

# Manejo de solos para produção de frutíferas

Formação e características para o adequado manejo

Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Silvio Tulio Spera

**Embrapa**

---

**Agrossilvipastoril**

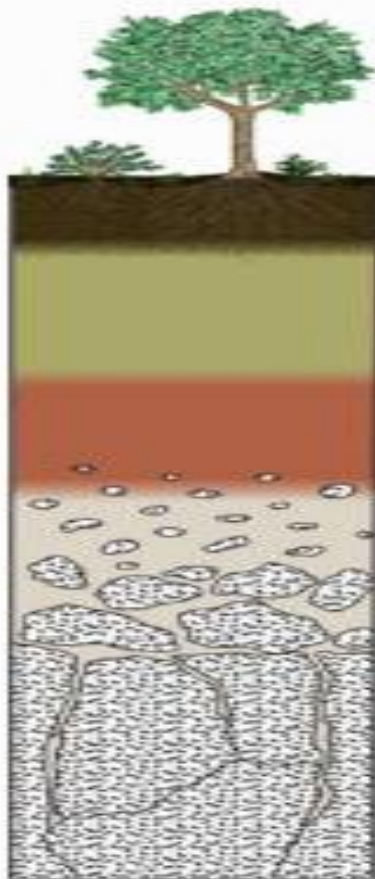
# Solos

---

## **Formação e morfologia dos solos**

# Solos

## Horizontes do solo



**O** - Horizonte com predominância de restos orgânicos.

**A** - Horizonte mineral escurecido pela acumulação de matéria orgânica.

**E** - Horizonte de cores claras, de onde as argilas e outras partículas finas foram lixiviadas pelas águas percolantes.

**B** - Horizonte de acumulação de materiais provenientes dos horizontes superiores, nomeadamente argilas. Pode apresentar cores avermelhadas, devido à presença de óxidos e hidróxidos de ferro.

