

# MEIO AMBIENTE E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

## 3. SOLOS E EROSÃO

Autor da aula

Autor da aula

### ÍNDICE

#### INTRODUÇÃO

#### RESUMO

#### COMPETÊNCIAS

#### PALAVRAS-CHAVE

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS DO SOLO

- 3.1.1. Composição dos solos
- 3.1.2. Solos arenosos
- 3.1.3. Solos argilosos
- 3.1.4. Solos Siltosos
- 3.1.5. Textura
- 3.1.6. Estrutura
- 3.1.7. Os agregados
- 3.1.8. Estrutura granular
- 3.1.9. Estrutura em blocos
- 3.1.10. Estrutura laminar
- 3.1.11. Porosidade
- 3.1.12. Macroporos
- 3.1.13. Microporos
- 3.1.14. Densidade do solo
- 3.1.15. Compactação
- 3.1.16. Consequências da falta de infiltração

#### 3.2. EROSÃO

- 3.2.1 Erosão
- 3.2.2. Ação da água
- 3.2.3. Erosão em lençol ou laminar
- 3.2.4. Erosão em ravinas ou sulcos
- 3.2.5. Erosão em voçorocas
- 3.2.6. Importância da cobertura vegetal
- 3.2.7. A matéria orgânica
- 3.2.8. Prejuízos causados pela erosão

#### 3.3. PRÁTICAS DE COMBATE À EROSÃO

- 3.3.1. Cuidados com o solo
- 3.3.2. Reflorestamento
- 3.3.3. Formação e manejo adequado de pastagens

- 3.3.4.** Manutenção da cobertura vegetal
- 3.3.5.** Cobertura morta
- 3.3.6.** Controle das queimadas
- 3.3.7.** Adubações
- 3.3.8.** Rotação de áreas (Pousio)
- 3.3.9.** Preparo e plantio em curvas de nível
- 3.3.10.** Rotação de culturas
- 3.3.11.** Subsolagem
- 3.3.12.** Plantio direto
- 3.3.13.** Terraceamento
- 3.3.14.** Ajustamento do solo à sua capacidade de uso

**ATIVIDADES**

**PERGUNTAS E RESPOSTAS**

**GLOSSÁRIO**

**LINKS**

**AVALIAÇÃO**

## **INTRODUÇÃO**

### **RESUMO**

Nesta aula abordaremos algumas características do solo e os efeitos da erosão. Veremos também a ação erosiva da água no solo, a importância da cobertura vegetal como proteção, o papel da matéria orgânica e formas de combater e proteger o solo da erosão.

### **COMPETÊNCIAS**

Diferenciar a erosão natural da provocada pela ação humana, conscientizar da necessidade do uso racional do solo, evitando os prejuízos ambientais e econômicos advindos da erosão

### **PALAVRAS-CHAVE**

*Erosão, ação da água, areia, silte, argila, matéria orgânica, textura, estrutura, porosidade, densidade, antrópica, voçorocas, cobertura vegetal.*

### **3.1. CARACTERÍSTICAS DO SOLO**

#### **3.1.1. Composição do solo**

O solo é constituído de partículas de diferentes tamanhos. Sua parte mineral é composta de: argila, silte, areia, cascalho, calhau, matacão.

- argila (< 0,002 mm)
- silte (0,002 - 0,05 mm)
- areia (0,05 - 2 mm)
- cascalho (2 mm - 2 cm)
- calhau (2 - 20 cm)
- matacão (> 20 cm)

#### **3.1.2. Solos arenosos**

Os solos arenosos caracterizam-se pela boa aeração o que ajuda na penetração da água e no desenvolvimento de raízes de plantas.

Além disso, eles geralmente são de fácil mecanização apesar do desgaste que eles podem causar às máquinas devido ao atrito.

#### **3.1.3. Solos argilosos**

Os solos argilosos não são tão arejados, mas possibilitam um grande armazenamento de água.

Isto quer dizer que eles são menos permeáveis, ou seja, a água passa mais lentamente entre os poros ficando então armazenada.

Porém, existem alguns solos brasileiros que mesmo sendo compostos em sua maioria por argila, diferem-se por apresentar grande permeabilidade. Isto acontece devido a sua composição que possui grande quantidade de óxidos de alumínio (gibbsita) e de ferro (goethita e hematita).

