



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS – DTCS

EROSÃO DO SOLO

Paulo Augusto da Costa Pinto

Janeiro/Fevereiro de 2008





EROSÃO SOLAPA SEM DÓ

Vera Odei. Revista **DBO**, julho 2003 p. 84 – 98.

BRASIL: 220 milhões de ha de pastagens

3 – 3,5 bilhões t ano
(erosão por água e vento)

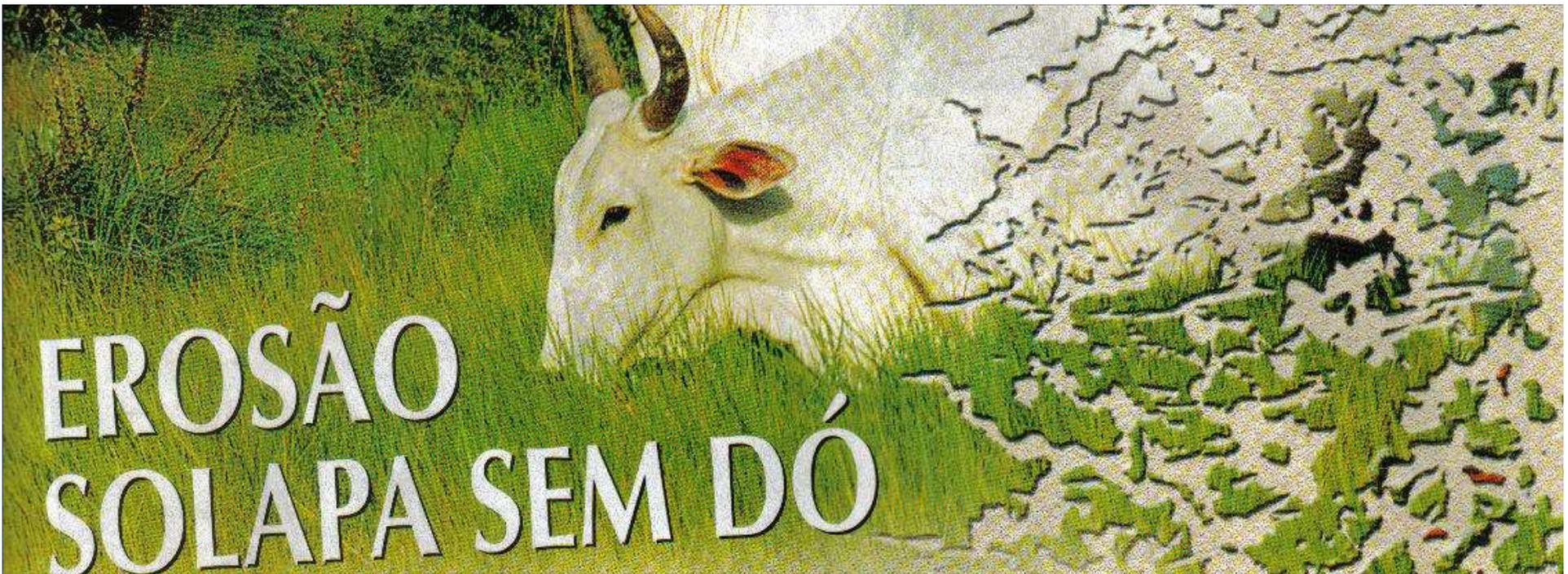
Erosão laminar:

Brasil perde 500 milhões de t de terra ano⁻¹

Desgaste de 15 cm de espessura em área de 280 mil hectares

Nas Voçorocas → Perdas 9,5 t de terra 9,5 t ha⁻¹ ano⁻¹

- Erosão Leva até 9 x + nutrientes de solo que um boi.



**Animal devolve à terra entre 80 e 85 %
dos nutrientes que dela retira em 1 ano.**

Fica na	9 % N
Carcaça	10 % P
Com:	1 % K

Supondo-se que nossas terras tenham em média: 0,10 % de N, 0,15 % de P_2O_5 e 1,5 % de K_2O qual a perda de nutrientes no País?

A Erosão é:

- Irmã bastarda do desconhecimento
- Do uso de tecnologia inadequada
- Do caixa apertado da desprezada posição nas listas de prioridades do descuido
- Em raríssimos casos, obra de própria natureza.

DEGRADAÇÃO MUNDIAL DO SOLO - > 2 BILHÕES DE ha
(≅ EUA + Canadá juntos)

Fonte: Banco Mundial;
Deptº. Agricultura EUA, USDA. ONU

AVANÇO DA CATÁSTROFE:

20 MILHÕES ha ano → US\$ 40 bilhões/ano
(que deixam de produzir)

CAUSAS:

- Pastejo excessivo

Capacidade suporte da caatinga 8 a 13 ha/bovino e
1 a 1,5 ha/caprino

- Irrigação descontrolada → Salinização
- Desmatamento

Cálculos da ONU p/áreas com algum grau de erosão → US\$ 7 ha⁻¹ ano⁻¹

→ Pastagens do cerrado:

→ 64 milhões de ha degradados

→ Perdas Anuais para os pecuaristas = US\$ 448 milhões.

**Nos 80 milhões ha de pastos
degradados no país**



US\$ 560 milhões ano⁻¹

Pecuária: 220 milhões ha.

Lavouras Anuais: 39 milhões ha.

Milho → 9 – 10 t ha⁻¹ (produtiv.)

Pasto → 130 Kg proteína ha⁻¹

Soja → 4000 Kg proteína ha⁻¹

O Brasil é o único país do mundo que tem chances de incrementar sua produtividade sem aumentar área utilizada.

Tem 1/3 das terras agricultáveis do planeta.

Brasil:

253 tipos de solos

Dos 14 grandes grupos os
LATOSSOLOS são os mais
representativos.

39 % do território do país:

331.637.200 ha

COMBATE À EROSIÃO DEVE SER PLANEJADO

- Plantar e preservar árvores em linha ou formar bosquetes transversais aos principais corredores de vento (Eucaliptos,...)
- Reconstituir matas ciliares
- Estradas nos divisores de águas nos pontos altos de bacias ou acompanhar as curvas de nível.
- Escolher espécies forrageiras que cubram a superfície do solo.
- Em solos arenosos e mistos evitar preparo excessivo.

- As pastagens devem formar retângulos perpendiculares em relação ao declive do terreno.

-Utilizar o plantio direto sempre que as condições forem favoráveis.

-Colocar bebedouros de modo que os animais caminhem no sentido contrário ao declive do terreno, evitando as trilheiras.

- Em áreas de alto grau de erodibilidade fazer o plantio, plantar forrageiras em faixas alternadas com cordões de vegetação → barreiras < velocidade da água e > infiltração.

- Em áreas com chuvas intensas e o declive for 3 – 4 % fazer preparo do solo em CONTORNO e o plantio de pastagens em nível. < perda de solo (50 %).

Para declive de até 20 %:

TERRACEAMENTO em nível ou em desnível para áreas onde as chuvas são intensas.

Os terraços devem ter base larga com mais de 6 m e altura de 70 cm – 100 cm (1m)

O ideal é usar terraceadores de 16 – 20 discos.



