



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS - CCAA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA - DEA

Disciplina: Ciências do Solos III
Manejo e Conservação do Solo e da Água

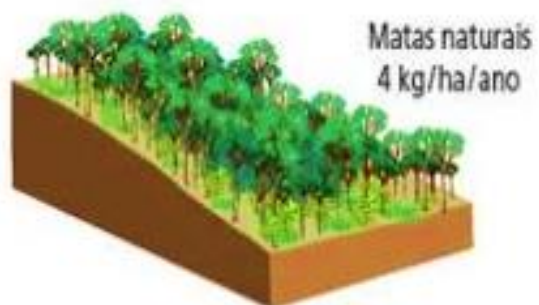
Solo x Erosão

• **Prof. Dr. Francisco Sandro R. Holanda**

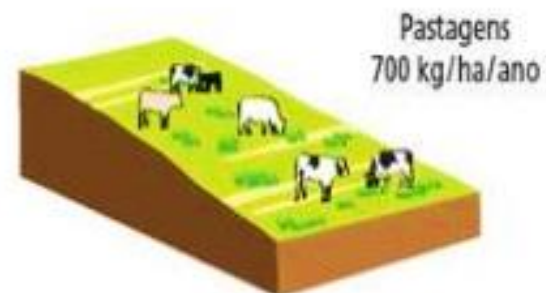
Erosão

Diferentes graus de erosão

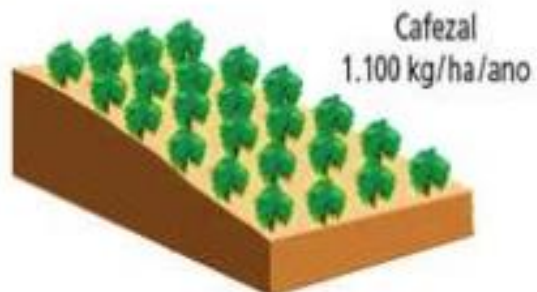
Quase
inexistente



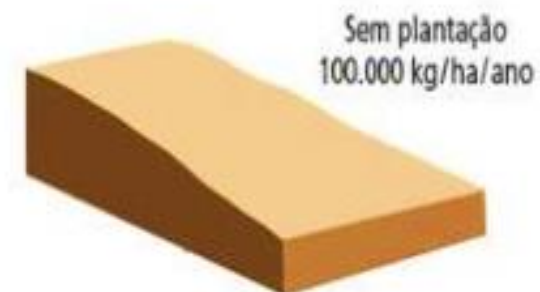
Baixa



Média



Muito alta



MANEJO INADEQUADO DO SOLO



Erosão



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)

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 dependentes dos seguintes fatores:

Rugosidade da superfície do solo

~~Caules de plantas~~

Resíduos de culturas

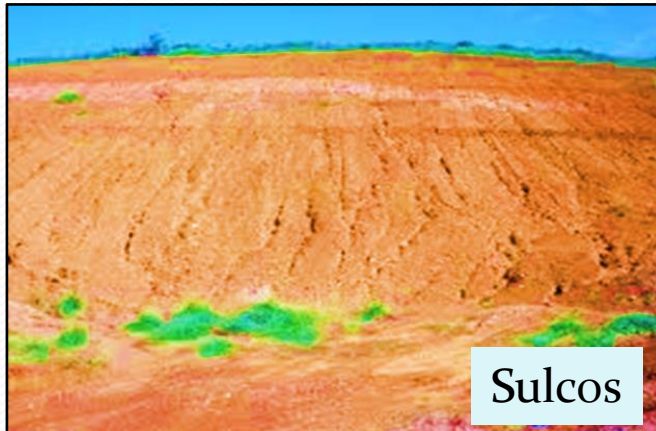
Declividade da encosta

Freqüência 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**.

Erosão



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 muito profundos para serem desfeitos pelas práticas de cultivo.

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.

