



**EMATER-MG**

# Fundamentos de solos





# **FUNDAMENTOS DE SOLOS**

**BELO HORIZONTE  
EMATER-MG  
JUNHO DE 2014**

# FICHA TÉCNICA

## Autores

Engenheiros Agrônomos

**Maurício Roberto Fernandes**

**Ana Claudia M. P. Albanez**

Departamento Técnico da Emater-MG

## Revisão

Lizete Dias

Ruth Navarro

## Projeto Gráfico

Cezar Hemetrio

## Diagramação

Igor Bottaro

## Fotos

Arquivo Emater

## Emater-MG

Av. Raja Gabaglia, 1626. Gutierrez - Belo Horizonte, MG.

[www.emater.mg.gov.br](http://www.emater.mg.gov.br)

Série	Ciências Agrárias
Tema	Meio Ambiente
Área	Solos

FERNANDES, Maurício Roberto.

**Fundamentos de solos.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2014. 20 p.

1. Solo. 2. Pedologia. I. EMATER-MG. II. Título.

CDU 631.4

# APRESENTAÇÃO

Volumes significativos de publicações sobre as ciências dos solos apresentaram exaustivas repetições de conceitos, levando a planos inferiores às naturais integrações entre os temas correlatos e, sobretudo, inferências importantes para aplicações destas ciências em estudos de impactos ambientais dos diferentes empreendimentos, planejamentos de empreendimentos agrossilvipastoris e planos diretores de municípios, inclusive para identificação e mapeamento de áreas de riscos.

O conhecimento e entendimento das principais características dos solos contribui efetivamente para diversos

projetos de empreendimentos, incluindo os respectivos estudos de impacto ambiental, estabilização de taludes de rodovias/ferrovias, áreas de empréstimos de material terroso para aterros e barragens, loteamentos e todas as atividades que envolvam serviços de terraplanagens e, sobretudo, orientações e planejamentos de usos e ocupações para atividades rurais.

O presente trabalho destina-se aos extensionistas no trabalho diário, sobretudo para orientação participativa com os produtores rurais, quanto ao uso sustentável de seu principal patrimônio: o solo.

# SUMÁRIO

FUNDAMENTOS DE SOLOS .....	5
SOLOS DE MINAS GERAIS.....	5
SOLOS NO CONTEXTO DE ECOSISTEMAS NATURAIS E ANTROPIZADOS ....	5
NÍVEIS CATEGÓRICOS – ESTUDOS PEDOLÓGICOS .....	7
Ordem LATOSSOLOS – 1º Nível categórico .....	7
Subordem LATOSSOLOS VERMELHOS – 2º Nível categórico.....	7
Grande grupo LATOSSOLOS VERMELHOS Alumínicos – 3º Nível categórico .....	7
Subgrupo LATOSSOLOS VERMELHOS Alumínico húmico – 4º Nível categórico.	8
NEOSSOLOS (N) .....	8
NEOSSOLOS LITÓLICOS (NL) .....	8
NEOSSOLOS FLÚVICOS (NU).....	9
NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS (NQ).....	10
GLEISSOLOS (G) .....	11
ORGANOSSOLOS (O) .....	12
VERTISSOLOS .....	13
CAMBISSOLOS (C) .....	14
PLANOSSOLOS (S) .....	15
ARGISSOLOS (P).....	15
LATOSSOLOS (L) .....	16
ASPECTOS AMBIENTAIS DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS E ÁGUA	17
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	19
GLOSSÁRIO .....	20
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA .....	22

# FUNDAMENTOS DE SOLOS

## SOLOS DE MINAS GERAIS

O Estado de Minas Gerais representa uma síntese dos principais ecossistemas brasileiros. Sendo os solos incluídos nestes ecossistemas, correlacionando-os e integrando-os aos demais componentes do meio físico, apresentam notória variação dentro do território mineiro. A cada variação dos solos correspondem diferentes potencialidades, limitações e aptidões para fins múltiplos.

Esta ecodiversidade leva a consideráveis possibilidades de alternativas, sobretudo a atividades agrossilvipastoris e atividades rurais não agrícolas, tais como, cenários naturais para o ecoturismo e estabelecimento das diversas modalidades de preservação da biodiversidade.