Indicadores de erosão se instalando nas pastagens:

- presença de invasoras
- poeira quando o animal caminha em dias mais secos
- pastagens com crescimento lento
- água barrenta nos córregos
- escoorrimento de água entre plantas

1. Erosão do solo – Conceito, importância, conseqüências e tolerância das perdas de solo por erosão

Definição

- erosão do solo consiste no processo de desprendimento e transporte das partículas do solo; ou
- erosão do solo é um fenômeno que, com intensidades diferentes e em conseqüências diversas, acarreta perdas de água, de solo, de nutrientes e de colóides orgânicos.

A erosão do solo pode ser classificada:

Quanto à origem

Quanto ao agente causador

Quanto à forma

FONTE DESSES SLIDES: <http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&q=%22eros%C3%A3o+do+solo+consiste+no+processo+de+desprendimento+e+transporte+das+part%C3%ADculas+do+solo%22&btnG=Pesquisar&meta=>

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Erosão geológica ou Natural - é oriunda de fenômenos naturais que agem continuamente na crosta terrestre em benefício da formação do próprio solo, sendo reconhecível somente com o decorrer de longos períodos de atividade.

Erosão acelerada ou antrópica – é oriunda da intensificação do processo erosivo natural em função da ação direta do homem sobre o sistema solo-planta-atmosfera por meio da inserção de práticas que destroem o equilíbrio das condições naturais desse processo.

Causadores deste desequilíbrio

Atividades derivadas do uso agrícola dos solo

Construção de estradas

Barragens

Loteamentos e urbanização



1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Erosão eólica - causada pelo vento, sendo de menor importância nas condições brasileiras. Em geral, ocorre em regiões planas, pouca chuva, vegetação natural escassa e ventos fortes;

Erosão hídrica - causada pela água da chuva. Para as condições de clima tropical como as do Brasil (maior parte), com incidência de chuvas de alta intensidade e temperaturas normalmente elevadas, a erosão hídrica apresenta maior interesse por ser a mais ocorrente.



1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Importância e consequências da erosão do solo

A erosão do solo é um problema sério e crescente no Brasil e em diversos países do mundo.

Juntamente com os sedimentos em suspensão, o escoamento superficial transporta também nutrientes, M.O., sementes e defensivos agrícolas que causam prejuízos à produção agropecuária e a poluição dos recursos hídricos.

Danos causados pela erosão (hídrica)

Perda de solo

Talvez seja este o mais maléfico de todos os prejuízos causados pela erosão, principalmente por se tratar de uma perda irreversível, pelo menos para várias gerações.

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Danos causados pela erosão (hídrica)

Perda de solo

Na primeira fase da erosão, os prejuízos são mais elevados localmente pela retirada da camada mais fértil do solo. À medida que a erosão evolui, os prejuízos são estendidos a outras áreas podendo degradar ou mesmo inutilizar áreas agricultáveis e corpos hídricos;

No Brasil, os prejuízos devido à erosão hídrica têm alcançado proporções alarmantes. Segundo BAHIA et al. (1992) são perdidas, a cada ano, 600 milhões de toneladas de solo agrícola por causa da erosão

Estado do Paraná são perdidos 15 a 20 t ha⁻¹ de solo, por ano, em áreas intensivamente mecanizadas

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Danos causados pela erosão (hídrica)

Perda de solo

Estado de São Paulo, a perda anual devido à erosão é de aproximadamente 194 milhões de toneladas de terras férteis.

No Estado de São Paulo, são perdidos em torno de 10 kg de solo para cada kg de soja produzido e 12 kg de solo para cada kg de algodão produzido (BERTOLINI e LOMBARDI NETO, 1993).

Perdas de nutrientes

Juntamente com as partículas de solo, são perdidas grande quantidade de nutrientes químicos.

Análises da água da represa da Itaipu mostraram que as concentrações de sedimentos, P e N são mais elevadas durante o período de preparo e plantio nas áreas agrícolas.

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Danos causados pela erosão (hídrica)

Perdas de nutrientes

Somente no Estado do Paraná, com seis milhões de hectares de área agrícola, o prejuízo pela perdas de nutrientes devido a erosão é da ordem de 121 milhões de dólares por ano (DERPSCH et al., 1990).

Com base em parâmetros obtidos na literatura e às perdas de solo obtidas por Bahia et al. (1990), estima-se que o prejuízo com as perdas de nutrientes é ordem de 4 bilhões de dólares.

Aumento do custo de produção

As perdas por erosão tendem a elevar os custos de produção, em função do aumento da necessidade do uso de corretivos e fertilizantes e da redução do rendimento operacional das máquinas agrícolas.

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Danos causados pela erosão (hídrica)

Redução da produção de áreas agrícolas

Cerca de 1,5 bilhão de hectares (aproximadamente 10% da superfície terrestre), já foram irreversivelmente degradados pelo processo de erosão, o qual é geralmente ativado e acelerado pelo inadequado uso e manejo do solo (ROSA, 2000).

A produtividade agrícola em aproximadamente 20 milhões de ha ano⁻¹ é reduzida a zero ou pelo menos torna-se economicamente inviável devido a erosão do solo e degradação induzida pela erosão.

Além dos prejuízos ao setor agropecuário, a erosão representa sérios riscos ao meio ambiente e aos setores de produção de energia elétrica e captação de água em função do **assoreamento**, **poluição** e **eutrofização** dos corpos hídricos.

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Danos causados pela erosão (hídrica)

Assoreamento dos corpos hídricos

Reduz a capacidade de armazenamento dos reservatórios devido à sedimentação, reduzindo, conseqüentemente, o potencial de geração de energia elétrica e elevação dos custos de tratamento da água.

Nos Estados Unidos, 60% dos sedimentos transportados pelos rios (um bilhão ton) advém de terras cultivadas, promovendo prejuízos da ordem de 6 bilhões de dólares anualmente.

Dos 194 milhões de toneladas de terras férteis perdidas em SP 48,5 milhões de toneladas chegam aos mananciais em forma de sedimentos transportados.

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Danos causados pela erosão (hídrica)

Poluição e eutrofização de corpos hídricos

Além das partículas de solo em suspensão, o escoamento superficial transporta nutrientes químicos, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas, que, além de causar prejuízos diretos à produção agropecuária, causam a poluição dos corpos hídricos.

O enriquecimento dos corpos hídricos com nutrientes (eutrofização) favorece o crescimento de algas e plantas aquáticas, eficientes consumidoras de oxigênio, diminuindo sua disponibilidade no meio, proporcionando o desequilíbrio do balanço de oxigênio dissolvido na água e prejuízos para o crescimento de espécies aquáticas, em função da turbidez da água e da consequente redução na capacidade de propagação da luz;

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Danos causados pela erosão (hídrica)

Diante de inúmeras e alarmantes consequências do processo erosivo, a conservação do solo e da água tornou-se, nos últimos anos, uma preocupação mundial, sendo o seu controle necessário quando a quantidade de solo removida atingir valores acima de um nível considerado aceitável (tolerável).

1. Erosão do solo – Conceito, importância, consequências e tolerância

Tolerância de perdas de solo pela erosão

A expressão tolerância de perdas de solo caracteriza a quantidade máxima de solo que pode ser perdida pela erosão sem que a área apresente queda na sua produtividade.

Limite admissível de perdas de solo

É dependente de fatores:

Físicos (tipo de solo, declividade do terreno e erosão antecedente)

Econômicos

Relativos ao próprio tempo requerido para a formação do solo.

