos argilosos do Brasil são bem drenados (permitem a passagem da água), embora existam alguns mal drenados em áreas de várzeas. Também existe uma confusão entre textura (proporção entre partículas de solo de tamanhos diferentes, ou seja, areia, silte e argila) e a consistência (dureza, friabilidade, plasticidade e pegajosidade do solo). O professor deve atentar para o fato de que não existe uma relação direta entre a textura do solo e a consistência do solo.

d) O termo “**solo calcário**” também confunde o material de origem (a rocha calcário) com a origem desta expressão (calcareous soils), que é o fato de alguns solos acumularem carbonatos (principalmente de cálcio). Porém, a acumulação de carbonatos no solo, ocorre no Brasil principalmente em alguns solos da região semiárida, onde o pH da solução (fração líquida do solo) é alcalino (acima de 7,0). Na maior parte dos solos brasileiros a solução do solo é ácida (pH menor que 7,0), inviabilizando a acumulação de carbonatos (que reagem com a acidez do solo). Mesmo os solos formados a partir do intemperismo da rocha calcário, em clima úmido, tendem a ser geralmente ácidos.

e) No caso do termo “**solo humífero**”, a única coisa que se pode deduzir é tratar-se de solo que contém húmus, também de pouco significado ou valia, já que praticamente todos os solos contêm esse componente em maior ou menor quantidade. Se o termo humífero está se referindo

a solos com muita matéria orgânica, estaria se referindo a solos muito raros no Brasil, que é um país com clima quente que favorece a mineralização da matéria orgânica, e não sua acumulação no solo. No Brasil, os locais onde normalmente podem ocorrer solos “humíferos” são em várzeas permanentemente alagadas (devido à falta de oxigênio no solo que reduz a decomposição) ou em áreas com grande altitude (como os pontos mais elevados da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, devido a menor temperatura do ambiente que reduz a decomposição). Não se devem confundir solos “humíferos” com solos que apresentam um horizonte A (que é um horizonte mineral com maior presença de matéria orgânica que o B e C) espesso e escuro. Existem muitos solos com horizonte A escuro, mas que não apresentam mais de 4 ou 5 % de matéria orgânica. Na classificação brasileira de solos a maior parte dos “solos humíferos” poderia ser classificada como Organossolos. De modo geral os solos orgânicos (“humíferos”) apresentam densidade muito baixa, sendo muito leves em comparação com um solo mineral. Ao contrário do que é divulgado no senso comum, a maioria destes solos apresentam baixa fertilidade química natural.

f) A expressão “**Tchernozión**” (do russo chernyy (черный) = negro) ou a sua variação “Chernozém” normalmente é citada se referindo a solos de regiões muito distantes do aluno, como a Ucrânia, não sendo uma informação significativa para este. Mas ocorrem solos que características semelhantes, em algumas áreas do Brasil, principalmente em pequenas áreas de solos originários do basalto, ou no semiárido, onde são geralmente classificados como Chernossolos. Na vizinha Argentina este tipo de solo também ocorre, porém em área bem maior do que no Brasil.

g) A expressão “**terra roxa**” é popularmente é associada aos solos originados do intemperismo da rocha basalto, que ocorre principalmente desde o norte do Rio Grande do Sul até o sul de Goiás, e em áreas menores na Amazônia. Estes solos, devido a elevado teor de ferro do material de origem (basalto) apresentam coloração vermelho escuro. O termo “terra roxa” se trata de uma tradução equivocada do italiano (rosso = vermelho) para o português. Dentro do que o senso comum chama de “terra roxa” incluem-se desde solos férteis até solos de média fertilidade, de solos muito profundos a pouco profundos (em alguns casos até rasos).

Outro equívoco comum é afirmar que as “terras roxas” são os solos mais férteis do mundo, ou que o café somente se desenvolveria neste tipo de solo. Muitas “terras roxas” (nem todas) são solos com fertilidade química melhor que a média dos solos brasileiros, mas, de modo geral, existem no mundo solos com fertilidade química natural muito maior. Se não fosse assim, não seria necessário que os agricultores aplicassem expressivas quantidades de calcário e adubo nas “terras roxas”. No início da cultura do café no Brasil, de fato, as “terras roxas” foram os solos mais utilizados para o plantio desta cultura, devido à fertilidade natural moderada. Atualmente, a maior parte das chamadas “terras roxas” são utilizadas com outras culturas, tais como a soja, o milho, o trigo, e a cana-de-açúcar. Na atual classificação brasileira solos a maior parte das “terras roxas” é classificada como Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos.