**C** - Horizonte constituído por material não consolidado.

**R** - Rocha consolidada.

# Solos

---

**Solos para frutíferas**

# Solos

Tipos de solo **adequados** às frutíferas



Foto: João Roberto Correia

**Latossolo Vermelho**



Embrapa Cerrados

**Latossolo Vermelho Amarelo**

# Solos

Tipos de solo **adequados** à frutíferas



**Nitossolo Vermelho**



**Argissolo Vermelho**

# Solos

Tipos de solo **inadequados** às frutíferas



**Neossolo Litólico**



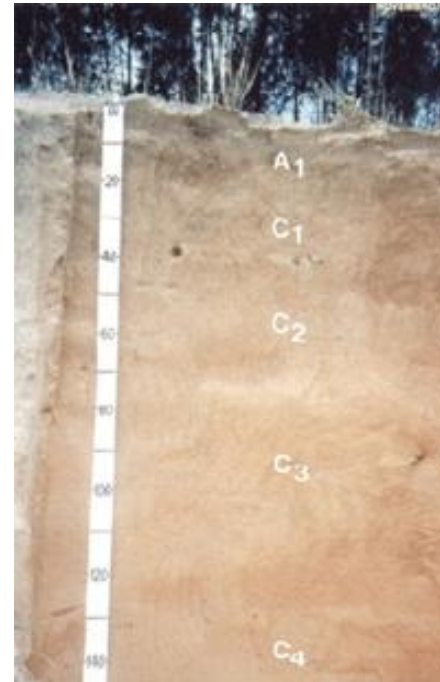
**Neossolo Litólico Húmico**

# Solos

Tipos de solo **pouco adequados** às frutíferas



**Cambissolo Plíntico**

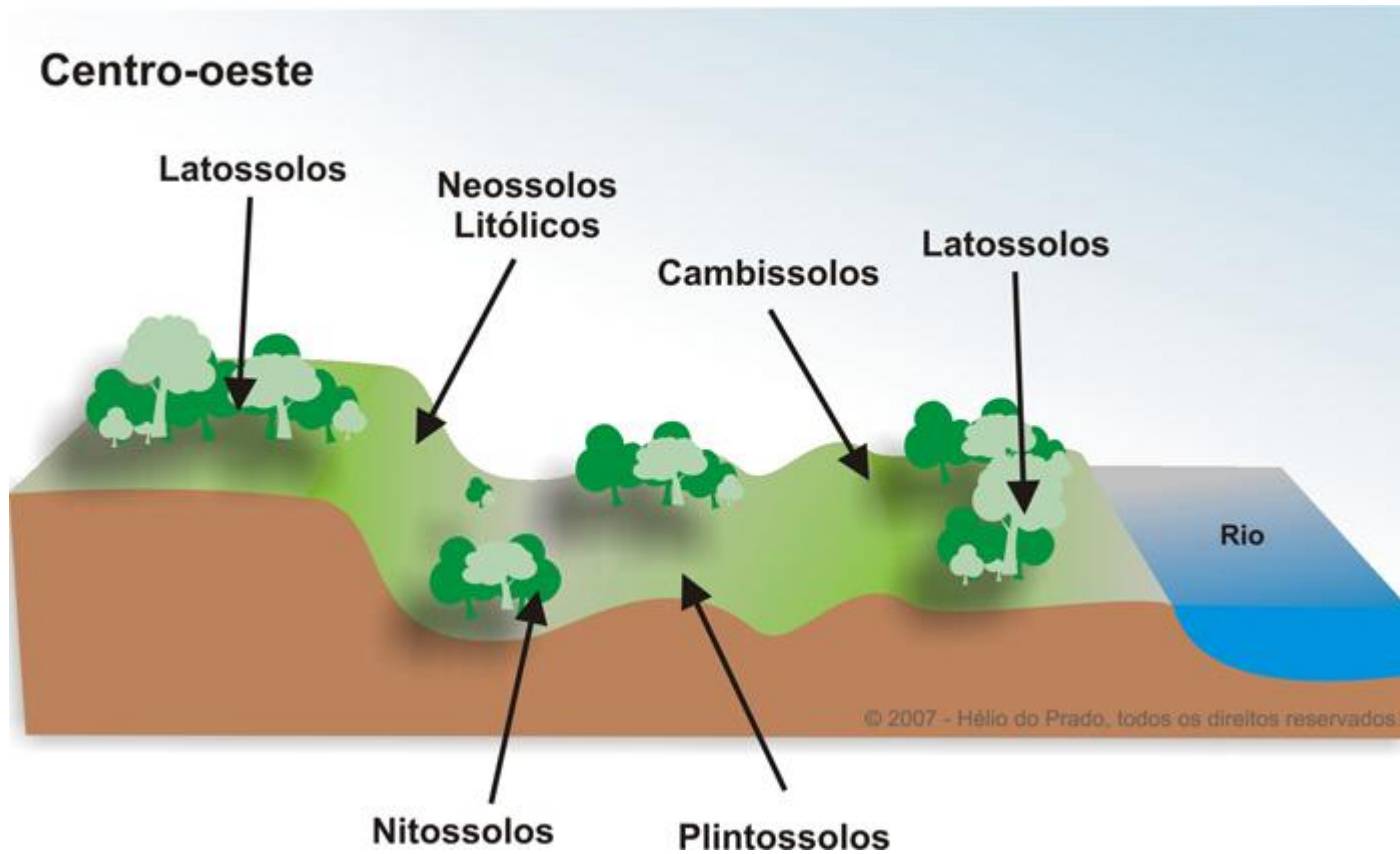