## SOLOS NO CONTEXTO DE ECOSISTEMAS NATURAIS E ANTROPORIZADOS

Apesar de erroneamente serem consideradas ciências individualizadas, existem naturais correlações entre a geologia, a geomorfologia e a pedologia, sobretudo para estudos de caráter ambiental e de caracterização de espaços geográficos para fins múltiplos. Pode-

-se afirmar que os estudos pedológicos constituem uma continuidade coerente dos estudos geológicos. Simplesmente pelo fato de o material geológico constituir o material de origem dos solos, já se justifica estreitas correlações entre os dois temas.

No processo de formação dos solos (Pedogênese), os minerais constituintes das rochas (minerais primários) são transformados em minerais secundários, e a atividade biológica agrega o componente orgânico. Os minerais de maior resistência às transformações químicas, como o quartzo, são desagregados pelo intemperismo físico em partículas menores. Como todas estas transformações dependem das atividades da água, a formação dos solos ocorre da superfície da massa rochosa, no sentido da força da gravidade. Por outro lado, os sedimentos (areia, silte e argila) provenientes de processos erosivos naturais em paleossolos foram/são transportados, depositados e litificados, gerando as rochas sedimentares, tais como, arenitos, siltitos e argilitos, posteriormente, por processos de metamorfismo, as correspondentes rochas metamórficas (dentre outras, quartzitos, meta siltitos e ardósias).

Destacam-se as fortes correlações dos temas geologia e pedologia. Sendo as rochas os materiais de origem dos so-

los, os levantamentos e as caracterizações geológicas constituem instrumentos imprescindíveis às caracterizações fundamentadas e coerentes para os levantamentos pedológicos de determinados espaços geográficos. Da mesma forma, levantamentos pedológicos podem ser indicadores de pretéritas formações geológicas de espaços territoriais, que abrangem os levantamentos de solos. A título de exemplo, a ocorrência de **NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS** (antes Areias quartzosas) é indicadora de formações quartzíticas ou areníticas. A distribuição de **LATOSSOLOS VERMELHOS** férricos (antes Latossolo Roxo) indica a ocorrência de rochas máficas. Em ambos os exemplos, o inverso é verdadeiro.

Uma das aplicações relevantes dos temas geologia/pedologia refere-se à distinção de ambientes onde se instalam os diferentes biomas, que vêm sendo considerados apenas temas bióticos (flora e fauna), levando, não raramente, a controvérsias. Pelas observações do autor, o bioma Mata Atlântica apresenta fortes correlações com os solos originados de rochas cristalinas, em especial granitos e gnaisses. Os Campos Rupestres apresentam ocorrências mais expressivas em cristas e escarpas quartzíticas, associadas com **NEOSSOLOS LITÓLICOS**, originados destas rochas. Os Campos Cerrados são expressivos em **CAMBISSOLOS** distróficos / aluminicos, originados de rochas pelíticas.

Outra contribuição da integração intertemática seria na revisão da atual legislação ambiental, em grande parte estruturada em critérios empíricos, generalistas e excessivamente punitivos, relegando a planos inferiores ações motivadoras para a efetiva aplicação da legislação.

Além da natural coerência das relações dos temas, os estudos do meio físico, por meio desta integração, racionalizam o tempo de realização dos trabalhos e permitem inferências seguras em temas dos meios bióticos e antrópicos, dentro dos preceitos da sustentabilidade nos usos e nas ocupações dos recursos naturais.

A integração dos estudos pedológicos, em especial com os temas do meio físico, se reveste de coerência natural, permitindo inferências seguras às características dos meios bióticos e antrópico.

Objetiva-se, neste trabalho, evidenciar que os estudos de solos podem contribuir efetivamente para diversos projetos de empreendimentos, incluindo os respectivos estudos de impacto ambiental, estabilização de taludes de rodovias/ferrovias, áreas de empréstimos de material terroso para aterros e barragens, loteamentos e todas as atividades que envolvam serviços de terraplanagens.

As características dos diversos tipos de solos demandam procedimentos diferenciados para implantação de sistemas viários, serviços de terraplanagens,

loteamentos e proteção de reservatórios para fins múltiplos e, sobretudo, planejamento de atividades agrossilvipastoris e sistemas de conservação de solo e água.