h) A expressão popular solo “**massapê**” aparentemente deriva de “amassa pé”, devido à elevada pegajosidade dos solos assim denominados na região do Recôncavo Baiano. Estes solos apresentam problemas físicos, tais como dureza e pegajosidade excessivas, fendilhamento, e problemas para a construção civil. No entanto apresentam boa fertilidade química natural. Na classificação brasileira solos a maior parte do “massapê” originalmente descrito pode ser classificado como Vertissolo. Posteriormente este termo passou a ser indiscriminadamente utilizado para denominar solos argilosos, principalmente na região canavieira do Nordeste do Brasil e em solos argilosos formados de granitos e gnaisses em São Paulo (CURI et al., 1993). Assim o termo “massapê” acabou sendo utilizado para descrever solos com características muito diferentes da denominação original. Outro equívoco é associar este tipo de solo à cultura de cana-de-açúcar atualmente no Brasil, a qual está localizada principalmente em Latossolos. Também é comum a utilização do termo “**solo salmourão**”, e que está associado a solos muito diversos, mas com elevados teores de cascalho e/ou areia grossa (CURI et al., 1993).

i) Em alguns casos, os solos são descritos como **zonais** (desenvolvido sob efeito predominante do clima e cobertura vegetal), **intrazonais** (desenvolvido sob efeito predominante do relevo, material de origem ou idade) e **azonais** (solo jovem com pouca influência do clima ou vegetação), que são denominações herdadas da classificação norte-americana de solos de 1938.

j) Outro problema são generalizações, como por exemplo, o **“solo amazônico”** ou o **“solo do nordeste”**, as quais tendem a simplificar diversidades muito grandes existentes nas regiões brasileiras. Os solos são formados à partir da interação de fatores de formação (material de origem, clima, relevo, organismos vivos, e tempo cronológico). Portanto, a variação de solos no Brasil será tão grande quando a diversidade das combinações entre estes cinco fatores de formação. Basta observar o Mapa de Solos do Brasil (SANTOS et al., 2011) para se perceber que a diversidade de solos é muito maior do que a população em geral imagina.

3. A CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE SOLOS

Desde 1999 está disponível o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (SANTOS et al., 2013a), no qual os solos são agrupados em categorias, segundo propriedades em comum, e recebem denominações próprias e condizentes com o estágio atual do conhecimento científico. No SiBCS, os solos são classificados com base em propriedades que resultam dos processos de gênese do solo, ou seja, do modo como foram formados.

No Brasil há grande diversidade dos fatores de formação dos solos (material de origem, clima, relevo, organismos vivos e tempo cronológico), de modo que isto se reflete também em grande variedade dos processos que irão originar os solos em nosso território.

Este sistema é dividido em 13 ordens: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Nitossolos, Planossolos, Plintossolos, Organossolos e Vertissolos (Tabela 1).

Tabela 1. Classes de solos encontradas no Brasil de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Classe (ordem)	Termos de conotação ou memorização	Origem do nome	Área no Brasil ⁽¹⁾
Latosolos	Solos velhos (muito alterados em relação à rocha de origem), profundos, com grande desenvolvimento do horizonte B.	Do latim <i>lat</i> (material muito alterado).	31,6%
Argissolos	Solos com acumulação de argila no horizonte B.	Do latim <i>argilla</i> (argila).	26,9%
Neossolos	Solos jovens em início de formação (sem presença de horizonte B).	Do grego <i>neo</i> (novo).	13,2%
Plintossolos	Solos com acumulação de ferro em algum horizonte, causando endurecimento.	Do grego <i>plinthos</i> (πλίνθος) (tijolo).	7,0%
Cambissolos	Solos que possuem horizonte B em estágio inicial de formação.	Do latim <i>cambiare</i> (trocar, mudar), indicando que este solo já é mais desenvolvido que o Neossolo.	5,3%
Gleissolos	Solos com cores acinzentadas.	Do russo <i>gley</i> (глей) (massa de solo pastosa), devido à usual pegajosidade.	4,7%
Luvissolos	Solos jovens com acumulação de argila no horizonte B e alta fertilidade química natural.	Do latim <i>luere</i> (lavar) devido à perda de argila da superfície	2,9%
Espodossolos	Solos com alto teor de areia, que apresentam horizonte B que acumula matéria orgânica.	Do grego <i>spodos</i> (cinza vegetal).	2,7%
Planossolos	Solos com acúmulo de argila no horizonte B, que geralmente tem cores acinzentadas.	Do latim <i>planus</i> (plano).	2,7%
Nitossolos	Solos velhos com horizonte B com estrutura desenvolvida com superfícies brilhantes no horizonte B.	Do latim <i>nitidus</i> (brilhante).	1,1%