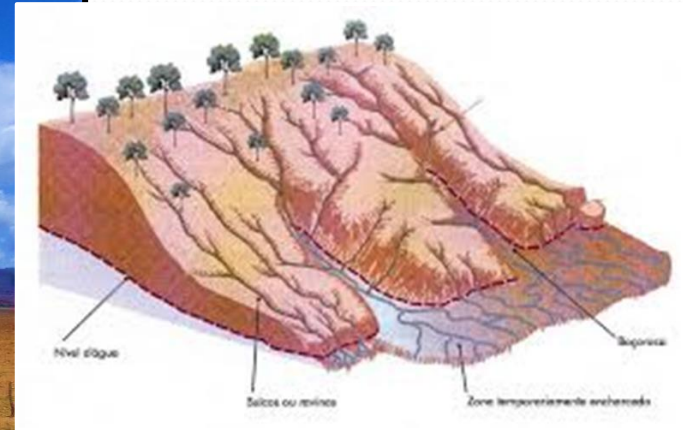


DEGRADAÇÃO



FIGURA 1. Representação de uma propriedade agrícola mal manejada com várias manifestações de degradação das suas terras. 1. *Terreno desmatado.* 2. *Terreno cultivado morro abaixo.* 3. *Assoreamento de rios e açudes.* 4. *Erosão com voçoroca invade terras cultivadas.* 5. *Êxodo rural.* 6. *Lavouras cultivadas sem proteção.* 7. *Pastagem exposta à erosão.* 8. *Inundações*

MAS COMO MANEJAMOS OS NOSSOS SOLOS?



Preparo do solo + Plantio Morro-a-Baixo = EROSÃO





PREPARO SOLO MORRO-A-BAIXO





Brasil - Perdas anuais de 500 milhões de toneladas de solo e de 8 milhões de toneladas de adubo

Prejuízos à agricultura - Limitação do potencial produtivo e maior risco de perdas por estiagens.

Prejuízos ao ambiente - Assoreamento e contaminação de rios, córregos, lagos.

Prejuízos ao consumidor - Maior preço dos alimentos.



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		
Argissolo vermelho-amarelo, orto	5,2 a 7,6	6,6
Argissolo vermelho amarelo, v. Piracicaba	3,4 a 11,2	7,9
Argissolo vermelho-amarelo, Laras	6,9 a 13,4	9,1
Argissolo com cascalho	2,1 a 6,6	5,7
Argissolo Lins e Marília, v. Lins	3,8 a 5,5	4,5
Argissolo Lins e Marília, v. Marília	3,0 a 8,0	6,0
Argissolo vermelho-amarelo	9,8 a 12,9	12,1
Nitossolo	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		
Neossolo Litólico	1,9 a 7,3	4,2
Neossolo Regolítico	9,7 a 16,5	14,0