Deste modo, são formados pequenos grãos que se assemelham ao pó-de-café fazendo com que o terreno tenha um comportamento semelhante ao arenoso. Esse tipo de solo é denominado *latossolo*.

#### **3.1.4. Solos Siltosos**

Solos com grande quantidade de silte, geralmente são muito erodíveis. O silte não se agrega como a argila e ao mesmo tempo suas partículas são muito pequenas e leves.

#### **3.1.5. Textura**

A textura do solo depende da proporção de areia, silte ou argila na sua composição.

Dependendo da proporção destes materiais, a textura pode influenciar na:

- taxa de infiltração da água
- armazenamento da água

- aeração
- facilidade de mecanização
- distribuição de determinados nutrientes (fertilidade do solo).

Na natureza, a distribuição dos percentuais de argila, silte e areia variam bastante ao longo de um terreno. A forma em que esses diferentes tipos de grãos se distribuem é de extrema importância na disseminação da água no solo. Solos com maiores diferenças entre texturas apresentam diferenças quanto aos movimentos da água, e isso se torna mais evidente conforme o grau da diferença.

Por exemplo: em muitos solos no Brasil, existe uma camada superficial que é arenosa e uma subsuperficial argilosa o que resulta em uma diferença quanto à porosidade. Assim, a água acaba penetrando com mais facilidade na parte de cima e mais lentamente na camada inferior. Isso pode facilitar a erosão dependendo do relevo e da cobertura vegetal ou mesmo prejudicar o desenvolvimento das raízes das plantas.

### **3.1.6. Estrutura**

A estrutura do solo é definida pela forma como as partículas de areia, silte ou argila se organizam juntamente com a matéria orgânica.

Ela é uma das mais importantes características físicas do solo, pois influencia de forma marcante no crescimento das raízes, no movimento da água e do ar e na atividade microbiana.

Fatores climáticos, ciclos de umedecimento e secagem, atividade biológica e atividade humana (práticas de manejo) podem modificá-la ao longo do tempo. Se a estrutura for devidamente tratada por técnicos especializados, o solo pode ter uma maior produtividade e aproveitamento.

### **3.1.7. Os agregados**

O agregados são organizações de partículas em pequenos grupos que definem a estrutura do solo.

Os agregados se formam devido à ação de substâncias que grudam as partículas umas nas outras, denominadas agentes cimentantes, que podem ser compostos por materiais orgânicos, óxidos de ferro e de alumínio, carbonatos ou principalmente sílica e argila. Esses agregados podem, por sua vez, se juntar novamente formando conjuntos maiores que podem ser de diferentes tipos: esferas, blocos, colunas, prismas ou lâminas.

O tipo de estrutura de um solo pode determinar vários aspectos importantes quanto ao seu comportamento físico. Porém, em alguns solos, não se observam agregados de forma nítida. Nestes casos, duas situações são mais comuns:

- **grãos simples:** são grãos arenosos que não são ligados por agentes cimentantes, ou seja, aparecem soltos e independentes;

- **estrutura maciça:** como o próprio nome sugere, refere-se a uma massa compacta, sem planos naturais de corte, comuns nos horizontes compactados e encrostados (encrustamento superficial, pé de arado ou grade) ou adensados (constituindo os horizontes endurecidos geneticamente).

### **3.1.8. Estrutura granular**

Nas estruturas granulares o formato das unidades estruturais aproxima-se da esfera. Por isso, o contato entre elas se dá em poucos pontos fazendo com que restem muitos espaços entre as unidades.

Essas estruturas são comuns em solos argilosos ricos em matéria orgânica ou em óxidos de alumínio e de ferro (Latossolos).

Na estrutura granular a porosidade do solo tende a ser maior, facilitando tanto a percolação da água quanto as trocas gasosas do solo com a atmosfera, garantindo uma melhor aeração.

### **3.1.9. Estrutura em blocos**

Na estrutura em blocos angulares ou com os cantos arredondados, ocorre um maior contato entre as superfícies. Isso de certa forma reduz o fluxo de água no terreno.

Este raciocínio também é válido para as estruturas prismáticas (colunar - extremidade superior arredondada e prismática - extremidade superior plana), onde as unidades se ajustam ao longo de um eixo vertical.