Estados Unidos - perdas da ordem 2 a 12,5 t ha⁻¹ano⁻¹

Brasil - perdas da ordem 2 a 4 t ha⁻¹ano⁻¹ são admissíveis em solos com subsolo pouco profundo (BERTONI et al., 1990).

Limites de tolerância de perdas de solo ($t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$) por erosão para alguns solos do Estado de São Paulo

Solo	Tolerância das perdas de solo	
	Amplitude observada	Média
Com B textural		
Podzólico vermelho-amarelo, orto	5,2 a 7,6	6,6
Podzólico vermelho amarelo, v. Piracicaba	3,4 a 11,2	7,9
Podzólico vermelho-amarelo, Laras	6,9 a 13,4	9,1
Podzólico com cascalho	2,1 a 6,6	5,7
Podzolizado Lins e Marília, v. Lins	3,8 a 5,5	4,5
Podzolizado Lins e Marília, v. Marília	3,0 a 8,0	6,0
Mediterrâneo vermelho-amarelo	9,8 a 12,9	12,1
Terra Roxa estruturada	11,6 a 13,6	13,4

Fonte: **BERTONI** e **LOMBARDI NETO** (1990)

Continua....

Continuação - Limites de tolerância de perdas de solo.....

Solo	Tolerância das perdas de solo	
	Amplitude observada	Média
Com B Latossólico		
Latossolo roxo	10,9 a 12,5	12,0
Latossolo vermelho-escuro, orto	11,5 a 13,3	12,3
Latossolo vermelho-escuro, f. arenosa	13,4 a 15,7	15,0
Latossolo vermelho-amarelo, orto	12,5 a 12,8	12,6
Latossolo vermelho-amarelo, f. rasa	4,3 a 12,1	9,8
Latossolo vermelho-amarelo, f. arenosa	13,6 a 15,3	14,2
Latossolo vermelho-amarelo, f. terraço	11,1 a 14,0	12,6
Latossolo vermelho- amarelo, húmico	10,9 a 11,5	11,2
Solos de Campos de Jordão	4,6 a 11,3	9,6
Solos pouco desenvolvidos		
Litossolo	1,9 a 7,3	4,2
Regossolo	9,7 a 16,5	14,0

Perdas de terra associadas aos diferentes tipos de uso dos solos agrícolas no Estado de São Paulo

Cultura	Perdas de terra (t ha⁻¹ ano⁻¹)
Culturas anuais	
Algodão	24,8
Amendoim	26,7
Arroz	25,1
Feijão	38,1
Milho	12,0
Soja	20,1
Outras	24,5
Culturas temporárias	
Cana	12,4
Mamona	41,5
Mandioca	33,9
Culturas permanentes	
Banana	0,9
Café	0,9
Laranja	0,9
Outras	0,9
Pastagem	0,4
Reflorestamento	0,9

2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

Descrição do processo da erosão hídrica do solo

Representação esquemática 



2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

Etapas do processo erosivo

Desprendimento - é definido como a liberação de partículas dos agregados presentes na superfície do solo.

Agentes

Impacto das gotas da chuva

Escoamento superficial (tensão cisalhante do escoamento)

Transporte – é definido como o carreamento dos sedimentos desprendidos pela água, através do salpico ou do escoamento superficial

Agentes

Impacto das gotas da chuva

Escoamento superficial (vazão e velocidade do escoamento)

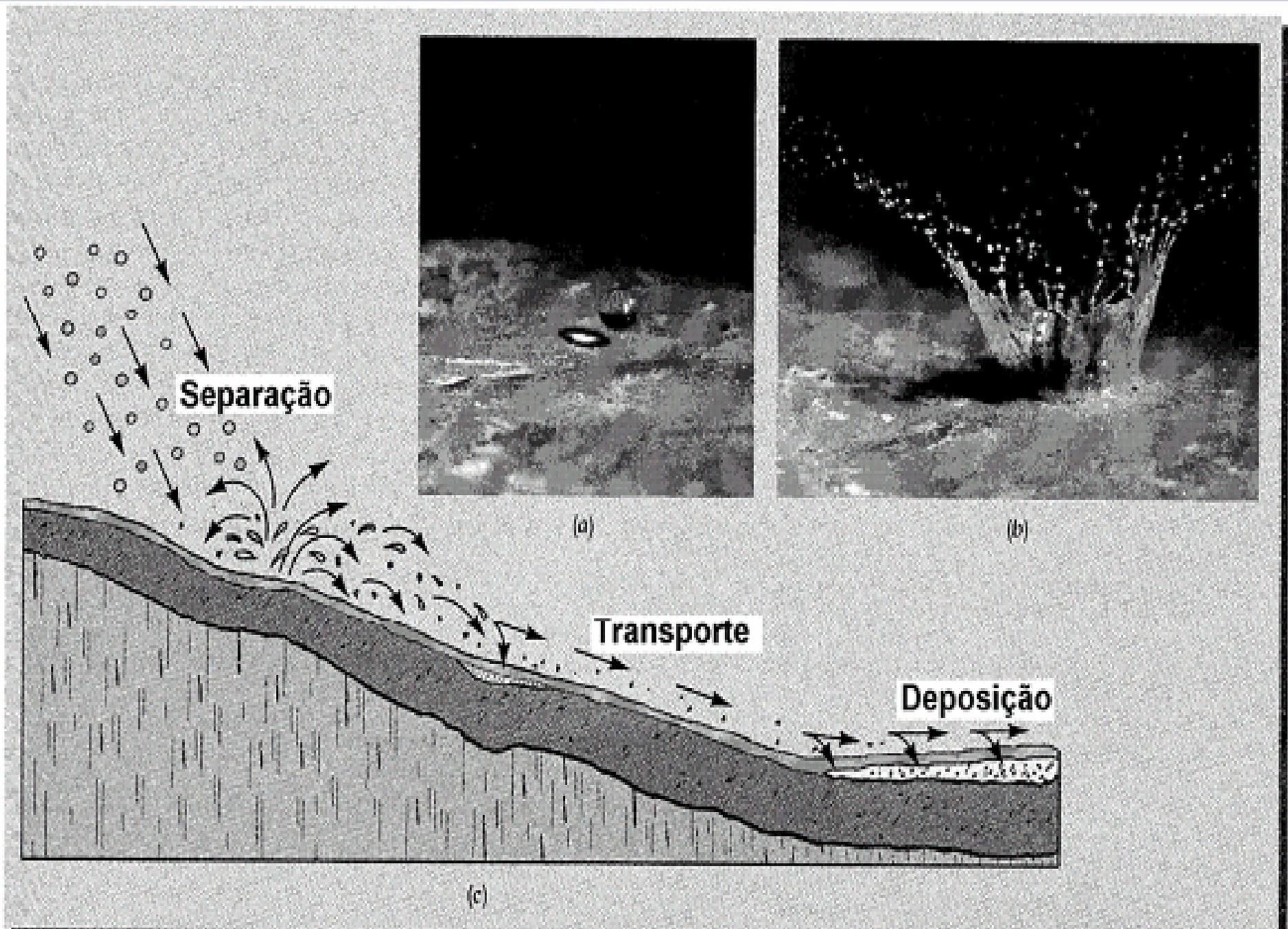


Figura 6: O processo de três etapas da erosão do solo pela água. (a) Gota de água

2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

Etapas do processo erosivo

Deposição – é definido como a sedimentação das partículas de solo em suspensão no escoamento superficial.