Erosão x Mecanização

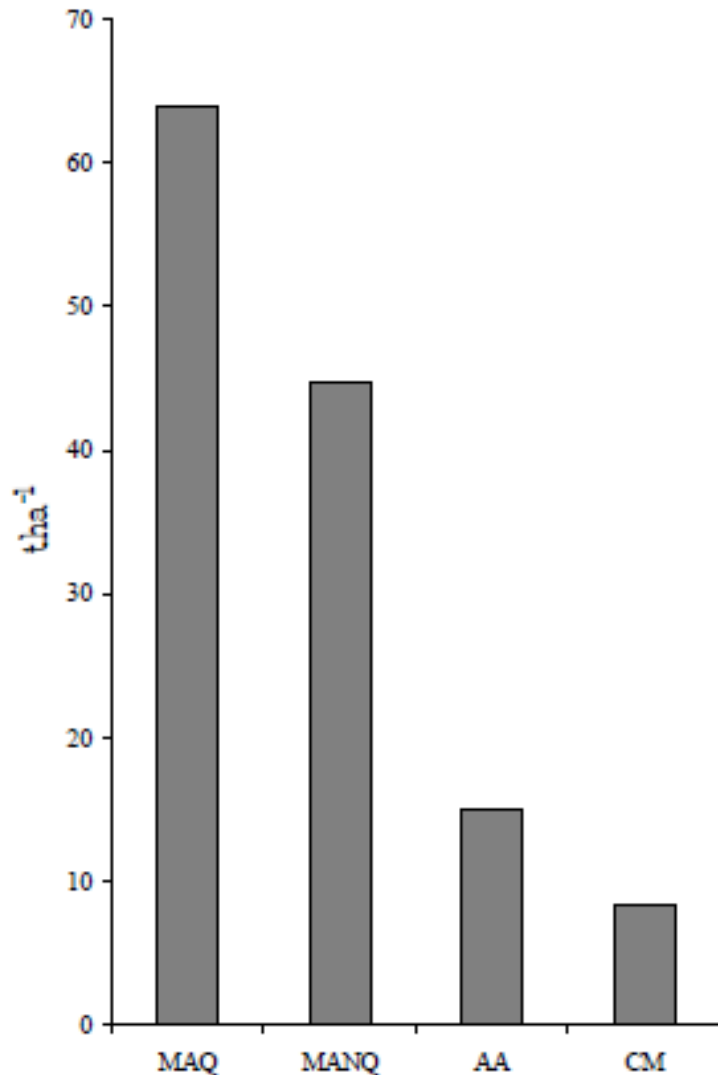


Figura 2. Perda de solo por erosão (t.ha⁻¹) em função do sistema de preparo do solo no ciclo de cultivo do pepino (*Cucumis sativus* L.).

Fonte: NUÑEZ ET AL, 2003

- **MAQ:** aração com trator morro abaixo e restos vegetais queimados (preparo típico da região)
- **MANQ:** aração com trator morro abaixo e restos vegetais não queimados
- **AA:** aração com tração animal em nível, faixas de capim colônio a cada 7 m
- **CM:** cultivo mínimo com preparação de covas em nível,

COMPACTAÇÃO DO SOLO

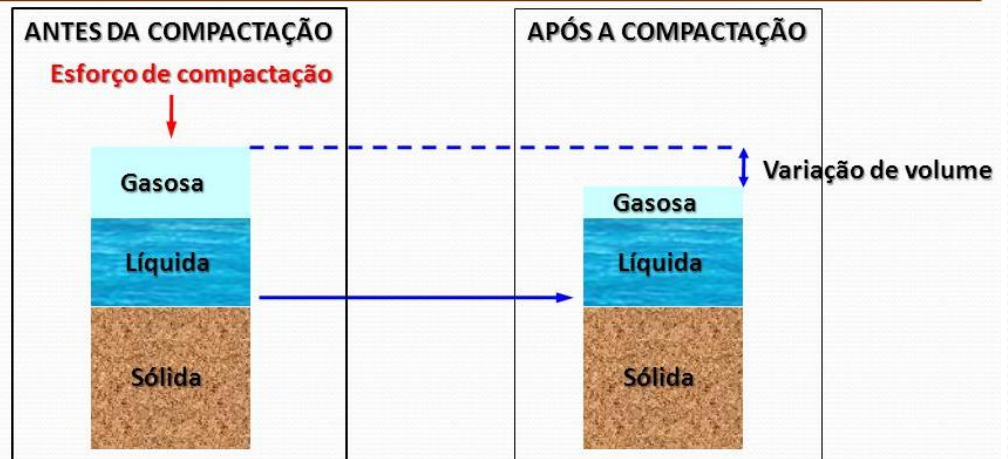
- Afetada pelas intervenções antrópicas;
- A compactação do solo, causada pelo uso intensivo de máquinas agrícolas, diminui a quantidade de poros do solo reduzindo o volume total do solo, acarretando o aumento da densidade do solo;



COMPACTAÇÃO DO SOLO = EROSÃO

PROCESSO DE COMPACTAÇÃO

Redução do Índice de Vazios (e) do solo por meio da reacomodação da sua fase sólida e variação na sua fase gasosa, mas sem perda da fase líquida.



COMO RECONHECER A COMPACTAÇÃO

- **PRESENÇA DE SULCOS DE EROSÃO**
- **ÁGUA EMPOÇADA**
- **CROSTAS SUPERFICIAIS**
- **AUMENTO DE REQUERIMENTO DE POTENCIA PARA O PREPARO DO SOLO**

MEDIDAS PARA REDUZIR A COMPACTAÇÃO

- **CONDUZIR O TRATOR COM A VELOCIDADE MAIS ALTA**
- **USAR IMPLEMENTOS ADEQUADOS**
- **EVITAR TRAFEGAR QUANDO O SOLO ESTIVER MOLHADO**
- **USAR DESCOMPACTADORES**