



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

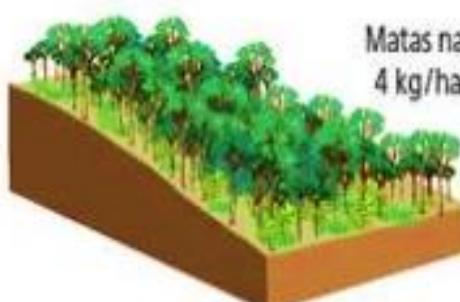
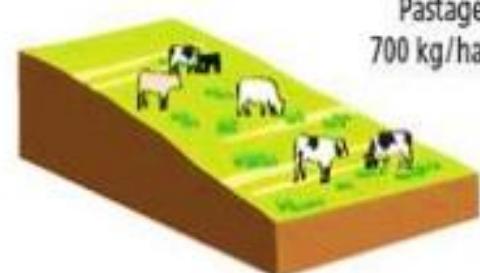
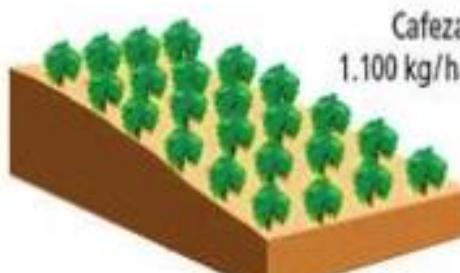
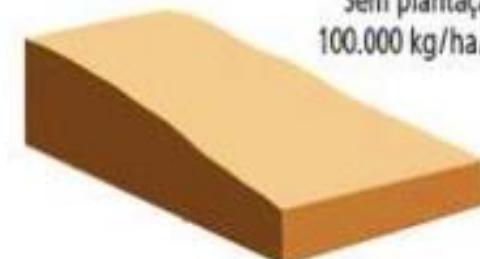
**Disciplina: Ciências do Solos III  
Manejo e Conservação do Solo e da Água**

# **Solo x Erosão**

• Prof. Dr. Francisco Sandro R. Holanda

# Erosão

Diferentes graus de erosão

Quase inexistente	 <p>Matas naturais 4 kg/ha/ano</p>	Baixa	 <p>Pastagens 700 kg/ha/ano</p>
Média	 <p>Cafezal 1.100 kg/ha/ano</p>	Muito alta	 <p>Sem plantação 100.000 kg/ha/ano</p>

# MANEJO INADEQUADO DO SOLO



Degradação do Solo

## Erosão



Erosão do Solo

## 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 dependente dos seguintes fatores:

Rugosidade da superfície do solo

Caules de plantas

Resíduos de culturas

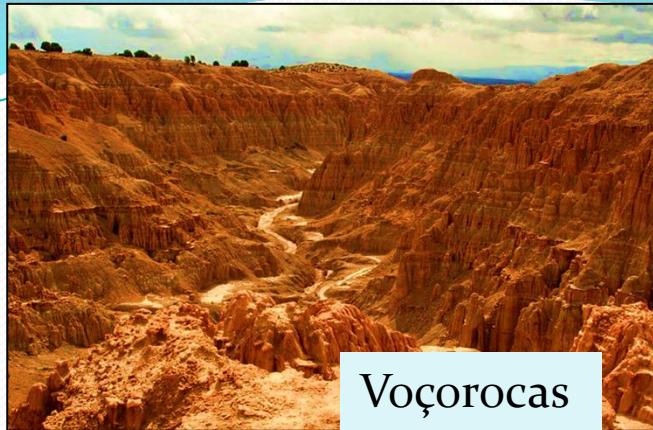
Declividade da encosta

Freqüência do impacto das gotas da chuva

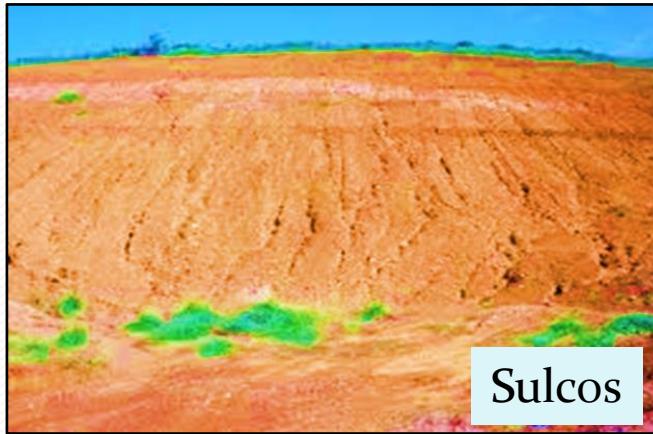
O processo de deposição é altamente seletivo

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

# Erosão



Voçorocas



Sulcos



Laminar



## **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.

#### **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.

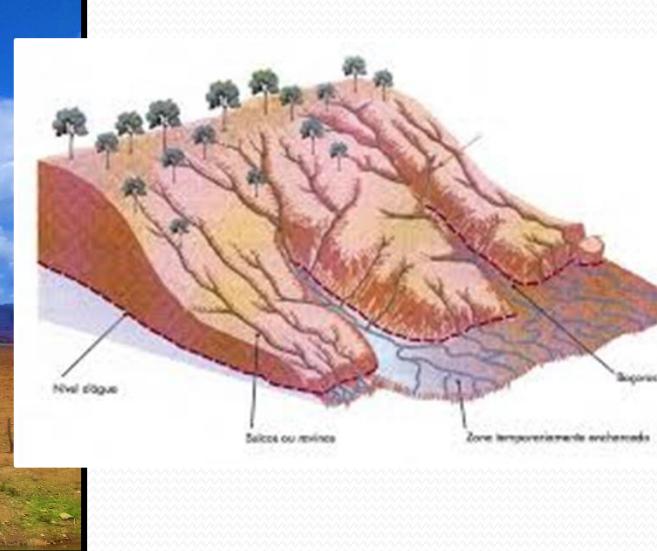


# DEGRADAÇÃO



**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  $2 \text{ a } 12,5 \text{ t ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$