As estruturas colunares são comuns em solos afetados por sódio. O sódio possui efeito dispersivo na argila fazendo com que ela fique em suspensão. Deste modo, o solo fica selado e os poros entre as colunas são preenchidos, assim, a velocidade de infiltração de água ao longo do perfil acaba ficando reduzida caracterizando os agregados instáveis.

A formação de agregados estáveis, essencial na formação e no desenvolvimento da estrutura dos solos, só é possível quando a argila floacula.

### **3.1.10. Estrutura laminar**

Na estrutura laminar as unidades estruturais são orientadas pelo seu eixo horizontal, o que dificulta o fluxo de água e as trocas gasosas através do solo.

Existem poucos exemplos desta estrutura no Brasil, mas elas são mais comuns em solos degradados com expressivo encrustamento superficial, aonde há dificuldade na movimentação da água e do ar e também na germinação de sementes.

A disposição de argila e silte em lâminas são facilmente perceptíveis em fundos de poças, lagos e bacias de captação de enxurradas quando secas.

### **3.1.11. Porosidade**

Porosidade, vazios, ou espaço poroso do solo referem-se à proporção de ar e água no solo e dependem muito do teor e tipo de argila e da estrutura.

Os poros dos solos podem ser resultantes:

- das forças de penetração de raízes
- da água
- de organismos (micro, meso e macrofauna)
- da expansão de gases
- da expansão e contração de raízes
- da organização dos agregados
- da própria porosidade da partícula primária.

Basicamente, o espaço poroso do solo refere-se aos vazios entre os agregados chamados de macroporos e aos vazios dentro dos próprios agregados chamados de microporos.

### **3.1.12. Macroporos**

Os macroporos são resultado da disposição dos agregados, da ação da mesofauna e raízes e da expansão e contração da massa do solo.

Eles estão relacionados às trocas gasosas de oxigênio e gás carbônico e ao fluxo de água por gravidade: infiltração, drenagem e transporte de solutos.

### **3.1.13. Microporos**

Os microporos encontram-se intra-agregados e estão relacionados com a retenção de água devido à adesão molecular que prende gases, vapores ou matérias em solução na superfície de corpos sólidos.

Por adsorção, eles prendem por afinidade molecular a água a maiores tensões e a torna menos disponível para as plantas.

Além disso, os microporos permitem o desenvolvimento de pêlos absorventes do sistema radicular, a colonização por fungos e bactérias além da difusão de nutrientes. Quanto maior a proporção de micro em relação aos macroporos de um solo, menor é a infiltração de água e pior o arejamento (troca gasosa).

### **3.1.14. Densidade do solo**

A densidade do solo é a relação entre a massa e o volume do solo.

$$\text{densidade} = \text{massa} / \text{volume}$$

Tecnologias mais avançadas, como o caso da irrigação, fertirrigação (fertilizantes misturados à água canalizadas no sistema de irrigação), melhorias genéticas entre

outras, têm suprido uma série de deficiências possibilitando a exploração agrícola durante praticamente todo o ano no Brasil.

No entanto, por se tratarem de práticas caras o agricultor tende, em geral, a explorar o solo de forma contínua visando pagar os gastos realizados. Isso acaba levando ao uso intensivo e indiscriminado do solo, o que pode aumentar a sua densidade (compactação).

### **3.1.15. Compactação**

Compactação do solo é definida como um processo de rearranjo de partículas com uma diminuição do espaço poroso.

A compactação é tida como uma modificação feita pelo homem (antrópica) no solo causada principalmente pelo manejo inadequado ou intensivo de meios mecânicos, como pressão de pneus e implementos agrícolas, ou pisoteio intensivo do solo por animais.

A compactação modifica várias propriedades do solo, como estado de estrutura, porosidade, difusão de O<sub>2</sub>, taxa de infiltração, entre outras, causando uma maior resistência mecânica ao crescimento radicular além de diminuir a aeração do solo. Esses fatores limitam o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

### **3.1.16. Conseqüências da falta de infiltração**

A falta de infiltração da água no solo causa um escorrimento superficial intenso, diminuindo a quantidade de água armazenada. Tal fato causa uma grande variabilidade na vazão dos rios quando se compara a época de chuva e de seca. Isso pode auxiliar na explicação da crise energética pela qual o Brasil passou em 2001.