Classe (ordem)	Termos de conotação ou memorização	Origem do nome	Área no Brasil ⁽¹⁾
Chernossolos	Solos jovens, com razoável conteúdo de matéria orgânica e alta fertilidade química natural.	Do russo <i>chernyy</i> (черный) (negro)	0,4%
Vertissolos	Solos jovens, que formam fendas pronunciadas quando secos, com elevada fertilidade química. Tem elevada capacidade de expandir (molhados) ou contrair (secos).	Do latim <i>vertere</i> (invert), devido à presença das fendas que permitem a mistura dos horizontes no perfil de solo.	0,2%
Organossolos	Solos com altos teores de matéria orgânica, mas baixa fertilidade química.	Do grego <i>organikós</i> , (οργανικός) pertinente ou próprio de compostos de carbono	0,03%

⁽¹⁾Adaptado de Santos et al. (2011). Refere-se à proporção no Mapa de Solos do Brasil na qual esta classe de solo é predominante nas unidades de mapeamento. Além de ocorrer como unidade predominante, também pode ocorrer em área maior com classe de solo não dominante nas unidades de mapeamento. A soma não é 100% pois o Mapa de Solos do Brasil também abrange áreas nas quais não predominam solos, como áreas de corpos hídricos, afloramentos rochosos e dunas.

As classes que possuem maior ocorrência no Brasil são os Latossolos e Argissolos, seguidos pelos Neossolos, Plintossolos, Cambissolos e Gleissolos (Tabela 1).

Algumas classes de solos possuem menor ocorrência no Brasil, como é o caso dos Luvisolos, Espodosolos, Planossolos, Nitossolos, Chernossolos, Vertissolos e Organossolos. Porém não significa que não sejam importantes. Os Luvisolos, por exemplo, são muito relevantes na região semiárida brasileira. Os Nitossolos são muito comuns nas áreas de solos formados de basaltos no centro-sul do Brasil. Os Planossolos são abundantes no Pantanal, em áreas do semiárido e nas regiões produtoras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul. Já os solos com elevada concentração de matéria orgânica, denominados de Organossolos, são muito raros no Brasil, pois os climas predominantes no país não favorecem a acumulação da matéria orgânica.

Entretanto, sua cidade pode estar justamente em algum local onde ocorre alguma classe de solo que não é relevante ao se observar o país como um todo, mas que é muito importante no contexto local onde se insere a sua escola.

Os Vertissolos, por exemplo, são predominantes em apenas 0,2 % do território nacional, mas são muito comuns em Hulha Negra (RS), Souza (PB), Brejo Santo (CE), Santo Amaro (BA) e Corumbá (MS), dentre outras localidades.

4. OS PRINCIPAIS SOLOS DO BRASIL

Neste capítulo serão descritas a conceituação, ocorrência, significado agrícola, ambiental e urbano das principais classes de solos do Brasil, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Serão apresentadas apenas aquelas que são predominantes em, pelo menos, 5 % das áreas do Mapa de Solos do Brasil (SANTOS et al., 2011). As descrições apresentadas aqui serão generalizadas para os atributos mais comuns encontrados nestes solos em nosso país. Todavia, devido à grande diversidade de fatores de formação do solo existentes no Brasil, localmente os atributos de determinada classe de solo podem ser diferentes daqueles aqui descritos.

4.1. LATOSSOLOS

a) Conceito: são solos geralmente profundos (1 a 2 m) ou muito profundos (mais de 2 m) (Figura 1), bastante intemperizados (velhos e alterados em relação à rocha) e normalmente de baixa fertilidade. Ocupam, usualmente, relevos mais planos (Figura 2). De maneira geral, são muito porosos, permeáveis, com boa drenagem (não tem problemas de excesso de água). As cores são muito variadas (vermelho, amarelo, vermelho amarelado, etc.).

b) Ocorrência: é a uma classe de solo encontrada principalmente nas áreas mais planas e bem drenadas (sem excesso de água), distribuídos em todos os estados do país. De acordo com Santos et al. (2011), são predominantes em 31,6 % das unidades de mapeamento no Mapa de Solos do Brasil, sendo o principal solo existente no país. Porém, paradoxalmente, é raramente citado nos livros didáticos da educação básica.

c) Significado agrícola: seus atributos físicos, tais como

boa profundidade, relevo quase plano, ausência de pedras, grande porosidade, boa drenagem e permeabilidade fazem com que sejam os mais utilizados na produção rural. Embora geralmente sejam de baixa fertilidade química, as práticas de adubação e correção do solo, realizadas pelos produtores rurais, os tornam mais produtivos.

d) Significado ambiental e urbano: o relevo plano e os atributos físicos adequados já destacados anteriormente determinam que os Latossolos apresentem usualmente alta estabilidade, baixo risco de erosão (exceto aqueles com maior teor de areia). Por isso, tem boa capacidade para suportar estradas, ferrovias, aeroportos, indústrias, habitações, etc., além de ser usualmente favorável para instalação aterros sanitários. Por este motivo, muitas áreas de Latossolos, previamente existentes nas proximidades das áreas urbanas, foram e estão sendo incorporadas à malha urbana e/ou áreas industriais dos municípios brasileiros. Os Latossolos que apresentam maior teor de areia (embora não cheguem a ser arenosos), no entanto, são mais susceptíveis à erosão.