**Brasil** - perdas da ordem  $2 \text{ a } 4 \text{ t ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$  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**

<b>Solo</b>	<b>Tolerância das perdas de solo</b>	
	<b>Amplitude observada</b>	<b>Média</b>
<b>Com B textural</b>		
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.....**

<b>Solo</b>	<b>Tolerância das perdas de solo</b>	
	<b>Amplitude observada</b>	<b>Média</b>
<b>Com B Latossólico</b>		
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
<b>Solos pouco desenvolvidos</b>		
Neossolo Litólico	1,9 a 7,3	4,2
Neossolo Regolítico	9,7 a 16,5	14,0

# Erosão x Mecanização

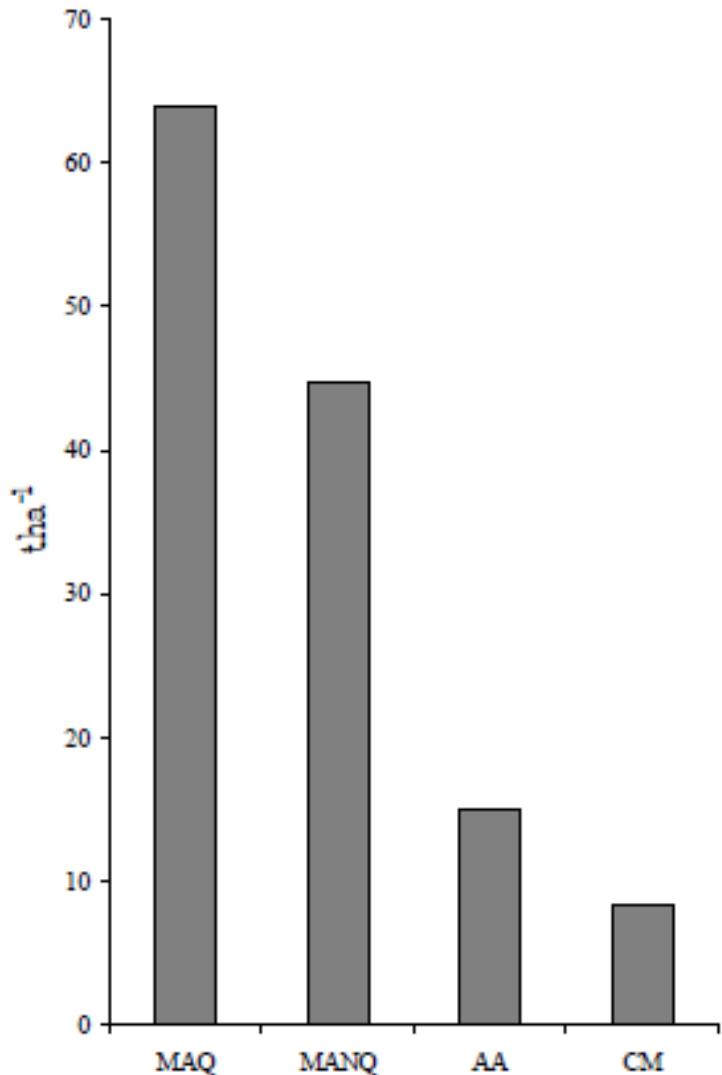


Figura 2. Perda de solo por erosão ( $t.ha^{-1}$ ) em função do sistema de preparo do solo no ciclo de cultivo do pepino (*Cucumis sativus L.*).

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 colonião a cada 7 m
- **CM:** cultivo mínimo com preparação de covas em nível,

## COMPACTAÇÃO DO SOLO

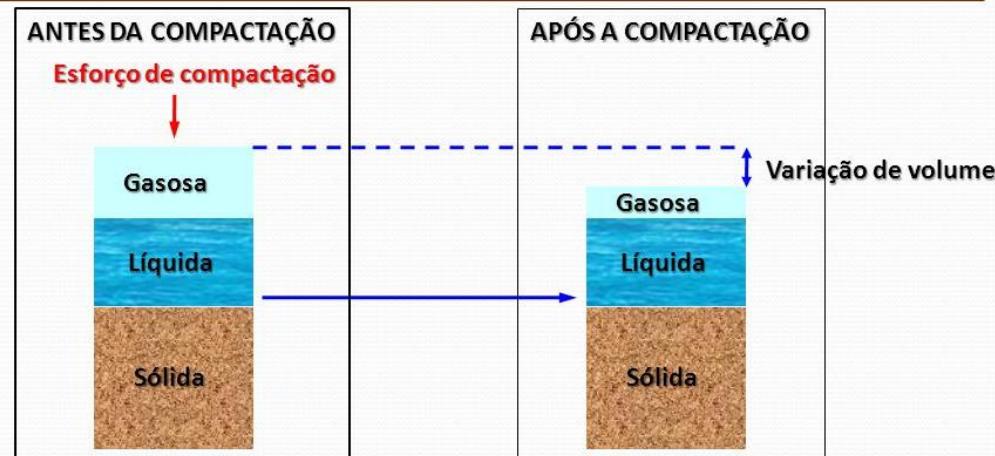
- Afetada pelas intervenções antrópicas;
- A compactação do solo, causada pelo uso intensivo de máquinas agrícolas, diminui a quantidade de poros do solo reduzindo o volume total do solo, acarretando o aumento da densidade do solo;



## 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