Além disso, a diminuição significativa da capacidade de infiltração do solo, também favorece a formação de enxurradas e consequentemente leva a erosão.

## **3.2. EROSÃO**

### **3.2.1. Erosão**

A erosão é um processo natural que faz parte da evolução do relevo no planeta.

Ela consiste basicamente de três etapas:

- a) desagregação do solo;
- b) transporte das partículas desagregadas pela água;
- c) depósito de partículas nas áreas mais baixas da paisagem como as várzeas e os leitos dos rios.

### **3.2.2. A ação da água**

A água é o principal agente erosivo dos solos. A intensidade da chuva e a sua precipitação total são os fatores que influenciam na sua capacidade de provocar erosão.

A intensidade da chuva é definida como a quantidade de chuva num determinado tempo. As chuvas de maior intensidade são mais eficientes em provocar erosão devido à agressividade do impacto da água no solo. Já a precipitação total deve ser considerada conjuntamente com a capacidade máxima do solo de reter água.

Normalmente, a erosão se inicia quando o solo fica saturado, ou quando há qualquer impedimento à infiltração da água da chuva. A água que não se infiltra, começa a se concentrar na superfície do terreno formando poças as quais podem crescer e se unir. Deste modo, iniciam-se os escorrimientos superficiais que dependem das características das encostas e podem ser difusos ou concentrados.

### **3.2.3. Erosão em lençol ou laminar**

A erosão em lençol ou laminar origina-se da ação do fluxo d'água difuso que ao percorrer o seu caminho carregam pequenas partículas que foram colocadas em suspensão pela desagregação.

Estas partículas, juntamente com o turbilhonamento das águas exerce uma ação erosiva bem representativa na superfície, ocasionando a remoção progressiva e uniforme da superfície do solo.

Pelo fato de sua atuação se dar de forma homogênea e de difícil percepção, essa forma erosiva tende a acarretar danos econômicos consideráveis.

### **3.2.4. Erosão em ravinias ou sulcos**

A erosão em ravinias ou sulcos origina-se da ação concentrada do fluxo d'água que acaba formando um escoamento canalizado devido ao aumento da velocidade e turbulência na encosta.

Este fato pode ser decorrente do aumento da intensidade da chuva, do aumento da declividade da encosta e da diminuição da capacidade de armazenamento de água pelo solo.

Esta forma erosiva é facilmente percebida, pois após o evento chuvoso, pode-se observar a presença de sulcos de profundidades variadas no solo.

### **3.2.5. Erosão em voçorocas**

A erosão em voçorocas pode originar-se do aprofundamento dos sulcos de erosão e pela grande concentração de água sem dissipação de energia.

Ela também pode se iniciar com o escorramento da água em canais mais profundos (piping). Esse escorramento subsuperficial pode ocorrer no contato entre

o solo e a rocha de origem, ou mesmo entre horizontes do solo que apresentam diferenças na taxa de infiltração.

As voçorocas podem atingir o nível d'água de subsuperfície, podendo alcançar proporções de quilômetros de extensão e vários metros de profundidade, o que acarreta grandes danos econômicos.

### **3.2.6. Importância da cobertura vegetal**

A cobertura vegetal funciona como uma proteção do solo, pois diminui o impacto da gota de chuva e consequentemente impede ou minimiza a ocorrência da desagregação.

Isso acontece devido à perda de energia potencial da chuva ao passar por diferentes estratos vegetais. Solos que possuem cobertura vegetal com estratos variados contam com uma menor taxa de erosão do que aqueles que possuem um único estrato.

Em alguns casos pode até ocorrer aumento do processo erosivo, pois as folhas das árvores podem funcionar como concentradoras das águas, aumentando o tamanho e o peso das gotas de chuva (aumentando a energia potencial).

Além desse efeito dispersante de energia, a cobertura vegetal também ajuda na taxa de infiltração, retardando o escoamento superficial devido à abertura de poros no solo pelas raízes. Outra influência da cobertura vegetal é a incorporação de matéria orgânica ao solo.

### **3.2.7. A matéria orgânica**

A matéria orgânica é um complexo de substâncias resultantes da decomposição da flora e fauna do solo.