Agente - Escoamento superficial (velocidade e capacidade de transporte do escoamento)

O processo de deposição é dependente dos seguintes fatores:

- Rugosidade da superfície do solo

- Caules de plantas

- Resíduos de culturas

- Declividade da encosta

- Frequência do impacto das gotas da chuva

O processo de deposição é altamente seletivo

A velocidade de sedimentação das partículas depende do seu **tamanho, forma e densidade.**

2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

Formas da erosão hídrica

Erosão entressulcos - é, às vezes, referida como erosão laminar, consistindo no desprendimento e na remoção de partículas da superfície do solo.

Descrição do processo

Agentes erosivos responsáveis

Caracterizada por ocorrer uniformemente distribuída ao longo de uma encosta.

Essa forma de erosão ocorre geralmente em terrenos com declividades suaves e pequenos comprimento da encosta

2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

Forma da erosão hídrica

Erosão em sulcos - é um estágio mais avançado da erosão laminar, resultante da concentração do escoamento superficial formando caminhos preferenciais (pequenos sulcos ou canais)

Descrição do processo

Agentes erosivos responsáveis

Caracterizada por formar pequenos canais (<300 mm)

A formação do sulco é controlada pelas forças coesivas do solo e pelas forças cisalhantes do escoamento superficial exercidas sobre solo.

Essa forma de erosão é ocasionada pela incidência de chuvas de alta intensidade em terrenos declivosos e com grande comprimento de rampa



2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

Forma da erosão hídrica

Erosão em voçorocas – é um estágio avançado da erosão no sulco, entretanto, ao contrário da erosão em sulcos, forma canais de escoamento concentrado que são muitos profundos para serem desfeitos pelas práticas de cultivo.



2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

Descrição do processo

Agentes erosivos responsáveis

Caracterizada por formar canais profundos (>300 mm)

Semelhante à erosão no sulco, o aprofundamento do canal é controlada pelas forças coesivas do solo e pelas forças cisalhantes do escoamento superficial exercidas sobre solo.



2. Erosão do solo – Descrição, Etapas e Formas do processo erosivo

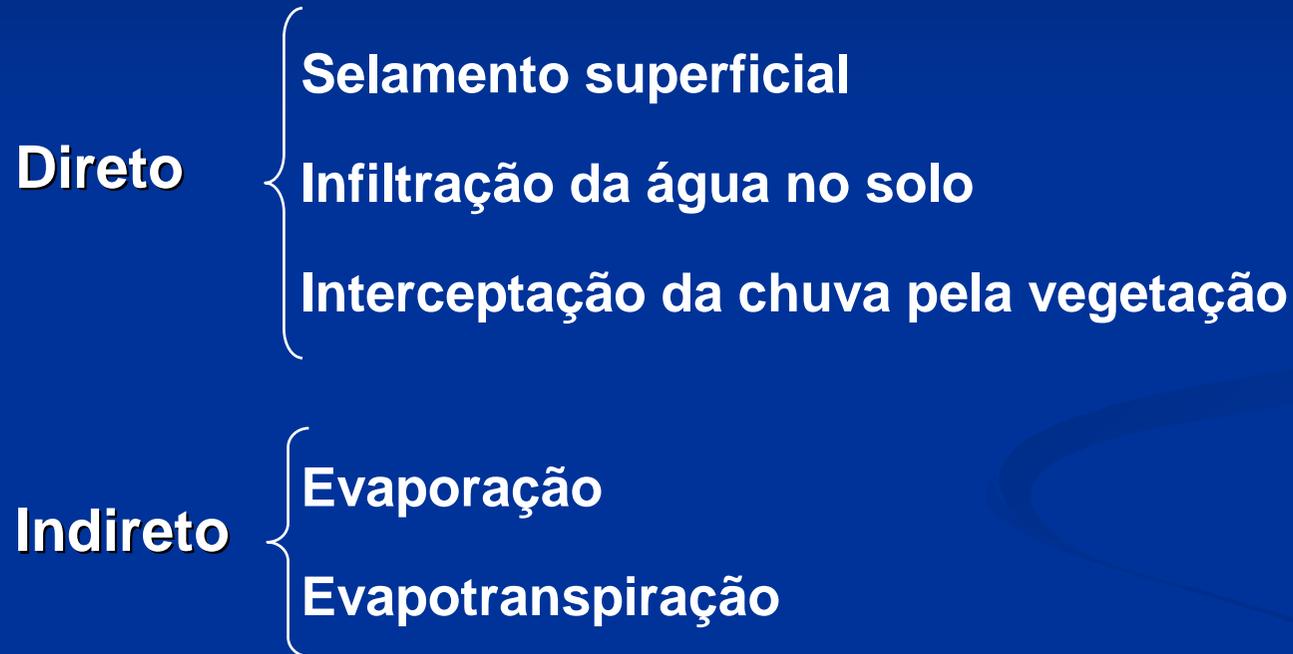
Forma da erosão hídrica

Essas formas de erosão não ocorrem necessariamente de forma isolada, podendo, numa determinada encosta, ocorrer simultaneamente as três formas.

O processo de erosão dominante apresenta a seguinte ordem de sucessão: salpico – erosão entressulcos – erosão em sulco – erosão em voçoroca.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Processos que interferem na erosão do solo



3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Processos que interferem na erosão do solo

Selamento superficial

Definição - é a formação de uma camada na superfície do solo de baixa permeabilidade, devido ao acúmulo de materiais de solo nos macroporos abaixo da superfície do solo e à energia de impacto das gotas da chuva.

Mecanismos de formação do selamento superficial

- Desintegração e compactação física dos agregados do solo pelo impacto das gotas da chuva
- Dispersão química e movimento das partículas de argila a cerca de 0,1-0,5 mm de profundidade, onde elas se alojam e obstruem os poros.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Processos que interferem na erosão do solo

Selamento superficial

Fatores que intervêm no processo de selamento superficial

Energia cinética da precipitação;

Conteúdo e o tipo de argila do solo;

Cátions trocáveis no solo;

Concentração de eletrólitos na água da chuva ou irrigação

Infiltração da água no solo

Definição - A infiltração é o processo pelo qual a água atravessa a superfície do solo, o qual se dá devido a um gradiente de potencial.

Este processo exerce grande influência sobre o processo erosivo, pois o volume de escoamento superficial depende diretamente da infiltração da água no solo.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Processos que interferem na erosão do solo