## **NÍVEIS CATEGÓRICOS – ESTUDOS PEDOLÓGICOS**

O Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (Embrapa,2006) considera seis níveis categóricos para classificação taxonômica dos solos.

As informações mostradas para cada nível categórico apresentam detalhamento crescente até o último nível categórico (série). Portanto o nível categórico a ser considerado deve atender informações necessárias a cada especificidade de estudos.

No caso de estudos ambientais, para atividades minerárias e hidrelétricas, tem apresentado suficientes informações até, no máximo, o quarto nível (subgrupos). Já em estudos relacionados a atividades agrossilvipastoris, o nível de detalhe deve atingir níveis categóricos mais específicos.

Mesmo o primeiro nível categórico (ordem) permite informações e inferências de fundamental importância, tanto em aspectos relacionados com o desenvolvimento vegetal, quanto subsídio a trabalhos de natureza geotécnica e potencialidades para instalação de focos erosivos. A seguir, é apresentado, neste

sentido, um exemplo consistente.

### **Ordem LATOSSOLOS – 1º Nível categórico**

Solos profundos (expressivo espaço radicular), permeáveis e arejados. A profundidade do horizonte B com tendência à textura argilosa confere grande estabilidade mecânica, quando submetido a operações de corte/aterro e terra-plenagens. O horizonte B pode ser utilizado como material de empréstimo para aterros de barragens. Contudo tende à baixa fertilidade natural e elevada acidez trocável. No contexto de áreas de influência e diretamente afetadas por empreendimento, ocupa relevos relativamente mais suaves.

### **Subordem LATOSSOLOS VERMELHOS – 2º Nível categórico**

Apresentam elevados teores de óxidos de ferro na fração argila que lhe confere estrutura granular, porém baixa capacidade de retenção de água e cáti-  
ons.

### **Grande grupo LATOSSOLOS VERMELHOS Aluminicos – 3º Nível categórico**

Solos com elevados teores de Alumínio trocável, podendo limitar o desenvolvimento do sistema radicular. Exigem operações de correção de acidez para atividades agrossilvipastoris.

## Subgrupo LATOSSOLOS VERMELHOS Alumínico húmico – 4º Nível categórico

Apresentam expressivo horizonte A (A húmico).

Por este exemplo, nota-se que as principais informações pedológicas, pertinentes a estudos ambientais, são obtidas nos três primeiros níveis categóricos, permitindo, inclusive, se estabelecerem as respectivas aptidões agrossilvipastoris e os graus de erodibilidade, quando associados a estudos geomorfológicos.

A seguir, serão apresentadas as principais ordens e subordens de solos relevantes no Estado de Minas Gerais

e as alternativas para usos e ocupações dentro dos paradigmas da sustentabilidade:

## NEOSSOLOS (N)

Esta ordem apresenta heterogeneidade com relação às subordens. A única relação entre estas subordens é o baixo grau de desenvolvimento dos perfis e ausência de horizonte B.

Serão discutidas, a seguir, as principais subordens de **NEOSSOLOS** que ocorrem em Minas Gerais.

## NEOSSOLOS LITÓLICOS (NL)



Solos com horizontes O/A assentados diretamente sobre a rocha, sobre horizonte C ou saprólito.

Caso os horizontes superficiais se assentarem diretamente sobre horizonte C ou sobre saprólito, a exposição destes horizontes subsuperficiais deflagra rápido processo de ravinamento acelerado (voçorocamento). Esta situação é comum em taludes de corte e aterro de sistemas viários que cortam estes ambientes, em operações de terraplenagens e de mecanização agrícola.

Por outro lado, a mineralogia do respectivo material de origem pode conferir a estes solos diferentes graus de fertilidade natural, desde eutróficos até alumínico.

A ausência de horizonte B leva estes ambientes, mesmo em regiões de elevada pluviosidade, a condições de aridez local. Portanto tornam-se inconcebíveis generalizações sobre esta ordem e subordens.