**Neossolo Quartzarênico**



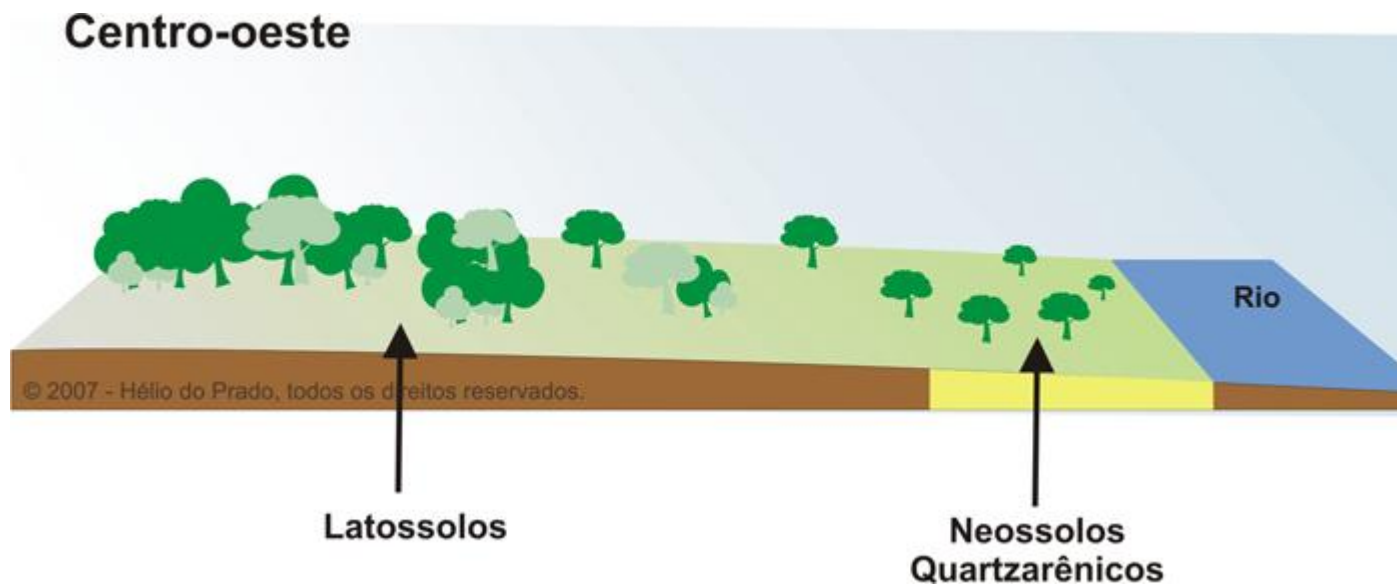
# Solos

## Distribuição dos solos nas paisagens do Centro-Oeste



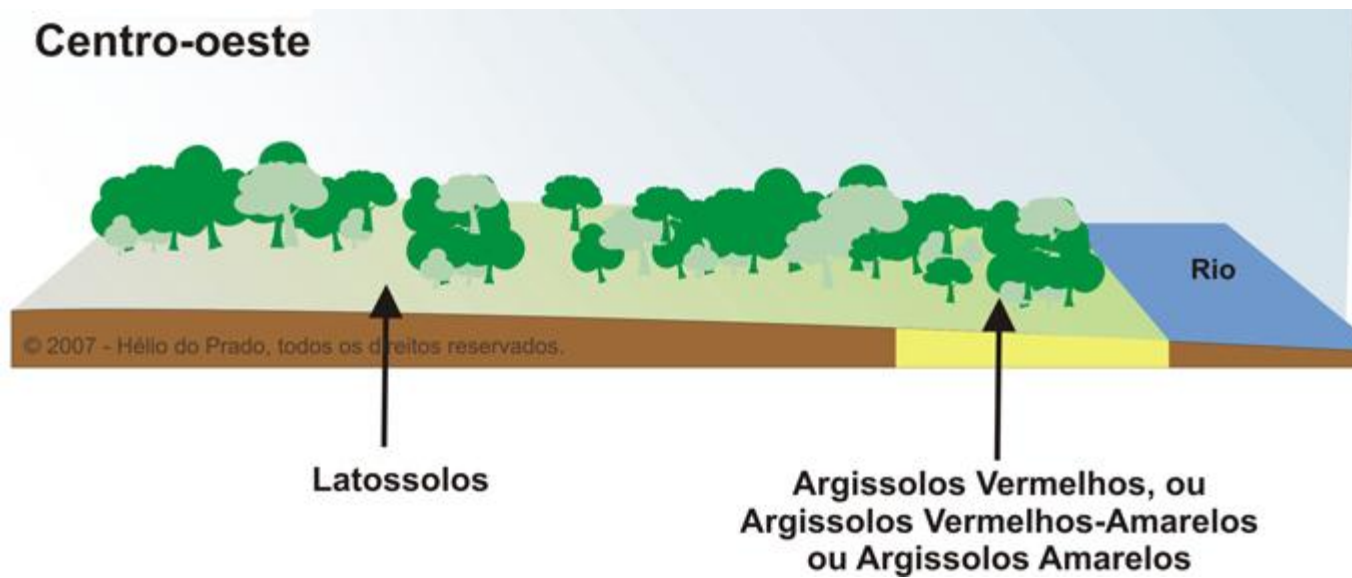
# Solos

## Distribuição dos solos nas paisagens do Centro-Oeste



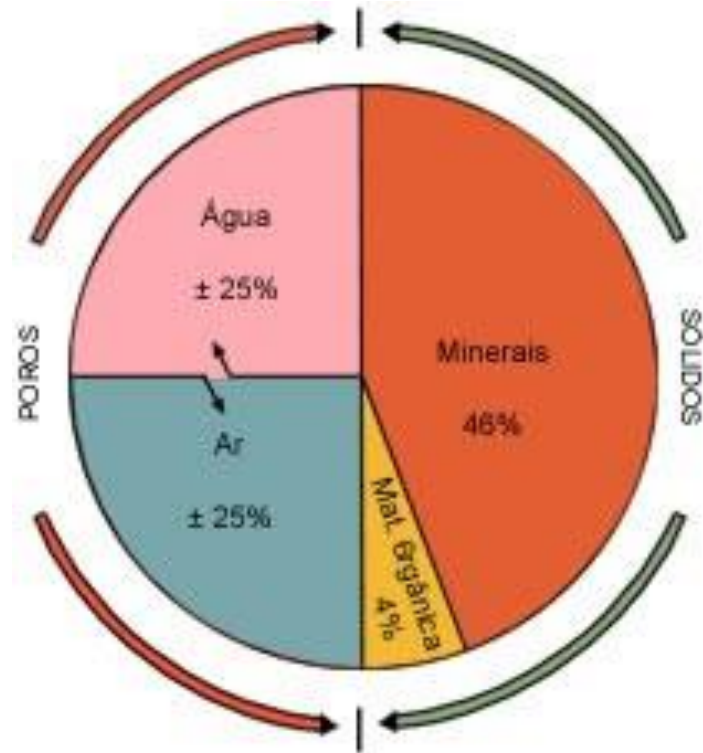
# Solos

## Distribuição dos solos nas paisagens do Centro-Oeste



# Solos

## Composição de solo ideal



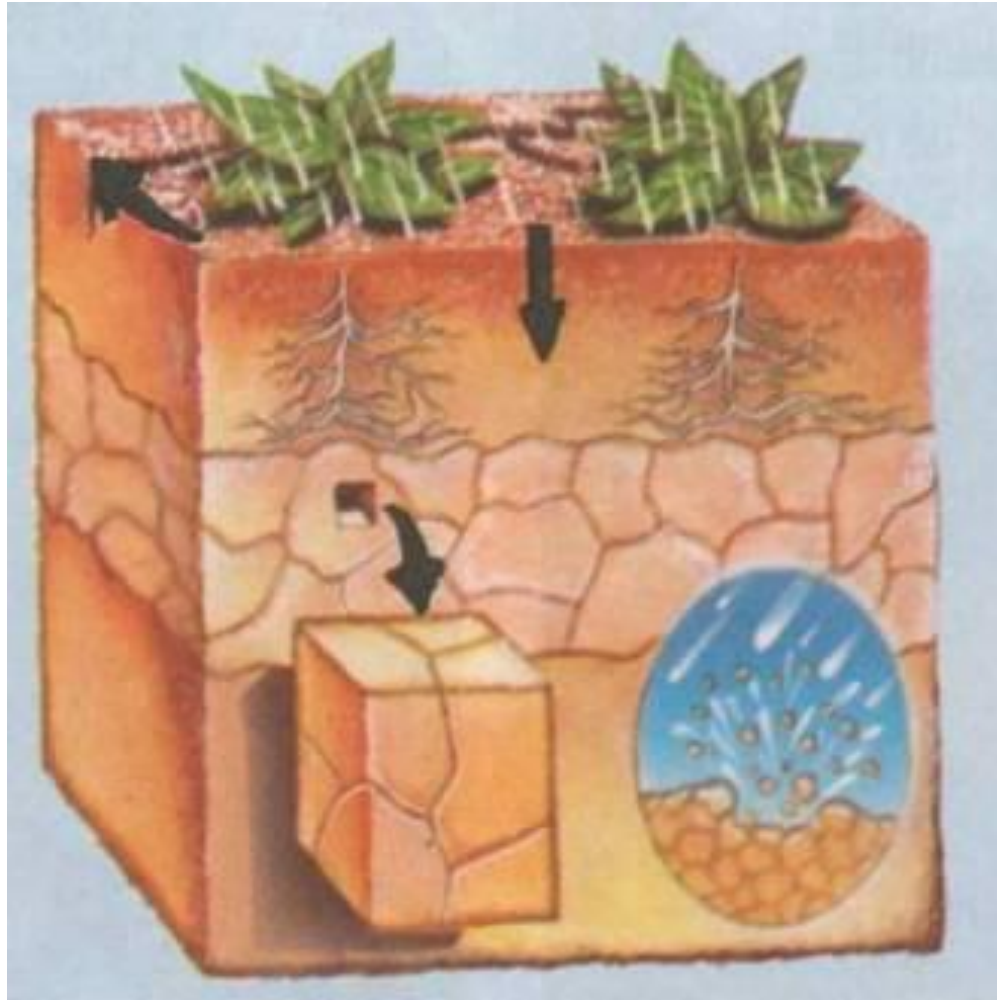
# Solos

## **Agregação de solo ideal**



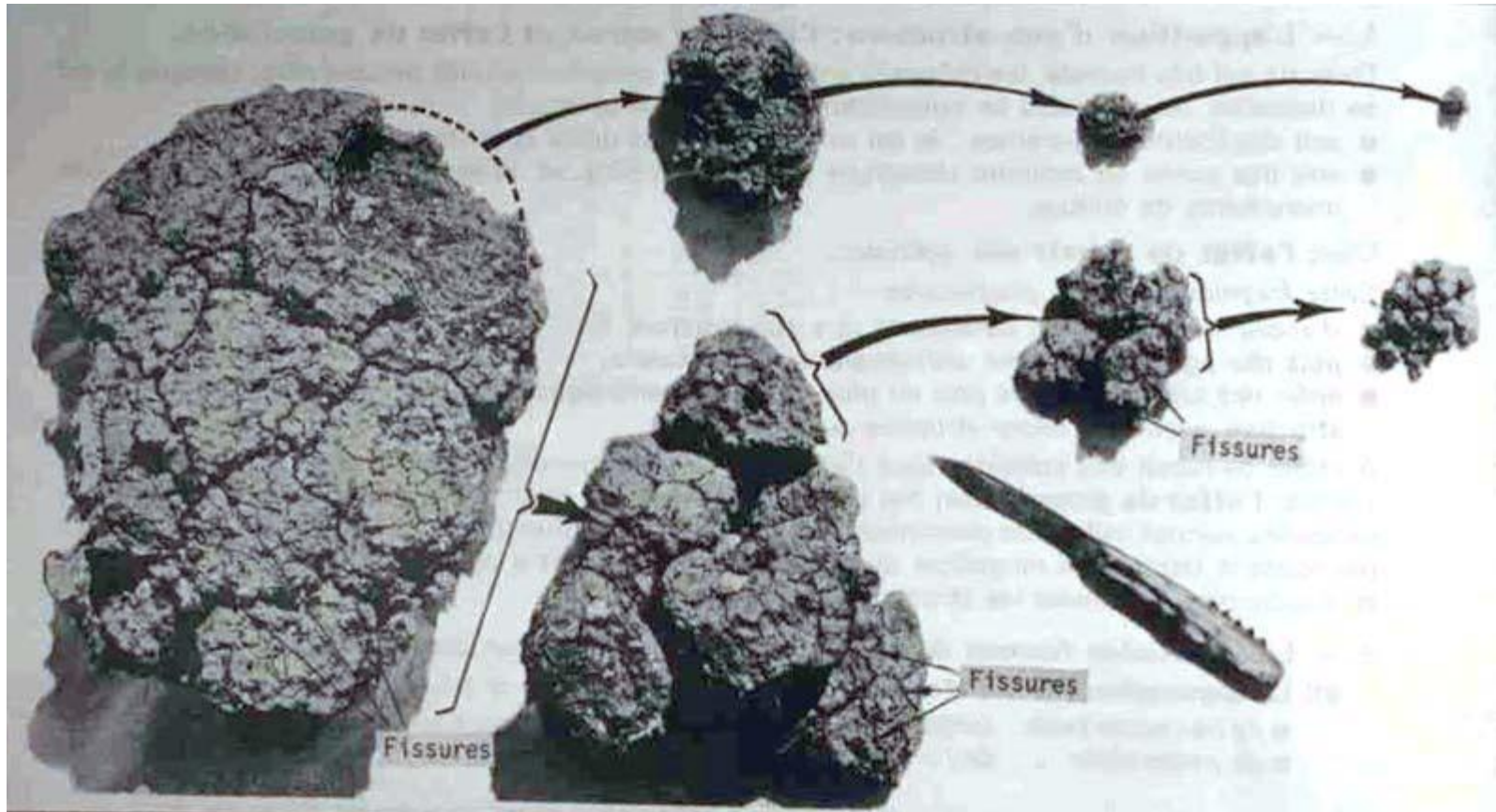
# Solos

## Solo degradado



# Solos

## Agregação de solo



# Solos

## **Agregação de solo**





# Solos

---