Infiltração da água no solo

Perfil de umidade típico durante a infiltração

Representação esquemática 

Fatores que intervêm no processo de infiltração

Condições da superfície

Tipo de solo 

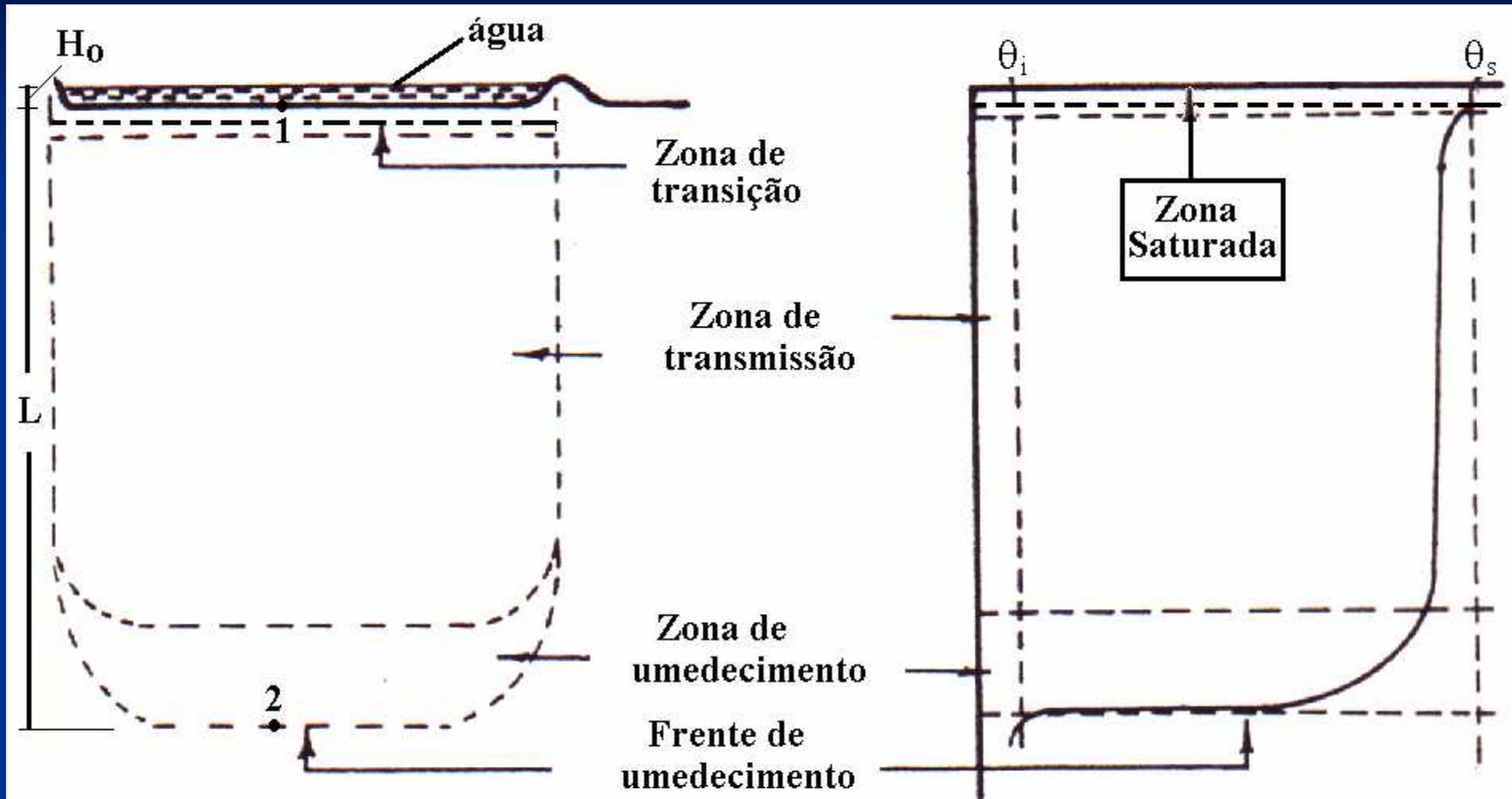
Tipo de preparo e manejo do solo

Umidade inicial do solo 

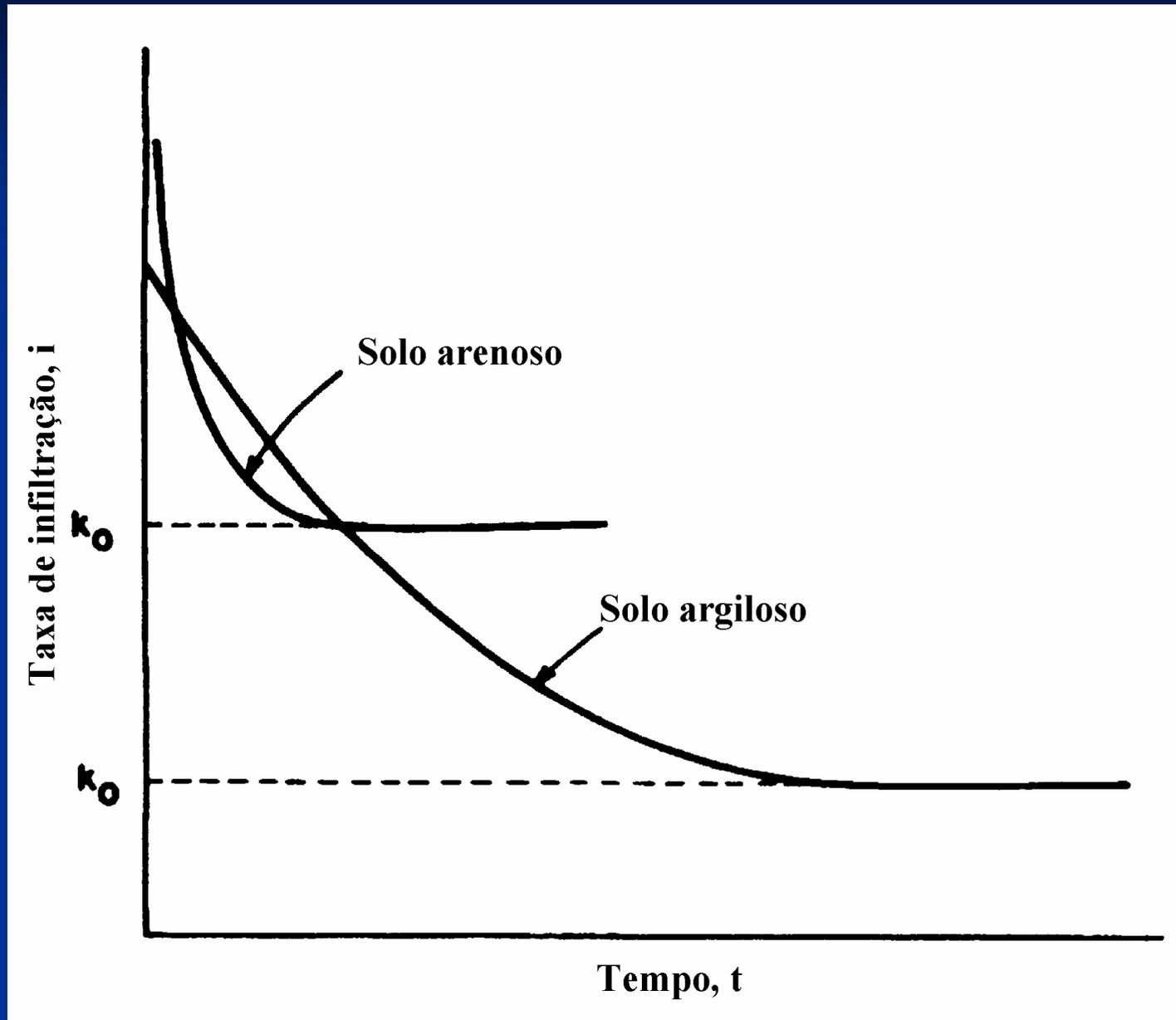
Presença de camadas retardadoras dentro do perfil