Estes solos, em geral, ocupam relevos acidentados, apresentando fortes limitações à agricultura convencional. Contudo aqueles que apresentam níveis de fertilidades elevados (eutróficos) podem ser cultivados em sistemas de manejo empregados pela agricultura familiar, por meio de cultivos mínimos, correspondendo, no sistema de aptidão agrícola, ao sistema de Manejo A.

## NEOSSOLOS FLÚVICOS (NU)



Correspondem aos solos mais recentes e caracterizam-se por considerável variabilidade, tanto no sentido horizontal quanto, principalmente, no sentido vertical.

Ocupam leitos maiores (planícies fluviais, várzeas) de cursos d'água de médio a elevado grau de desenvolvimento.

São formados por ciclos de inundações e deposição de sedimentos. Como os sedimentos são produzidos nas respectivas bacias hidrográficas onde se inserem, estes solos refletem as características geológicas e pedológicas das respectivas bacias hidrográficas. A tí-

tulo de exemplo, em determinada bacia hidrográfica com predominância de quartzitos, os **NEOSSOLOS FLÚVICOS** gerados tendem à textura predominantemente arenosa e com ocorrência de assoreamentos naturais, tanto na planície fluvial, quanto na calha dos cursos d'água.

Por outro lado, em determinada bacia hidrográfica com ocorrência de diversos solos com diferentes texturas,

as camadas aluviais depositadas são variáveis, de acordo com a natureza dos sedimentos depositados, podendo ocorrer camadas alternadas com diferentes texturas – arenosas, siltosas, argilosas ou húmicas –.

Estas variações texturais nestes solos demandam redobrados cuidados, sobretudo em projetos de irrigação.

**NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS (NQ)**



Estes solos, anteriormente denominados de Areias Quartzosas, são gerados pelo intemperismo, predominantemente físico, de arenitos e quartzitos, distribuindo-se em superfícies onduladas e rampas de colúvio, com maior expressão em parte do Triângulo Mineiro e Noroeste de Minas Gerais.

Caracterizam-se por apresentarem horizonte A sobre areias, pela impossibilidade de geração de horizonte B argiloso.

A principal limitação para atividades agropecuárias é a baixa capacidade de retenção hídrica e de nutrientes. Porém assumem importância na recarga hídrica de aquíferos.

Na região do alto trecho do rio Jequitinhonha, as rampas arenosas formadas pelo intemperismo físico de quartzitos são ambientes propícios ao desenvolvimento natural de sempre-vivas.

### GLEISSOLOS (G)



Na maioria das situações, esta ordem de solos se distribui em associações ou inclusões em planícies fluviais. São solos hidromórficos, formados sob influência direta das oscilações dos aquíferos freáticos, portanto com alternância de condições de oxidação e redução. A coloração destes solos varia desde acinzentada a branca, em decorrência da ausência de ferro trivalente retirado do perfil nos ciclos de oscilação do aquífero freático, sendo também pobres em alguns micronutrientes. Este tipo de solos

se distribui, pontualmente, em todas as regiões do Estado, sendo vulgarmente denominados de solos de brejo, constituem ambientes de nascentes difusas e, portanto, áreas de preservação permanente.

Nas regiões Central Mineira, Triângulo Mineiro, Noroeste e Vale do Jequitinhonha, estes solos constituem o ambiente de Veredas, de fundamental importância para a hidrologia destas regiões.

### ORGANOSSOLOS (O)



Estes solos são formados pelo acúmulo de matéria orgânica, evidenciado pela forte coloração escura, consequente de limitações às atividades microbiológicas. Estas limitações podem decorrer da ausência de oxigênio por saturação hídrica ou por elevada acidez e baixos níveis de nutrientes. Ocorrem em depressões que permitam o acúmulo de material orgânico. Estes solos apresentam maiores expressões no vale do rio Sapucaí e Campo das Vertentes.

A desidratação irreversível deste material leva à formação de turfas.

## VERTISSOLOS

Esta ordem, além da textura muito argilosa, caracteriza-se por apresentar argilas expansivas, no caso a montmorilonita. Os **VERTISSOLOS** ocupam terraços fluviais e fundos de dolinas, sendo mais expressivos em regiões semiáridas.