A todo instante ocorre incorporação e decomposição de material orgânico no solo, por isso, a matéria orgânica é tida como uma das frações mais dinâmicas e de difícil caracterização nos solos.

Apesar da dificuldade de quantificar o efeito positivo da matéria orgânica no solo, vários são os benefícios que ela proporciona no que se refere ao processo erosivo. Ela é fonte direta, ou indireta da ação microbiana e de agentes cimentantes importantes na agregação dos solos. Neste caso, destacam-se as longas cadeias de açúcares denominadas polissacarídeos.

Quando a matéria orgânica se encontra cobrindo o solo, como "mulch", ela o protege contra o impacto da gota de chuva e, consequentemente, da erosão.

Além disso, ela favorece ainda a penetração de água no solo propiciando maior disponibilidade para as plantas, reduz o endurecimento excessivo do solo por manter mais uniforme a temperatura e a umidade e é de suma importância na

retenção de água no solo (a matéria orgânica consegue reter até 6 vezes o seu peso em água).

### **3.2.8. Prejuízos causados pela erosão**

A influência do homem no ambiente através de práticas agrícolas, acelera muito as ações erosivas, levando a grandes prejuízos financeiros, sociais e ambientais.

Alguns dos efeitos causados pela erosão:

- aumento do preço dos produtos agrícolas;
- diminuição da capacidade produtiva do solo;
- aumento do êxodo rural;
- assoreamento dos cursos d'água que resultam em transbordamento e inundações
- queda de barreiras em estradas;
- encarecimento do tratamento da água;
- prejuízo financeiro, pois os adubos e corretivos aplicados no solo, são carreados junto com o solo erodido, não sendo utilizados pelas plantas.

## **3.3. Práticas de combate à erosão**

### **3.3.1. Cuidados com o solo**

Para combater a erosão e conservar o solo existem três grupos de práticas:

- práticas de caráter vegetativo;
- práticas de caráter edáfico;
- práticas de caráter mecânico.

Vale lembrar, que nenhuma técnica de combate à erosão deve ser utilizada sozinha. É sempre um conjunto de técnicas, mesmo aquelas de baixo custo, que vão resolver o problema.

### **3.3.2. Reflorestamento**

O reflorestamento significa recuperar a vegetação natural nos topo de morros, matas ciliares ou matas de galerias.

O termo **reflorestamento** tem sido bastante utilizado como sinônimo de "plantio de eucalipto", mas esse tipo de atividade é tecnicamente conhecido como silvicultura que cultiva árvores florestais, não necessariamente nativas.

### **3.3.3. Formação e manejo adequado de pastagens**

A formação de uma pastagem deve ser considerada um plantio comercial como qualquer outro tomando os seguintes cuidados:

- Utilização de adubos e corretivos
- Realização de estudos que evitem o sobrepastoreio
- Escolha de espécies de gramíneas adaptadas a cada região.

No Brasil a maior parte dos pecuaristas pratica a pecuária extensiva onde o gado é solto numa área relativamente grande e depende da pastagem natural para alimentação. Geralmente, não há nenhuma preocupação com o terreno, resultando em grandes áreas de pastagens bastante degradadas.

#### **3.3.4. Manutenção da cobertura vegetal**

A cobertura vegetal tem um efeito muito grande no que se refere à proteção do solo. A manutenção da cobertura vegetal é uma das técnicas mais baratas e eficientes no combate do processo erosivo.

#### **3.3.5. Cobertura morta**

A cobertura morta é normalmente utilizada nos períodos de entressafra após a colheita. Porém, muitos agricultores de forma equivocada ainda queimam os restos de cultura expondo o solo diretamente à chuva e ao vento, principais agentes erosivos.

Essa técnica é uma variação da manutenção da cobertura vegetal e também visa à proteção do solo através de sua cobertura.

#### **3.3.6. Controle das queimadas**

##### ***Prática de caráter edáfico***

A queimada é uma das práticas mais comuns da agricultura brasileira. Porém, ela destrói a matéria orgânica e mata os microorganismos do solo que são muito importantes na estruturação e posterior manutenção de seus agregados.

Outro aspecto negativo está relacionado à época das queimadas, pois normalmente estas são feitas em junho/julho fazendo com que o solo fique exposto por um grande período de tempo. As exposições aos fatores climáticos acabam tornando a camada superficial do solo praticamente “pulverizada”, o que facilita o carregamento das partículas com o início do período das chuvas, além de favorecer o encrostamento superficial que ajuda na formação de enxurradas.