Presença de encrostamento superficial 

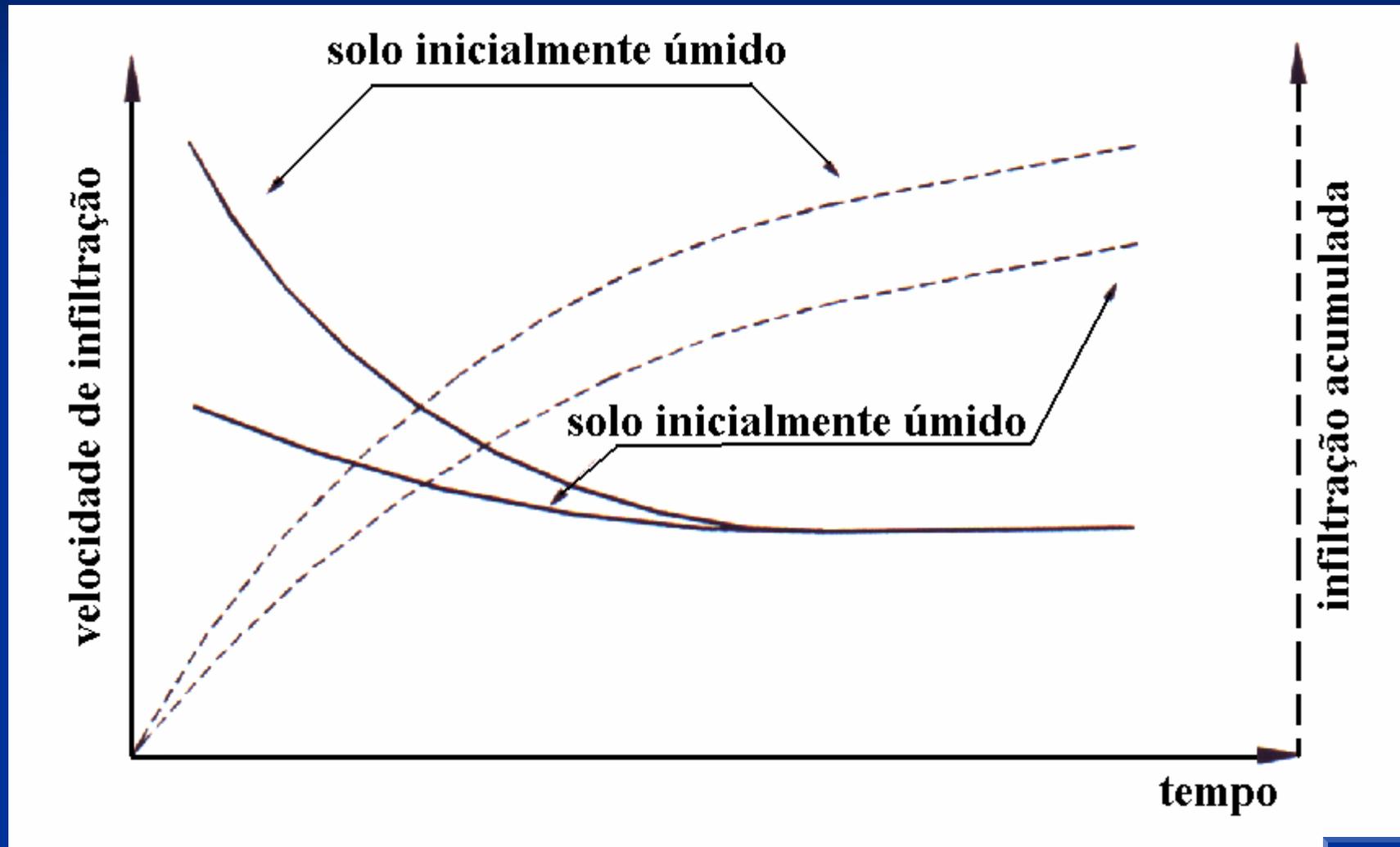
Perfil de umedecimento do solo durante a infiltração



Taxa de infiltração vertical em dois tipos de textura do solo

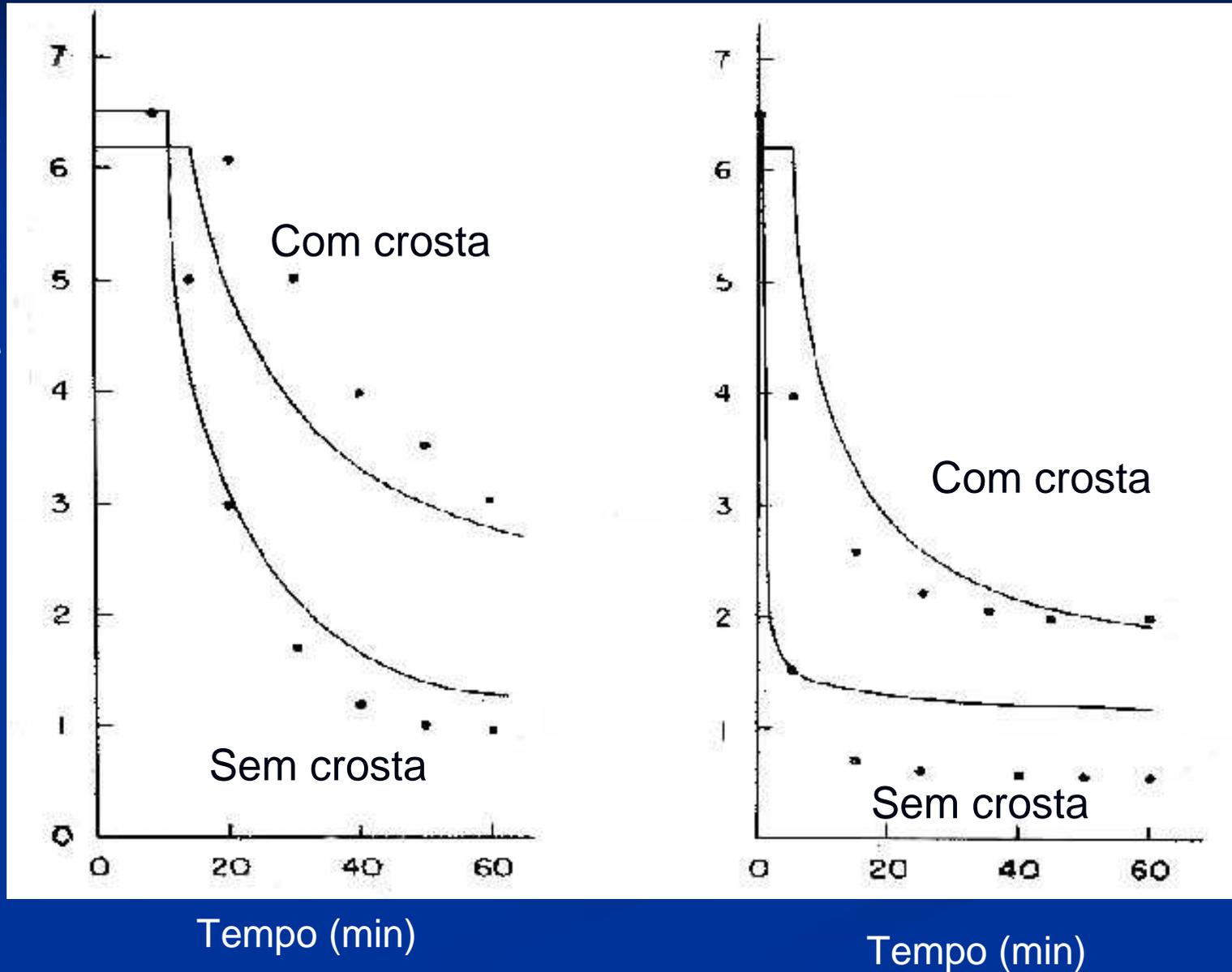


Infiltração acumulada e taxa de infiltração em função do tempo para um solo com diferentes conteúdos de umidade inicial.