## **Conceitos e características dos solos**

# Solos

---

**O solo é a camada superficial da crosta terrestre, sendo formado basicamente por aglomerados minerais e matéria orgânica oriunda da decomposição seres vivos.**

**Esse elemento natural é de fundamental importância para a vida de várias espécies. O solo serve de fonte de nutrientes para as plantas, e a sua composição interfere diretamente na produção agrícola**

# Solos

---

**Esse elemento natural serve de fonte de nutrientes para as plantas, que são utilizadas como alimentos pelos seres humanos e animais. Os cultivos e criações são praticados há milhares de anos, garantindo a alimentação e atividade geradora de renda**

# Solos

---

**A composição do solo interfere diretamente nas plantas, pois a quantidade de nutrientes presentes num solo reflete na produção agrícola. Solos abundantes em nutrientes garantem rendimentos com menores custos**

**Solos pobres em nutrientes ou com excesso de elementos tóxicos necessitam de adaptações para o cultivo, principalmente a correção da acidez, da salinidade e do teor de nutrientes. Técnicas de manejo foram desenvolvidas para alterar o solo e adequá-lo para as culturas – calagem, adubação corretiva, adubação verde**

# Solos

---

**Solo arenoso:** possui grande quantidade de areia (>85%). Esse tipo de solo é muito permeável, retêm pouca água disponível às plantas, pois a água percola facilmente pelo espaço poroso formado entre os grãos de areia. Normalmente são desprovidos de nutrientes;

**Solo argiloso:** é formado por agregados de argila pequenos e compactos, permitindo melhor retenção de água disponível, melhores condições de reter nutrientes, característica importante para a prática da atividade agrícola;

**Solo humoso:** geralmente de coloração terra preta, esse tipo de solo tem melhor condição de fertilidade, além de maior teor de matéria orgânica.