#### **3.3.7. Adubações**

Pouquíssimos agricultores sabem que a adubação e a correção do solo são técnicas importantes para combater a erosão. Essa técnica na verdade visa à manutenção e a melhoria da fertilidade do solo.

Vale lembrar que a colheita de qualquer vegetal implica numa perda dos nutrientes do solo, os quais foram utilizados para o crescimento das plantas. Assim, mesmo solos auto-suficientes (eutróficos) necessitam de adubações para manter sua fertilidade natural. Além da adubação química, adubações orgânicas também podem e devem ser utilizadas. As adubações orgânicas podem ser feitas

utilizando resíduos animais (esterco), ou adubos verdes (principalmente leguminosas).

### **3.3.8. Rotação de áreas (Pousio)**

A rotação é mais recomendada para áreas sujeitas ao estresse causado pelo uso intensivo. Nela, ou são alternados os usos, ou a área é apenas inutilizada por um determinado tempo, o que é chamado de pousio.

A utilização desta técnica é comum para pequenos agricultores, mas quase não é utilizada em plantios comerciais em que a necessidade constante de produtos dificulta sua adoção.

### **3.3.9. Preparo e plantio em curvas de nível**

O reparo e plantio em curvas de nível tem como principal objetivo o impedimento do acúmulo de água na superfície do terreno através da criação de obstáculos para a água superficial.

Ela pode ser realizada manualmente por tração animal ou mecanicamente, respeitando as curvas de nível do terreno. Os sulcos de plantio e as próprias plantas funcionam como impedimento do escorramento superficial.

### **3.3.10. Rotação de culturas**

#### ***Prática de caráter mecânico***

A rotação de culturas objetiva melhorar tanto as características químicas quanto as características físicas dos solos. Normalmente na rotação de culturas planta-se alternadamente gramíneas e leguminosas.

A grande vantagem do sistema é que em virtude de seu sistema radicular (fasciculado ou em cabeleira) a gramínea é uma ótima protetora do solo, além de favorecer o processo de estruturação do mesmo, pois adiciona, via raiz, uma grande quantidade de matéria orgânica no solo.

A leguminosa por sua vez, tem a capacidade de estabelecer relação simbiótica com bactérias do solo do gênero Rhizobium, a qual é capaz de fixar o nitrogênio da atmosfera. Isto acaba melhorando muito a fertilidade do solo, o que consequentemente favorece o crescimento rápido das plantas e expõe o solo o menor tempo possível.

### **3.3.11. Subsolagem**

A subsolagem é uma forma de combater a compactação do solo, e não especificamente a erosão. Mas, considerando que ao fazer a subsolagem estamos aumentando a porosidade do solo e com isso diminuindo a infiltração, o combate à compactação impede indiretamente a erosão.

A subsolagem é uma técnica cara, onde é utilizado um implemento agrícola (subsolador) que abre sulcos no solo de até 50 cm, quebrando a camada compactada do solo, que ocorre normalmente entre 15 e 20 cm de profundidade. Agricultores que utilizaram a subsolagem têm documentado que com aproximadamente 3 anos a camada compactada tende a reaparecer.

A recomendação atual é utilizar a subsolagem juntamente com adubações o que favorece o crescimento radicular em maiores profundidades, facilitando a estruturação do solo e impedindo o retorno da camada compactada.

Outra técnica que tem sido utilizada atualmente é a subsolagem “vegetal”, onde o plantio de leguminosas, que têm raízes pivotantes, exerce uma grande pressão sobre o solo, destruindo naturalmente a camada compactada e favorecendo a estruturação do solo. Uma das leguminosas mais utilizadas atualmente é o feijão guandu (*Cajanus cajan*).

### **3.3.12. Plantio direto**

A técnica de plantio direto consiste na aplicação de herbicidas de contato que matam a parte aérea das plantas naturais do local a ser plantado, seguido do preparo do solo apenas nas linhas de plantio.

A técnica de plantio direto consiste na aplicação de herbicidas de contato que matam a parte aérea das plantas naturais do local a ser plantado, seguido do preparo do solo apenas nas linhas de plantio.