Apesar das elevadas fertilidade e capacidade de troca catiônica, o manejo destes solos para atividades agrícolas é limitado, uma vez que, quando úmidos, dificultam o trânsito de máquinas e, quando secos, são extremamente



duros. Este fato mostra que apenas o fator fertilidade, como é geralmente levado em consideração, não estabelece a aptidão de determinado solo para atividades agrossilvipastoris. Portanto a avaliação das possibilidades de implantação destas atividades deve levar em conta, sobretudo, as características e condições físicas dos solos.

A baixa permeabilidade destes solos e a posição que ocupam na paisagem levam, no período chuvoso, a encharcamento e submersões destas áreas.

Nos aspectos relacionados à construção civil, a expansividade da fração argila pode comprometer as construções, levando a rachaduras das estruturas de alvenaria.

## CAMBISSOLOS (C)

Estes solos apresentam forte influência do material de origem com relação à fertilidade, textura e estrutura e encontram-se distribuídos in situ, ou seja, no lugar onde se formaram.

O horizonte B, mecanicamente estável, apresenta espessura geralmente inferior a 1,5 metro, enquanto a espessura do horizonte C é expressiva e apresenta instabilidade mecânica decorrente da predominância da fração silte. Esta condição reflete em elevada instabilidade mecânica destes solos, quando submetidos a operações de terraplenagens para loteamentos ou construção de estradas e mecanização agrícola.



Os níveis de fertilidade são condicionados pelas composições mineralógicas dos respectivos materiais de origem, podendo ser desde alumínicos até eutróficos.

Os **CAMBISSOLOS** originados de calcário, basalto, granitos/gnaisses melanocráticos podem apresentar-se como eutróficos, enquanto aqueles originados de metasiltitos, moscovita – xistos, granito/gnaisses leucocráticos podem ser distróficos ou até alumínicos.

No caso de terraços fluviais, o material de origem é constituído por sedimentos que, com atuação dos processos pedogenéticos, geram, em princípio, **CAMBISSOLOS**, caso os sedimentos sejam argilosos ou siltosos.

Esta ordem de solos apresenta, com exceção daqueles inseridos em terraços fluviais, elevada erodibilidade, especialmente nos processos de ravinamento acelerado (voçoroca).

### **PLANOSSOLOS (S)**

Esta ordem se distribui em terraços fluviais, com maior expressão na região Semiárida mineira. Os Planossolos caracterizam-se por se distribuírem em áreas planas, ao longo de cursos d'água temporários ou perenes. Apresentam horizonte B, com concentração de argilas (B textural). A diferença textural entre os horizontes superficiais e sub-superficial torna estes solos, mesmo em terreno plano, suscetíveis à erosão em

sulcos superficiais.

Uma subordem importante nas regiões Semiáridas é a dos **PLANOSSOLOS NÁTRICOS**, que, devido à ocorrência de sódio com saturação superior a 15%, induzem à dispersão de argilas no horizonte B, com forte redução da macro e microporosidade, refletindo na impermeabilidade destes solos e limitando o desenvolvimento do sistema radicular.

### **ARGISSOLOS (P)**



Esta ordem caracteriza solos desenvolvidos com forte concentração de argila no horizonte B (B textural), estrutura em blocos, com ocorrência de cerosidade na superfície dos blocos, formada pela iluviação (translocação vertical) de argilas.

Geralmente estes solos ocorrem em vertentes côncavas abertas (anfiteatros) e tendem a maiores níveis de fertilidade que os **LATOSSOLOS** de mesma origem. Entretanto a diferença textural entre os horizontes A e B, associada ao relevo, favorece a instalação de processos erosivos em sulcos profundos.

Os **ARGISSOLOS** são enquadrados em subordens pela coloração do horizonte B, a saber:

- **ARGISSOLO VERMELHO (PV)**
- **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO(PVA)**