**Taxa de infiltração em um solo considerando dois testes sucessivos.
(a) Teste inicial; e (b) segundo teste**

Taxa de infiltração (cm h⁻¹)



3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Processos que interferem na erosão do solo

Interceptação da água da chuva pela vegetação

Definição – processo de redistribuição aérea da água da chuva pela vegetação.

A interceptação pode ser dividida em três processos:

Armazenamento da água interceptada

Escoamento da água interceptada

Evaporação da água interceptada

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Processos que interferem na erosão do solo

Interceptação da água da chuva pela vegetação

Fatores que interferem no volume total da precipitação interceptado

Características da cobertura vegetal

A espécie vegetal, aspectos físicos e morfológicos da cobertura vegetal (arquitetura da planta, índice de área foliar, etc), alteração sazonal da cobertura vegetal

Características da chuva

Total precipitado, intensidade, duração e frequência das precipitações



3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Fatores naturais {
Características da chuva
Características do solo
Característica da encosta

Fatores antrópicos {
Uso e manejo do solo
Uso de práticas conservacionista

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Chuva

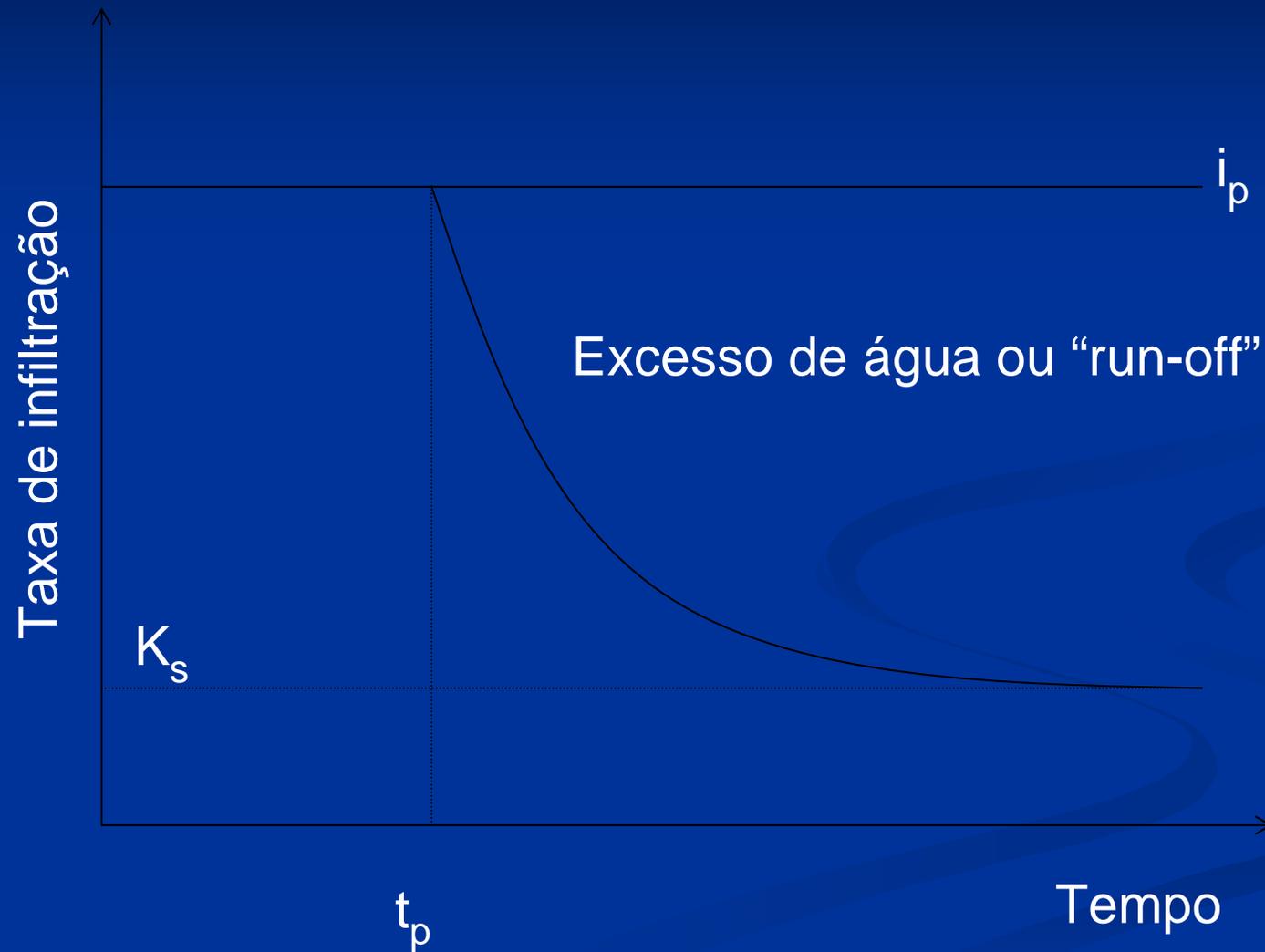
É considerada o principal fator climático que intervém no processo de erosão do solo.

A energia cinética das gotas de chuva que caem sobre um hectare de terra corresponde aproximadamente à energia liberada por 50 toneladas de dinamite.

O potencial erosivo da chuva é representado por um índice numérico chamado de erosividade da chuva, o qual expressa a capacidade da chuva, esperada em dada localidade, de causar erosão em uma área sem proteção.

Além da energia cinética do impacto das gotas, a chuva é responsável direta pelo volume do escoamento superficial, os quais são dependentes da intensidade, duração, freqüência e perfil da chuva.

Análise do efeito da intensidade e duração da precipitação sobre a taxa de infiltração e o escoamento superficial



3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Solo

Quanto menor for a estabilidade dos agregados do solo e a capacidade de infiltração de água nele, mais susceptível será esse solo à erosão.

A baixa capacidade de infiltração da água em um solo torna-o mais propenso ao escoamento superficial e, conseqüentemente, ao transporte dos sedimentos.

Solos ricos em silte e areia e pobres em matéria orgânica são muito propensos ao processo erosivo, em razão da pequena resistência que oferecem ao desprendimento de partículas durante a precipitação.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Solo

A susceptibilidade do solo à erosão é representada por um fator chamado de erodibilidade do solo, o qual refere-se às características intrínsecas de cada solo, que torna alguns mais facilmente erodíveis que outros, mesmo que as condições de chuva, vegetação e manejo sejam as mesmas

A erodibilidade do solo (fator K da Equação universal de Perda de Solo) é dependente de vários fatores, tais como: **textura, estrutura, matéria orgânica, óxidos e hidróxidos de Fe e Al** do solo.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Solo

Textura - a proporção de partículas primárias – areia, silte e argila na sua composição.

A erosão tende a ser maior em solos com maiores teores de silte e areia, devido a menor agregação de suas partículas.

Solos com elevados teores de silte têm certa agregação quando secos, mas quando umedecidos apresentam agregados de baixa estabilidade, sendo facilmente dispersos e transportados.