Figura 1. Perfil de Latossolo localizado no município de Cianorte (PR).
Foto: Marcelo Ricardo de Lima.



Figura 2. Paisagem de ocorrência de Latossolos, localizada no município de Pinhão (PR). Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

4.2. ARGISSOLOS

a) Conceito: apresentam acúmulo de argila no horizonte B, ou seja, o horizonte mais superficial do solo (horizonte A) possui mais areia que o horizonte subsuperficial (horizonte B) (Figura 3). As cores são muito variáveis, podem ser amarelos, cinzentos, vermelhos, vermelho amarelados, etc.

b) Ocorrência: normalmente ocupam relevos moderadamente declivosos (Figura 4), e são distribuídos em todos os estados do país. De acordo com Santos et al. (2011), são predominantes em 26,9 % das unidades de mapeamento no Mapa de Solos do Brasil.

c) Significado agrícola: normalmente apresentam reduzida capacidade de reter nutrientes para as plantas, e maior risco de erosão, devido ao menor teor de argila no horizonte A.

d) Significado ambiental: são solos bastante susceptíveis à erosão (Figura 5), principalmente em relevos mais declivosos.



Figura 3. Perfil de Argissolo Amarelo localizado no município de Colombo (PR). Foto: Cristhian Hernandez Gamboa.



Figura 4. Paisagem de ocorrência de Argissolos Vermelhos no município de Cianorte (PR). Foto: Marcelo Ricardo de Lima.



Figura 5. Ocorrência de erosão em Argissolos no município de Peabiru (PR). Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

4.3. NEOSSOLOS

a) Conceito: são solos rasos em estágio inicial de evolução, apresentando mais comumente apenas horizonte A sobre o horizonte C ou sobre a rocha de origem (camada R) (Figura 6). Estes solos são tão jovens que não tem horizonte B. A maioria dos Neossolos possuem pouca espessura (Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos). Porém alguns são mais espessos, especialmente aqueles com elevados teores de areia (Neossolos Quartzarênicos) ou situados nas margens dos rios (Neossolos Flúvicos), os quais são menos comuns no país.

b) Ocorrência: são solos mais comuns de serem encontrados em áreas no país com maior declividade (no caso dos Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos) (Figura 7), embora também possam ocorrer em relevo mais plano (no caso dos Neossolos Quartazarênicos e Neossolos Flúvicos). De acordo com Santos et al. (2011), são predominantes em 13,2 % das unidades de mapeamento no Mapa de Solos do Brasil.

c) Significado agrícola: como principais obstáculos ao uso, podem ser citados o relevo muito declivoso, pouca espessura e eventual presença de pedras. Em geral, são de baixa fertilidade química natural. Porém, em alguns casos, em função da rocha de origem, podem ter boa fertilidade química natural. Deveriam ser preferencialmente utilizados para preservação da flora e fauna, embora seja comum seu uso com pastagens ou reflorestamentos, principalmente por parte de pequenos proprietários rurais.

d) Significado ambiental e urbano: considerando as características já relatadas, constituem áreas extremamente frágeis. Deveriam ser evitados para ocupação urbana para não intensificar os processos erosivos ou deslizamentos. Em alguns casos apresentam casos apresentam ocorrência de rochividade (com presença de enormes matacões de rocha) que podem causar grandes danos materiais em caso de deslizamentos em áreas urbanizadas.

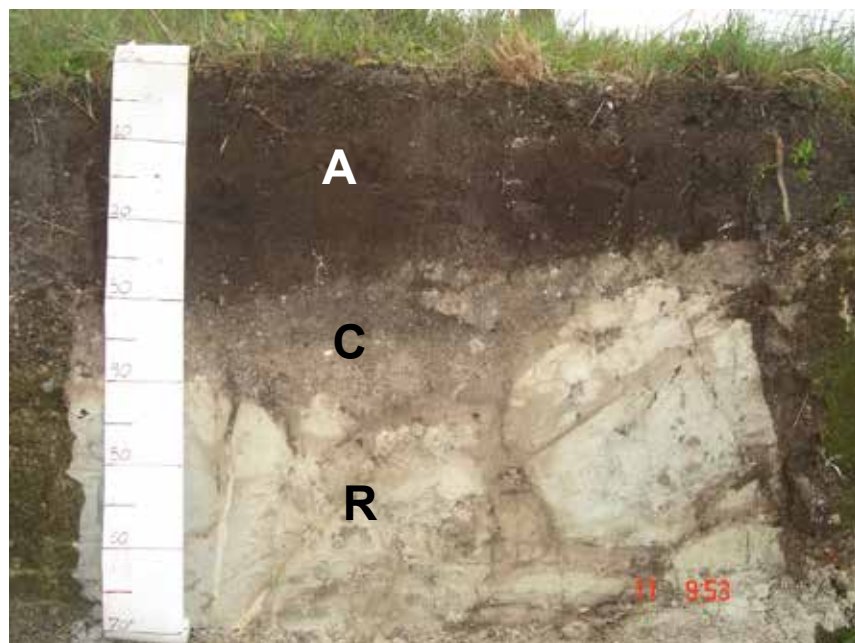


Figura 6. Perfil de Neossolo Litólico localizado no município de Piraquara (PR). Foto: Marcelo Ricardo de Lima.