## **LATOSSOLOS (L)**

Constituem a ordem dos solos de maior grau de desenvolvimento e caracterizam-se como solos tropicais típicos. Os **LATOSSOLOS** apresentam as características físicas desejáveis para fins agrossilvipastoris, estabelecimento de sistemas viários, material de empréstimo para barragens de terra e outras operações que envolvam serviços de terraplenagens. A principal limitação destes solos para atividades agrossilvipastoris refere-se à fertilidade natural – baixa capacidade de troca catiônica e elevada acidez trocável – . Esta limitação, contudo, é facilmente corrigida pela aplicação de corretivos e fertilizantes. Em um mosaico de diferentes ordens de solos, os **LATOSSOLOS** ocupam relevos relativamente mais suaves, predominando nas seguintes geoformas: topos alongados/convexos de colinas, vertentes convexas/retilíneas, rampas de colúvio e superfícies onduladas/tabulares. Estas geoformas condicionam estes so-



los, pela uniformidade dos respectivos relevos, suscetibilidade a processos de erosão laminar, sobretudo nas vertentes convexas/retilíneas e rampas de colúvio.

Semelhantes aos **ARGISSOLOS**, as subordens dos **LATOSSOLOS** são determinadas pela coloração do horizonte B, refletidas basicamente pela concentração de  $Fe_2O_3$  na fração argila, obtidas por análise laboratorial denominada ataque sulfúrico. Assim, têm-se:

- **LATOSSOLO AMARELO (LA)**
- **LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA)**
- **LATOSSOLO VERMELHO (LV)**

## ASPECTOS AMBIENTAIS DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS E ÁGUA

As práticas de manejo e conservação dos solos de natureza mecânica, que demandam a remoção de camadas de solos por máquinas, manuais ou motorizadas, exigem cuidados especiais, tanto na elaboração de projetos executivos, quanto no acompanhamento e na execução dos trabalhos.

Por outro lado, o monitoramento é imprescindível às fundamentais manutenções periódicas.

Dentre as práticas de natureza mecânica mais utilizadas, destacam-se:

- sistemas de terraceamento em nível e em gradiente;

- construção de barragens de terra;
- readequação ambiental de estradas de terra e respectivos sistemas de drenagens.

O conhecimento e reconhecimento dos tipos de solos passíveis de intervenção de natureza mecânica constituem o primeiro passo a ser tomado. Intervenções em horizontes instáveis deflagram processos erosivos acelerados, podendo comprometer todo o trabalho realizado, interferindo, negativamente, nas áreas de entorno e na malha hídrica superficial e subterrânea.

Os solos estáveis são aqueles que apresentam horizontes B expressivos: **LATOSSOLOS** e **ARGISSOLOS**.

O horizonte B tende à textura argilosa que garante esta estabilidade, quando submetido às intervenções mecânicas – estabelecimento de terraços, cordões em contorno, taludes e barragens –. Materiais de solos provenientes do horizonte B são utilizados, inclusive, como material de “empréstimo”, para estabelecimento de aterros em barragens e estradas.

Já os **CAMBISSOLOS** apresentam horizonte B incipiente e de espessura em geral inferior a 1,00 metro. O horizonte C de textura predominantemente siltosa é expressivo e facilmente exposto por

intervenções que implicam remoção de camadas de solos.

A textura siltosa do horizonte C leva à considerável instabilidade desses solos, quando expostos por qualquer

intervenção que remova os horizontes superficiais – horizontes O e A.

Entretanto, caso se trate de **CAMBISSOLOS** Eutróficos, podem ser cultivados sob cultivo mínimo, sistema de manejo adequado à agricultura familiar (plântio em covas/sulcos).

As intervenções em **CAMBISSOLOS** devem ser de natureza vegetativa, evitando-se a exposição do horizonte C, incluindo-se estabelecimento de sistemas de terraceamento, drenagens de estradas e taludes. Em substituição ao terraceamento, instalar faixas de retenção vegetativas, utilizando-se das seguintes alternativas: cana-de-açúcar, capim-guatemala ou erva-cidreira.

Ao estabelecer estradas, evitar a exposição do horizonte C em cortes para formação de taludes.

Em casos de **NEOSSOLOS LI-TÓLICOS** constituídos por horizontes A sobre C ou saprólito, as indicações para **CAMBISSOLOS** são válidas.

Quanto aos sistemas de controle de processos erosivos, recomenda-se que:

- Os terraços somente devem ser estabelecidos em **LATOSSOLOS** e **ARGISSOLOS** em geoformas, com declividades entre 3% a 12%, e em glebas, com conformação convexa.
- Para se evitarem as necessárias manutenções destes sistemas, sejam implantadas, nos camalhões dos terraços, faixas vegetativas de retenção. A tolerável erosão entre

estas faixas propicia o paulatino aplainamento do terreno entre as faixas, formando, a baixo custo, patamares.