Estrutura - o arranjo das partículas primárias (areia, silte e argila) e secundárias (agregados) em certos padrões estruturais, incluindo o espaço poroso acompanhante.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Solo

Estrutura

A classificação do solo em função do desenvolvimento da estrutura é de fundamental importância para o fator de erodibilidade do solo

Tipo ou Forma (laminar, prismática, colunar, em blocos e granular)

Tamanho (muito pequeno, pequeno, médio, grande e muito grande)

Grau de desenvolvimento (sem estrutura, fraca, moderada e forte)

Matéria orgânica

Por ter efeito sobre a estruturação do solo e a formação de agregados estáveis, a quantidade e a qualidade da MO, condiciona melhoria das condições físicas, tornando-o mais resistente à erosão.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Solo

Matéria orgânica

O aumento do teor de MO favorece maior permeabilidade, devido ao desenvolvimento de agregados mais estáveis e um maior número de macroporos, dificultando, desta forma, a sua dispersão e arraste pela enxurrada.

Características da encosta

O relevo da encosta exerce forte influência sobre a erosão do solo, sendo representado pelo comprimento, declive e forma da encosta.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Características da encosta

Na USLE (Equação Universal de Perda de Solo), os efeitos combinados do comprimento da encosta (L) juntamente com o declive (S) são representados por um índice LS.

O tamanho e a quantidade de material em suspensão no escoamento superficial dependem da velocidade e do volume com que ele ocorre, os quais são dependentes do L e S da encosta.

↑ S ↑ as perdas de solo - ↑ velocidade do E.S.

↑ L ↑ as perdas de solo - ↑ volume do E.S.

O L e S são considerados parâmetros fundamentais para o estudo e as recomendações de práticas para o controle da erosão (por exemplo, terraceamento, cultivo em faixas, cordões de vegetação, dentre outros).

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Características da encosta

Quanto à forma da encosta, a erosão aumenta da forma convexa para a côncava, devido a concentração do escoamento, principalmente no terço inferior da encosta.

	Forma da encosta	
	Côncava	Convexa
Comportamento esperado	1. Erosão mais localizada com tendência à formação de sulcos e voçorocas	1. Erosão mais uniforme e laminar
	2. Sementes e nutrientes acumulam-se nas partes mais baixas	2. Sementes e nutrientes retirados do sistema
	3. Erosão e deposição	3. Só erosão

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Uso e manejo do solo

Quanto mais protegida, pela cobertura vegetal, estiver a superfície do solo contra a ação da chuva, menor será a propensão do solo à erosão.

Além de aumentar a quantidade de água interceptada, a vegetação amortece a energia de impacto das gotas de chuva, reduzindo a destruição dos agregados, a obstrução dos poros e o selamento superficial do solo.

A cobertura vegetal na superfície do solo também reduz a velocidade do escoamento superficial pelo aumento da rugosidade hidráulica do seu percurso.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Uso e manejo do solo

A retirada da cobertura vegetal de um solo e a conseqüente incidência direta da radiação solar sobre a sua superfície podem causar a destruição acelerada da matéria orgânica e dos microrganismos presentes no solo.

O preparo intensivo do solo favorece a destruição de seus agregados e, conseqüentemente, a propensão de selamento da superfície, favorecendo o escoamento superficial e a perda de solo.

Os manejos do solo favoráveis ao controle da erosão são aquelas que melhoram a capacidade de infiltração da água, reduzem a desestruturação de agregados e diminuem o impacto das gotas da chuva sobre o solo.

3. Erosão do solo – Processos que interferem e fatores determinantes da erosão

Fatores determinantes da erosão

Práticas conservacionistas

Constituem práticas conservacionistas aquelas que visam o controle das perdas de solo e de água em terras utilizadas para fins agrícolas, objetivando a maximização do lucro sem diminuir a capacidade produtiva do solo.

A primeira atividade para uma adequada conservação do solo é a ocupação da área de acordo com a sua capacidade de uso, otimizando o seu aproveitamento.

As práticas de manejo favoráveis ao controle da erosão são aquelas que melhoram a capacidade de infiltração da água no solo, diminuem o escoamento superficial, favorecem a formação de agregados e reduzem o impacto das gotas da chuva.

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas de conservação do solo

As práticas conservacionistas podem ser divididas em: edáficas, vegetativas e mecânicas, conforme se utilize modificações nos sistemas de cultivo, na vegetação, ou se recorra à construção de estruturas de terra para a contenção do escoamento superficial, respectivamente.

Cada uma dessas práticas resolve apenas parcialmente o problema e, para que a solução seja realmente eficiente, elas devem ser aplicadas simultaneamente.

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas de conservação do solo

Práticas de caráter edáfico

São aquelas que, com modificações no sistema de cultivo, além do controle da erosão, mantêm-se ou melhoram a fertilidade do solo.

Dentre elas, podem-se citar:

controle das queimadas

adubação adequada (verde, química e orgânica)

calagem do solo.

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas de conservação do solo

Práticas de caráter vegetativo

São aquelas que se valem da vegetação para proteger o solo contra a ação direta da precipitação e, conseqüentemente, para minimizar o processo erosivo.

A manutenção de cobertura adequada no solo é um dos princípios básicos para a sua conservação. A intensidade da erosão será tanto menor quanto mais densa for a cobertura do solo.

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas conservacionistas

Práticas de caráter vegetativo:

- florestamento e reflorestamento
- cobertura do solo com pastagem
- cultivo em contorno
- cultivo em faixas
- cordões de vegetação permanente
- faixas de retenção
- uso de cobertura morta
- rotação de culturas
- cultivo mínimo do solo.

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas conservacionistas

Práticas de caráter mecânico

São aquelas em que se utilizam estruturas artificiais, visando a interceptação e, ou, condução do escoamento superficial.

Esta interceptação pode ser feita por meio de terraços, canais escoadouros ou divergentes, bacias de captação de águas pluviais, barragens, etc.

O terraceamento de terras agrícolas é uma das práticas de controle da erosão hídrica mais difundidas entre os agricultores.

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas conservacionistas

Práticas de caráter mecânico

Terraceamento

é a construção de terraços (estruturas compostas de um dique e um canal) no sentido transversal à declividade do terreno, formando obstáculos físicos capazes de reduzir a velocidade do escoamento e disciplinar o movimento da água sobre a superfície do terreno.

A eficiência de um sistema de terraceamento depende da combinação de outras práticas complementares, como plantio em nível, rotação de culturas, controle das queimadas e manutenção de cobertura morta na superfície do solo.

Tem-se dois tipos de terraços – terraço de absorção e terraço de drenagem.

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas conservacionistas

Práticas de caráter mecânico

Terraceamento

A seleção do tipo de terraço é função:

- da topografia do terreno
- das características do solo
- das condições climáticas
- da cultura a ser implantada
- do sistema de cultivo utilizado
- da disponibilidade de máquinas na propriedade.

A declividade do terreno é fator determinante também na largura da faixa de movimentação de terra (base estreita, base média ou base larga).

4. Erosão do solo – Práticas de conservação do solo

Práticas conservacionistas

Práticas de caráter mecânico

Terraceamento

Tipos de terraços recomendados em função da declividade do terreno

Declividade (%)	Tipo de terraço recomendado
2 – 8	Base larga
8 – 12	Base média
12 – 18	Base estreita
18 – 50	Em patamar



**ÁREA DE
PRESERVAÇÃO
AMBIENTAL**

**RESERVA BIOLÓGICA MUNICIPAL
DECRETO N° 46 / 87**