Figura 7. Paisagem de ocorrência de Neossolos, com elevada quantidade de pedras, no município de Renasença (PR).
Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

4.4. PLINTOSSOLOS

a) Conceito: São solos que apresentam concentração de ferro em algum horizonte, o que leva a endurecimento na forma de concreções cascalhentas (Figuras 8 e 9), ou de um horizonte contínuo endurecido por ferro e/ou alumínio (chamado de horizonte F) que facilmente pode ser confundido com rocha (embora seja de origem pedológica) (Figura 10). Em muitas regiões esta camada consolidada (Figura 10) recebe denominações locais como canga, tapiocanga, laterita, dentre outras.



Figura 8. Perfil de Plintossolo, com elevada quantidade de concreções endurecidas de ferro, no município de Ariquemes (RO).
Foto: Marcelo Ricardo de Lima.



Figura 9. Concreções endurecidas de ferro observadas em Plintossolo, no município de Arenópolis (GO). Foto: Marcelo Ricardo de Lima.



Figura 10. Perfil de Plintossolo (esquerda) e horizonte contínuo endurecido por ferro (direita), no município de Baliza (GO). Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

b) Ocorrência: Podem ser encontrados em regiões de relevo plano, em que há dificuldade de escoamento de água, como próximo a várzeas, depressões, etc. Porém também podem se localizar em condições de melhor drenagem, com presença significativa de camadas endurecidas por ferro e/ou alumínio. Ocorrem predominantemente Amazonas, Pará, Amapá, Roraima, Maranhão, Piauí, Tocantins, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal. De acordo com Santos et al. (2011), são predominantes em 7,0 % das unidades de mapeamento no Mapa de Solos do Brasil.

c) Significado agrícola: As principais condições que limitam o uso agrícola são o excesso de água, as camadas endurecidas no solo, e a baixa fertilidade química. No caso dos Plintossolos localizados em baixadas alagadas, a retirada da água (drenagem) pode levar a um endurecimento da parte inferior do solo, criando dificuldade para a penetração de raízes e da água das chuvas.

d) Significado ambiental: Nos Plintossolos com excesso de água, a alteração desta condição, com a drenagem do solo, pode levar ao endurecimento da parte inferior do solo, o que altera sua condição natural em prejuízo da flora e fauna típicas dessas áreas.

4.5. CAMBISSOLOS

a) Conceito: são solos geralmente pouco espessos e que apresentam horizonte B ainda em estágio inicial de formação (normalmente pouco espesso) (Figura 11). São solos mais evoluídos que os Neossolos, pois já possuem horizonte B.

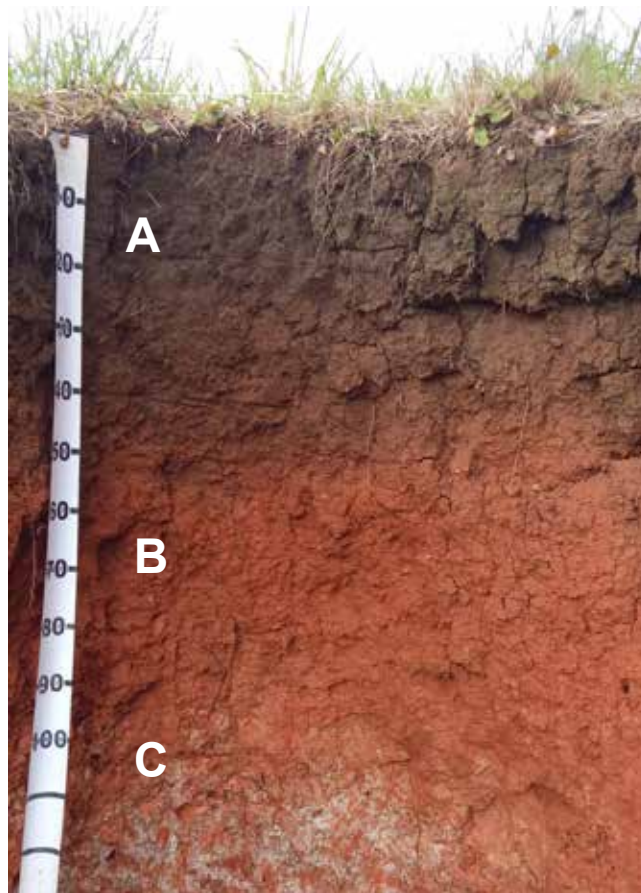


Figura 11. Perfil de Cambissolo localizado no município de Pinhais (PR).

Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

b) Ocorrência: é uma das classes de solo mais comuns no país, especialmente na metade meridional do país, geralmente (mas não sempre) em relevos mais declivosos. De acordo com Santos et al. (2011), são predominantes em 5,3 % das unidades de mapeamento no Mapa de Solos do Brasil.

c) Significado agrícola: são solos geralmente pouco profundos, o que pode restringir o desenvolvimento das raízes de espécies arbóreas. A maioria dos Cambissolos apresentam baixa fertilidade química natural, o que demanda o uso de grandes quantidades de corretivos e fertilizantes pelos agricultores. No entanto há casos com alta fertilidade química natural. O relevo é muito variável no país, variando de plano ou pouco declivoso (Figura 12) a muito declivoso (Figura 13), sendo que, neste último caso, são mais favoráveis à erosão.



Figura 12. A Área de ocorrência de Cambissolos, localizada no município de Lapa (PR), onde se observa a ocorrência deste solo em relevo menos declivoso. Foto: Marcelo Ricardo de Lima.



Figura 13. A Área de ocorrência de Cambissolos e Neossolos, localizada no município de Rio Branco do Sul (PR), onde se observa a ocorrência destes solos em relevo mais declivoso utilizado com reflorestamentos de Pinus sp. Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

d) Significado ambiental e urbano: Os Cambissolos pouco profundos, e que ocorrem em relevos inclinados, são muito susceptíveis à erosão, o que facilita o assoreamento dos rios. Essa situação é agravada quando, juntamente com o solo, são levados adubos e agrotóxicos, que poderão contaminar rios e lagos. Nas áreas mais declivosas, estes solos deveriam ser destinados à preservação da fauna e flora, mas frequentemente são utilizados com pastagem ou reflorestamento (Figura 13). Ocupações urbanas neste tipo de solo representam problemas sanitários e de deslizamento, em decorrência do relevo e/ou reduzida profundidade do solo.

4.6. GLEISSOLOS

a) Conceito: são solos que apresentam horizonte de subsuperfície (B ou C) de cor acinzentada (Figura 14), devido à perda de ferro em ambiente redutor (com excesso de água).

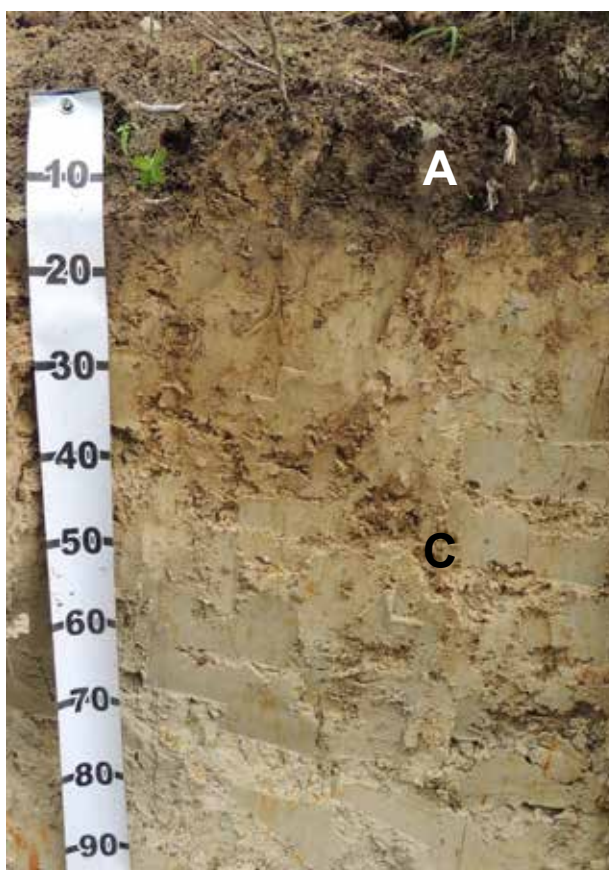


Figura 14. Perfil de Gleissolo (com destaque para o horizonte C de cor acinzentada) localizado em área de várzea no município de Antonina (PR).

Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

b) Ocorrência: são predominantes em regiões planas e abaciadas (várzeas e banhados dos rios) (Figura 15), nas quais há excesso de água. De acordo com Santos et al. (2011), são predominantes em 4,7 % das unidades de mapeamento no Mapa de Solos do Brasil.