- Sistemas de drenagens de estradas, por meio de canais e bacias de captação de enxurradas, sejam feitos apenas em **LATOSSOLOS** e **ARGISSOLOS**.
- Os necessários cortes e aterros no estabelecimento de estradas devem minimizar ou, preferencialmente, evitem a exposição de horizontes C. A exposição desse horizonte compromete a estabilidade de todo o talude.

As práticas de conservação de solos e água que requerem revolvimento de camadas de solos somente deverão ser aplicadas, com a devida segurança, em **LATOSSOLOS** e **ARGISSOLOS** que apresentam expressivos horizontes B.

Sistemas de terraceamento carecem de manutenções periódicas, que, usualmente, não fazem parte da cultura de nossos produtores rurais. Além disso, esta prática é recomendada para declividades entre 3% a 12%. Em face desta situação, é aconselhável a substituição dos sistemas de terraceamento por faixas de retenção vegetativa.

A implantação de sistemas de drenagens de estradas de terra somente deve ser feita em **LATOSSOLOS** e **ARGISSOLOS**.

Ainda, com referência à implantação de estradas, é fundamental minimizar a exposição em taludes de corte e aterros de horizonte C.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade dos solos em Minas Gerais reflete a variabilidade dos ecossistemas do Estado, sobretudo correlacionada a aspectos geológicos, geomorfológicos e climáticos.

Esta diversidade concede ao Estado elenco considerável de alternativas para uso e ocupação dos solos, principalmente para atividades agrossilvipastoris, tornando-o um dos principais produtores agropecuários do País, além de atividades agroindustriais.

Para que estas atividades sejam sustentáveis, é imprescindível o conhe-

cimento das características dos solos e suas inserções no contexto ambiental.

Dentre os problemas advindos do uso impróprio destes recursos naturais, destaca-se a instalação de processos erosivos acelerados, cujos efeitos negativos transcendem o espaço rural, afetando outros segmentos da economia.

Importante ressaltar que as práticas e medidas controladoras destes processos de degradação variam, tanto com a natureza intrínseca dos solos, quanto com as modalidades de usos e ocupações agrícolas e não agrícolas. Neste sentido, é sempre recomendável a integração de práticas vegetativas com práticas mecânicas, além de técnicas de manutenção de características físicas, químicas e biológicas desejáveis à sustentabilidade das atividades agrossilvipastoris.

## GLOSSÁRIO

- **Assoreamento** – entulhamento pelo acúmulo de sedimentos.
- **Caráter aluminico** – elevados teores de alumínio adsorvidos na tração coloidal.
- **Caráter distrófico** – solos de médio a baixo grau de fertilidade.
- **Caráter eutrófico** – solos de elevado grau de fertilidade.
- **Colúvio** – sedimentos incorporados ao solo, no qual provêm de uma superfície de altura superior e são transportados pela ação da gravidade.
- **Ecossistemas** – conjunto formado pela comunidade e pelo meio ambiente: as relações que os seres vivos de uma comunidade estabelecem com os fatores ambientais, como: o solo, ar, água, etc.
- **Erosão** – destruição das rochas e ou dos solos.
- **Estrutura** – partículas de solo agregadas.
- **Fases do relevo** – classificação do relevo conforme intervalos de declividade:
  - » **relevo plano** – 0 a 3% de declividade;
  - » **relevo suavemente ondulado** – 3% a 8% de declividade;
  - » **relevo ondulado** – 8% a 20% de declividade;
  - » **relevo fortemente ondulado** – 20% a 45% de declividade;
  - » **relevo montanhoso** – 45% a 75% de declividade;
  - » **relevo escarpado** – ultrapassa 75% de declividade.
- **Geologia** – ciência cujo objetivo é o estudo das origens, formação e sucessivas transformações e evoluções do globo terrestre.
- **Horizontes** – camadas de solo aproximadamente paralelas que se diferenciam visualmente pela cor, textura e estrutura. São expressos com letras latinas em maiúsculo O – A – B – C, com a seguinte divisão:
  - » **Horizonte O** – restos vegetais semidecompostos.
  - » **Horizonte A** – horizonte organomineral de cor escura.
  - » **Horizonte B** – rico em argila e pobre em matéria orgânica.
  - » **Horizonte C** – intermediário entre material de origem do solo. Rico em silte.
- **Material de origem** – rochas consolidadas, ou não, que, por ação de fatores climáticos e biológicos, formam os solos.