A técnica do plantio direto tem diminuído consideravelmente as perdas de solo por erosão (dados indicam uma perda de 0,5 ton/ha/ano), em função da manutenção da cobertura do solo e menor movimentação do mesmo. No entanto, o uso indiscriminado de herbicidas tem causado sérios problemas no que se refere à contaminação do lençol freático em áreas onde o plantio direto é utilizado há muito tempo.

A técnica do plantio direto se iniciou na década de 70, na região Sul do Brasil, em áreas onde o relevo é mais movimentado. Atualmente ela já está bastante difundida no resto do país.

### **3.3.13. Terraceamento**

O terraceamento é sempre combinado com a técnica do plantio em curvas de nível, e pelo seu alto custo é recomendado onde outras práticas não conseguem controlar a erosão. É uma das práticas mais eficientes para controlar a erosão nas terras cultivadas.

A principal função dos terraços é diminuir o comprimento das rampas, reduzindo assim o acúmulo de água na superfície e também o aumento do poder de

carreamento das enxurradas. A declividade do terreno é o que determina a praticabilidade do terraceamento, uma vez que a erosão tende a aumentar com o aumento do declive.

Existem vários tipos de terraços

- a) **camalhão**: consiste no espaçamento dos sulcos ou camalhões que são a porção de terra disposta para sementeira entre dois sulcos. Pode ser de base larga que é recomendado para locais de menor declive e tem como vantagem a possibilidade de plantio em toda a área ou de base estreita que é recomendado para locais de maior declividade e onde a área do sulco é “perdida” como área de plantio. Esse tipo é bastante utilizado na proteção de culturas perenes (cordão-em-contorno);
- b) **patamar**: são plataformas construídas em terrenos de grande inclinação, formando uma espécie de degrau. O primeiro terraço foi construído pelos incas;
- c) **terraço individual ou banquetas individuais**: pequeno patamar circular construído ao redor de cada árvore. É muito utilizado em fruticultura, e recomendado para locais de maior declividade.

### 3.3.14. Ajustamento do solo à sua capacidade de uso

#### ***Prática de caráter mecânico***

O ajuste do solo à sua capacidade de uso é realizado através da interpretação de dados sobre os solos. Mesmo sendo uma das técnicas mais importantes contra a erosão, ela ainda é pouco utilizada.

As suas características e as características ambientais são avaliadas para descobrir o tipo de uso mais indicado: agricultura, pastagem, silvicultura, ou mesmo área de preservação.

No Brasil existem duas interpretações de levantamento para indicação do uso potencial do solo:

- classificação de terras no sistema de capacidade de uso;
- sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.

Essas duas interpretações indicam o uso potencial máximo que o solo pode ter, ou seja, qualquer uso além desse limite implica num processo de degradação do solo (sendo a erosão o mais comum).

Como os levantamentos de solos realizados no Brasil possuem escalas muito pequenas, ainda há uma grande carência de informações no que se refere ao potencial de uso dos solos brasileiros.



## **ATIVIDADES**

Simulação da ação da água em tipos diferentes de solo.

## **PERGUNTAS E RESPOSTAS**

### **1. Qual a importância do reflorestamento?**

A cobertura vegetal funciona como uma proteção ao solo, diminuindo o impacto da gota de chuva e consequentemente impedindo ou minimizando a ocorrência da desagregação. Solos que possuem cobertura vegetal com estratos variados contam com uma menor taxa de erosão do que aqueles que possuem um único estrato.

### **2. O que é matéria orgânica?**

Resposta: O que se denomina matéria orgânica do solo refere-se a um complexo de substâncias orgânicas resultantes da decomposição parcial ou total da flora e fauna do solo, portanto, de sua biomassa.

### **3. Quais são os prejuízos causados pela erosão?**

Os efeitos causados pela erosão podem ser dos mais diversos. Dentre eles, podemos citar:

- a) aumento do preço dos produtos agrícolas;
- b) diminuição da capacidade produtiva do solo;
- c) aumento do êxodo rural;
- d) assoreamento dos cursos d'água, causando transbordamento e inundações;
- e) queda de barreiras em estradas;
- f) encarecimento do tratamento da água;
- g) desperdício de adubos e corretivos aplicados no solo que são carregados junto com o solo erodido.