Figura 15. Paisagem de ocorrência de Gleissolo, em área de várzea próxima ao rio Bonito, no município de Palestina de Goiás (GO), atualmente ocupada com pastagem. Foto: Marcelo Ricardo de Lima.

c) Significado agrícola: uma vez drenados (retirada do excesso de água por meio de valetas ou canais), podem ser utilizados com agricultura. Geralmente são solos de baixa fertilidade química, o que implica na necessidade de emprego de adubos e corretivos.

d) Significado ambiental e urbano: se localizam próximos aos rios e lagos e em razão disso geralmente apresentam-se saturados por água, o que facilita a contaminação da água subterrânea com produtos químicos e adubos utilizados na agricultura. Devido a essa fragilidade ambiental, as leis ambientais vigentes passaram a proteger grande parte desses solos, transformando-os em áreas de preservação ambiental. A ocupação urbana destes solos é desaconselhada, por apresentarem excesso de água e serem sujeitos à inundação. Contudo é muito comum a ocorrência de loteamentos (regulares ou não) nestas áreas na periferia de áreas urbanas. Estas áreas apresentam risco de inundação.

5. PROPOSTA PARA DISCUTIR CLASSIFICAÇÃO DO SOLO NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Se existem lacunas nos livros didáticos, qual alternativa poderia ser oferecida ao professor? No ensino fundamental, principalmente nos primeiros anos, a resposta talvez não seja querer estudar uma única classificação, que misture conceitos, mas trabalhar várias classificações que abordem vários aspectos úteis do solo, descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997).

5.1) Classificação dos solos segundo a textura:

Os solos podem ser classificados em muito argiloso, argiloso, arenoso, siltoso e médio, conforme já foi observado no módulo “Perfil e Morfologia do Solo”.

5.2) Classificação dos solos segundo a profundidade:

A profundidade é um aspecto que pode restringir a penetração de raízes, a infiltração da água, e mesmo obras civis (como construções e estradas). Os solos podem ser classificados quando à profundidade em (EMBRAPA, 2006): a) rasos (menos de 50 cm); b) pouco profundos (50 a 100 cm); c) profundos (100 a 200 cm); d) muito profundos (mais de 200 cm). Normalmente os solos mais profundos ocorrem em relevos mais planos, e os solos mais rasos ocorrem em relevos mais declivosos. No entanto podem ocorrer solos rasos em relevo plano, dependendo das condições do material de origem (rocha ou sedimento) e clima, nos quais o solo se originou. Em relevos montanhosos pode ocorrer a presença de afloramentos de rochas (sem a presença de solo).

5.3) Classificação segundo a composição do solo:

a) orgânicos (“solos húmíferos”) com predominância de material orgânico, b) minerais (com predominância de material mineral), que são os mais comuns no Brasil. Deve ser ressaltado que nem todo solo escuro é orgânico, pois a matéria orgânica tende a colorir o solo mesmo em concentrações relativamente baixas. Os solos orgânicos ocorrem predominantemente em várzeas permanentemente

alagadas ou em áreas de altitude muito elevada de serras, como a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira.

5.4) Classificação do solo segundo a drenagem:

A drenagem corresponde à facilidade com que a água de uma chuva infiltra no solo. Quando a água demora a infiltrar pode restringir a disponibilidade de oxigênio no solo, que é essencial para a respiração das raízes e muitos organismos vivos do solo. Como sugestão pode-se classificar a drenagem do solo, de maneira simplificada para fins didáticos, desta maneira: a) excessivamente drenados (a água passa rápido demais, não sendo retida para as raízes das plantas); b) bem drenados (a água infiltra com facilidade, mas consegue ser retida nos pequenos poros do solo); c) mal drenados (a água se acumula no solo deixando o mesmo encharcado, em alguns casos permanentemente), os quais são mais comuns em áreas de várzeas.

5.5) Classificação segundo a fertilidade química:

Ao contrário do que normalmente se imagina, a maior parte dos solos brasileiros apresenta fertilidade química muito baixa. No entanto, muitos destes solos apresentam boas condições físicas e relevo aplainado, o que favorece as atividades de produção agrosilvipastoril intensivas ou ocupação urbana ou industrial. A título de sugestão, para fins didáticos o solo poderia ser classificado, quanto à fertilidade química natural em: a) muito férteis (devido a elevada disponibilidade de nutrientes para as plantas, podem ser cultivados muitos anos sem o uso de adubos ou corretivos), como os Chernossolos, que são raros no Brasil; b) moderadamente férteis (com correções simples podem gerar elevadas produções agrosilvipastoris); c) pouco férteis (necessitam de elevadas adições de adubos e corretivos e, mesmo assim, ainda não alcançam elevadas produtividades agrosilvipastoris, sendo os mais comuns no Brasil). Experimentos simples em vasos podem auxiliar didaticamente o professor a explicar este conceito ao aluno.