- **Níveis categóricos** – utilizados na classificação dos solos. O sistema atual de classificação dos solos (Embrapa, 2006) observa 6 níveis categóricos, a saber: ordens, subordens, grandes grupos, famílias e séries:
    - » **NEOSSOLOS LITÓLICOS** – solos muito rasos com camadas superficiais (horizontes O e A) sobre rocha pura ou alterada. Ocupam, em geral, relevo acidentado e são muito influenciados pelo material de origem em suas características físicas e químicas.
    - » **NEOSSOLOS FLÚVICOS** – solos recentes que ocupam faixas marginais de cursos d'água (várzeas, tendo como materiais de origem sedimentos depositados por período de cheias).
    - » **GLEISSOLOS** – solos parcial ou totalmente encharcados, apresentando colorações cinzas ou esverdeadas. Na maioria dos casos, ocupam brejos e são influenciados pelos aquíferos freáticos.
    - » **CAMBISSOLOS** – solos rasos com horizonte B em formação (incipiente), não raramente associados com **NEOSSOLOS LITÓLICOS**, podendo apresentar camadas de cascalhos na superfície e instabilidade, quando submetidos a operações mecanizadas.
  - » **VERTISSOLOS** – solos com textura muito argilosa. As argilas destes solos são de alta atividade e expansivas. São extremamente duros quando secos, apresentando rachaduras expressivas, e pegajosos quando úmidos.
  - » **ARGISSOLOS** – solos profundos com forte concentração de argila no horizonte B (B textural), ocupando, em geral, relevos ondulados e suavemente ondulados.
  - » **LATOSSOLOS** – constituem a ordem de solos mais desenvolvidos com expressiva espessura do horizonte B. Em geral, têm baixos níveis de fertilidade e elevada acidez, são permeáveis e ocupam relevos ondulados e suavemente ondulados.
- **pH** - índice de acidez ou alcalinidade de uma substância ou material.
  - **Profundidade dos solos** – medidas verticais, em metro, dos horizontes A+B, classificadas como:
    - » **Solo raso** – 50 cm de profundidade;
    - » **Pouco profundo** – 50 cm a 100 cm;

- » **Profundo** – 100 cm a 200 cm;
- » **Muito profundo** – acima de 200 cm;
- **Rochas pelíticas** – rochas formadas por sedimentos de granulometria mais fina (silte e argila), exemplos: ardósia, siltitos.
- **Talvegue** – a linha formada pela intersecção das duas superfícies formadoras das vertentes de um vale. É o local mais profundo do vale, onde correm as águas de chuva, dos rios e riachos.
- **Textura** – distribuição percentual de partículas individualizadas: areia, silte e argila.
- **Areia** – partículas do solo com diâmetro compreendidos entre 2mm a 5mm.
- **Argila** – partículas do solo com diâmetro inferiores a 0,002mm.
- **Silte** – partículas do solo com diâmetros compreendidos entre 0,05cm e 0,002cm.

## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- EMBRAPA, Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Brasília (DF). 2006. 412p.
- FERNANDES, M. R. & BAMBERG, S. M. – Estratificação de Ambientes para Gestão Ambiental. In: Informe Agropecuário, Belo Horizonte (MG). V30, N252. Pág.07 – 16. Set/Out.2009.
- FERNANDES, M. R. – MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – Fundamentos e Aplicações. Editora O Lutador. Belo Horizonte (MG). 2010, 224p.
- RESENDE, M. CURI, N. REZENDE, S.B & CORRÊA, G.F. – PEDOLOGIA – Bases para Distinção de Ambientes. NEPUT. Viçosa (MG). 2002.338p.7





Ciências  
Agrárias



**EMATER-MG**