### **4. Qual a principal consequência da falta de infiltração de água no solo?**

A falta de infiltração da água no solo causa um escorramento superficial intenso, diminuindo a quantidade de água armazenada. Isso pode auxiliar na explicação da crise energética pela qual o Brasil passou em 2001.

## **GLOSSÁRIO**

**argila** – material constituído de partículas com menos de 1/256 mm de diâmetro.

**antrópica** – refere-se a ação do homem sobre a natureza e seus efeitos sobre o meio ambiente.

**calhau** – fragmento rochoso menor que o matacão e maior que o seixo, com diâmetro entre 64 e 256 mm.

**camalhão** – técnica de terraceamento para conservação do solo que consiste em fazer pequenas ondulações num terreno de pequeno declive, usando maquinário agrícola.

**edáfico** – relativo ao solo, parte agrícola mais ativa no solo.

**energia potencial** – função que equipara o trabalho final ao trabalho inicial de uma força, determinado-a como força conservativa.

**eutróficos** – significa “bem nutrido”, usado também em aquicultura para determinar a quantidade de nutrientes num sistema aquático.

**fertirrigação** – aplicação de fertilizante por meio de irrigação.

**latossolo** – solo formado basicamente por argila mas com grande quantidade de grãos de minério de alumínio ou ferro, o que lhe dá uma maior permeabilidade.

**matacão** – fragmentos de rocha com mais de 25 cm de diâmetro, apresentando muitas vezes forma esferoidal.

**mesofauna** – em ciências do solo, refere-se aos animais que são maiores que 40 microns de comprimento, o que é aproximadamente um terço da espessura de um fio de cabelo humano. Exemplos típicos de animais da mesofauna são os nematóides e os ácaros.

**mulch** – é qualquer material que é espalhado pelo solo para impedir o impacto direto das gotas de chuva e assim evitar ou minimizar os efeitos da erosão.

**piping** – escorramento de água por baixo da superfície do solo, causando erosão.

**ravinhas** – grande depressão no solo produzida pelo escoamento de grandes quantidades de água.

**silte** – fragmentos de minerais menores que a areia fina e maiores que a argila, medindo entre 1/256 mm a 1/16 mm.

**silvicultura** – estudo de maneiras de regenerar e melhorar áreas florestais.

**simbiose** – associação de dois seres vivos para benefício mútuo.

**voçoroca** – ravina muito profunda, desenvolvida por erosão acentuada, geralmente causada por desmatamento seguido de plantio de gramíneas para pasto.

## LINKS

**Nome** - Vox Scientiae

**Descrição** – Página sobre voçorocas.

**Url** - <http://www.eca.usp.br/nucleos/njr/voxscientiae/william13.html>

**Nome:** Ambiente Brasil

**Descrição:** Artigos sobre erosão do solo

**Url:**

[http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html  
&conteudo=./agropecuario/erosao.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html&conteudo=./agropecuario/erosao.html)

**Nome:** Universidade de Brasília – Instituto de Geologia

**Descrição:** Glossário de termos geológicos.

**Url:** <http://www.unb.br/ig/glossario/>

**Nome:** Revista Biotecnologia

**Descrição:** Página que traz um glossário de termos agronômicos.

**Url:** <http://www.biotecnologia.com.br/bioglossario/>

## AVALIAÇÃO

### Questão: 01

O latossolo é um tipo de solo argiloso, mas que possui grande permeabilidade.

**Resposta:**

Verdadeiro

### Questão: 02

A erosão é um processo de alteração do relevo causado por fatores naturais, mas que pode ser acelerado pela ação humana.

**Resposta:**

Verdadeiro

### Questão: 03

Por se tratar um processo natural, não há nada que o homem possa fazer para retardar a erosão

**Resposta:**

Falso

### Questão: 04

As voçorocas são grandes “buracos” que só se formam ao longo de muitos anos, devido a uma erosão constante.

**Resposta:**

Falso

### Questão: 05

Assinale a alternativa que não apresenta práticas de combate à erosão

a) reflorestamento, rotação de áreas, terraceamento.

- b) desmatamento para abertura de pastagens, queimada dos restos da colheita.
- c) rotação de culturas, plantio em curvas de nível.
- d) cobertura morta, manejo de pastagens, adubações.
- e) n.d.a.

**Resposta:**

B