5.6) Classificação segundo o relevo:

O relevo pode ser observado na superfície do solo. Em relevos mais planos há maior facilidade para atividades humanas como a produção agrosilvipastoril, a urbanização

e a construção de estradas. Em relevos mais declivosos os solos normalmente são mais rasos, bem como há maior risco de ocorrência de erosão e desmoronamentos. O relevo da superfície do solo pode ser classificado em (SANTOS et al., 2013b): a) plano a suave ondulado (até 8% de declive, ou seja, a cada 100 m de superfície, há uma declividade de no máximo 8 m); b) ondulado (8 a 20%); c) forte ondulado (20 a 45%); d) montanhoso (45 a 75%). Neste tópico pode ser interessante uma integração com as aulas de matemática.

6. PROPOSTA PARA DISCUTIR CLASSIFICAÇÃO DO SOLO A PARTIR DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Com o passar dos anos escolares, e à medida que os alunos fixaram a classificação do solo com bases nestes conceitos mais simples apresentados no capítulo anterior, é possível ir apresentando o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

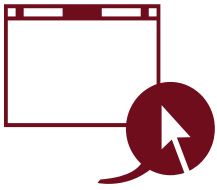
Nos ensino médio já pode ser interessante associar o conhecimento de solos à distribuição geográfica dos mesmos no Brasil, aos demais fatores ambientais (clima, relevo, vegetação), e à ocupação humana.

Conforme discutido no capítulo inicial deste módulo, os termos utilizados para “classificar” solos, existentes nos livros didáticos de ensino fundamental ou médio, apresentam terminologias que levam a simplificações inadequadas ou até mesmo incorretas.

A divulgação da terminologia de classificação de solos utilizada no Brasil contribui para minimizar este equívoco, permitindo que os alunos possam visualizar, com maior clareza, os solos que ocorrem em sua região, tendo em vista a existência de mapas de solos do estado.

Sugere-se ao professor que consulte, juntamente com seus alunos, o Mapa de Solos do Brasil e procure identificar quais solos são predominantes na região. Também procurem na Internet ou outras fontes, mais informações sobre este(s) solo(s) e fotos do(s) mesmo(s).

saiba mais



O Mapa de Solos do Brasil está disponível para download em formato PDF:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/920267/1/MapadesolosdoBrasilLegendaatualizada2011.pdf>

Seria interessante que toda escola tivesse um mapa de solos em sua mapoteca. Isto permitiria ao professor e estudantes verificar os solos predominantes em sua região, sendo um grande auxiliar didático. O mapa de solos poderia ser uma ferramenta para discutir diversos aspectos da geografia, principalmente a partir dos últimos anos do ensino fundamental. Infelizmente, é muito raro os livros didáticos conterem mapas de solos.

Contudo, deve ser ressaltado que nem sempre a escola, ou seu entorno, está inserida no contexto do solo mais comum de sua região apresentado no Mapa de Solos do Brasil.

Deve ser ressaltado que um mapa de solos apenas delimita locais nos quais a ocorrência de determinado solo é mais comum, mas outros solos podem ocorrer nesta área. E o Mapa de Solos do Brasil encontra-se na escala 1:5.000.000, que é muito pequena e, portanto, este apresenta uma generalização cartográfica muito grande.

Também se podem buscar fontes locais de informação sobre solos em linguagem mais acessível. No Paraná, estão disponíveis o “Mapa Simplificado de Solos do Estado do Paraná” e a cartilha “Conhecendo os Principais Solos do Estado do Paraná: abordagem para professores do ensino fundamental e médio” (<http://www.sbcs-nepar.org.br/vitrine/>). Na região Nordeste do país estão disponíveis mapas esquemáticos de todos os municípios da região (<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/>) e a cartilha “Solos do Nordeste” (<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1003864>). Em São Paulo também há um site específico sobre os solos deste estado (<http://www.>

iac.sp.gov.br/solosp/). Consulte se a Embrapa, Instituição de Pesquisa Agropecuária local ou Universidade de sua região, dispõe de informações sobre solos em linguagem adequada para o público escolar, ou estimule estes órgãos a buscar formas de popularizar esta informação.

5. BIBLIOGRAFIA CITADA

CURI, N.; LARACH, J. O. I.; KAMPF, N.; MONIZ, A. C.; FONTES, L. E. F. **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: SBCS, 1993. 90 p.

LIMA, V.C.; LIMA, M.R.; MELO, V.F. Classificação brasileira de solos. In: LIMA, V.C.; LIMA, M.R.; MELO, V.F. (Eds.). **O solo no meio ambiente**: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. p. 77-88.

SANTOS, H.G. et al. **O novo mapa de solos do Brasil**: legenda atualizada. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 67 p. (Embrapa Solos. Documentos, 130).

SANTOS, H.G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2013a. 353 p.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C.; SHIMIZU, S.H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. rev. e ampl. Viçosa: SBCS, 2013b. 100 p.