## **Aspectos importantes no manejo de solo para frutíferas**

# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### ➤ Físicos

- **Textura do solo**
- **Densidade do solo**
- **Porosidade: Poros totais / macroporos / microporos**
- **Infiltração / condutibilidade hidráulica (drenagem vs. ascensão capilar)**
- **Agregados estáveis em água**
- **Argila dispersa - floculação**

## **MANEJO DE SOLOS**

### **Compactação afeta:**

- ✓ **Relações água / ar / temperatura do solo / nutrientes**
- ✓ **Germinação**
- ✓ **Emergência de plântulas**
- ✓ **Crescimento radicular**
- ✓ **Desenvolvimento da planta**



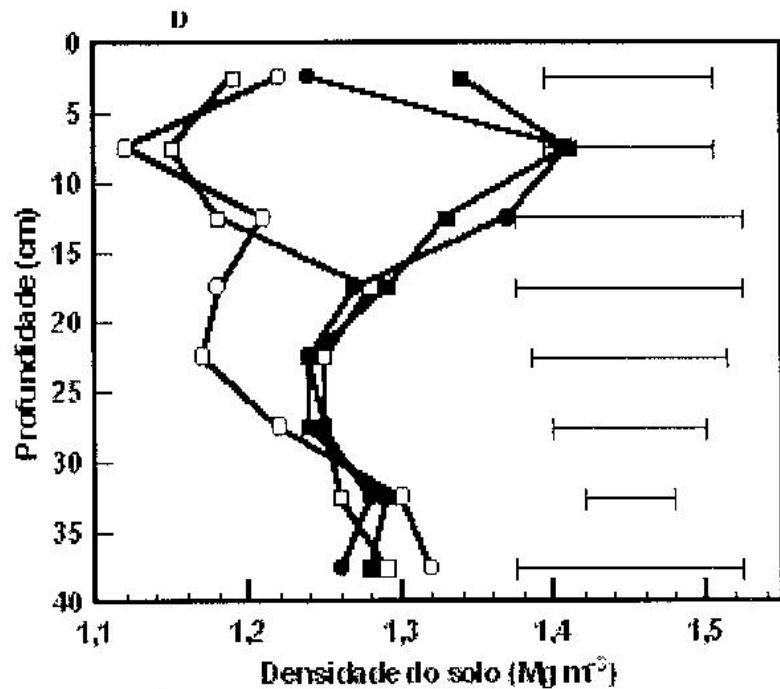
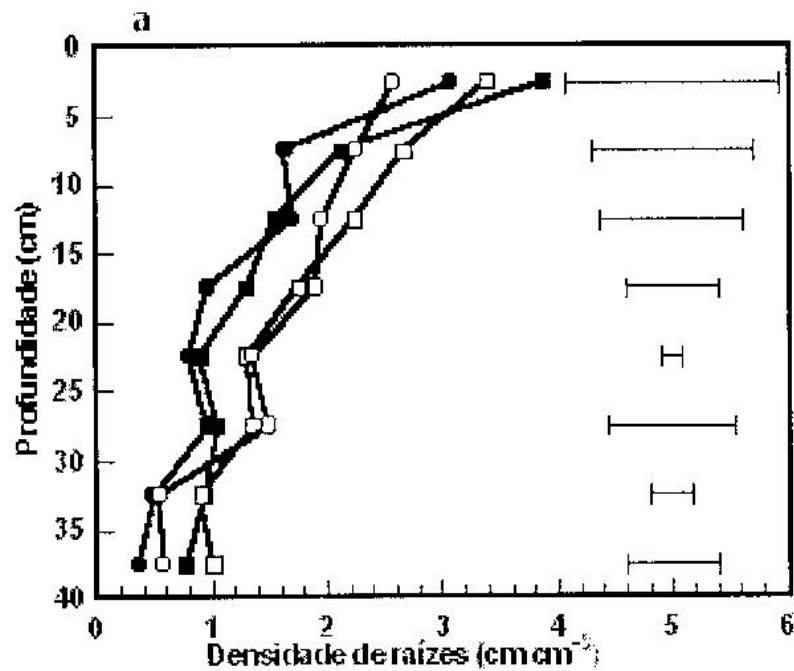
## MANEJO DE SOLOS

### **As interações entre os atributos do solo**

- **Não basta avaliar atributos físicos / químicos do solo:**
  - ✓ **A relação entre os atributos e a produtividade de frutíferas deve ser considerada;**
  - ✓ **A relação entre os atributos e as raízes das frutíferas também**

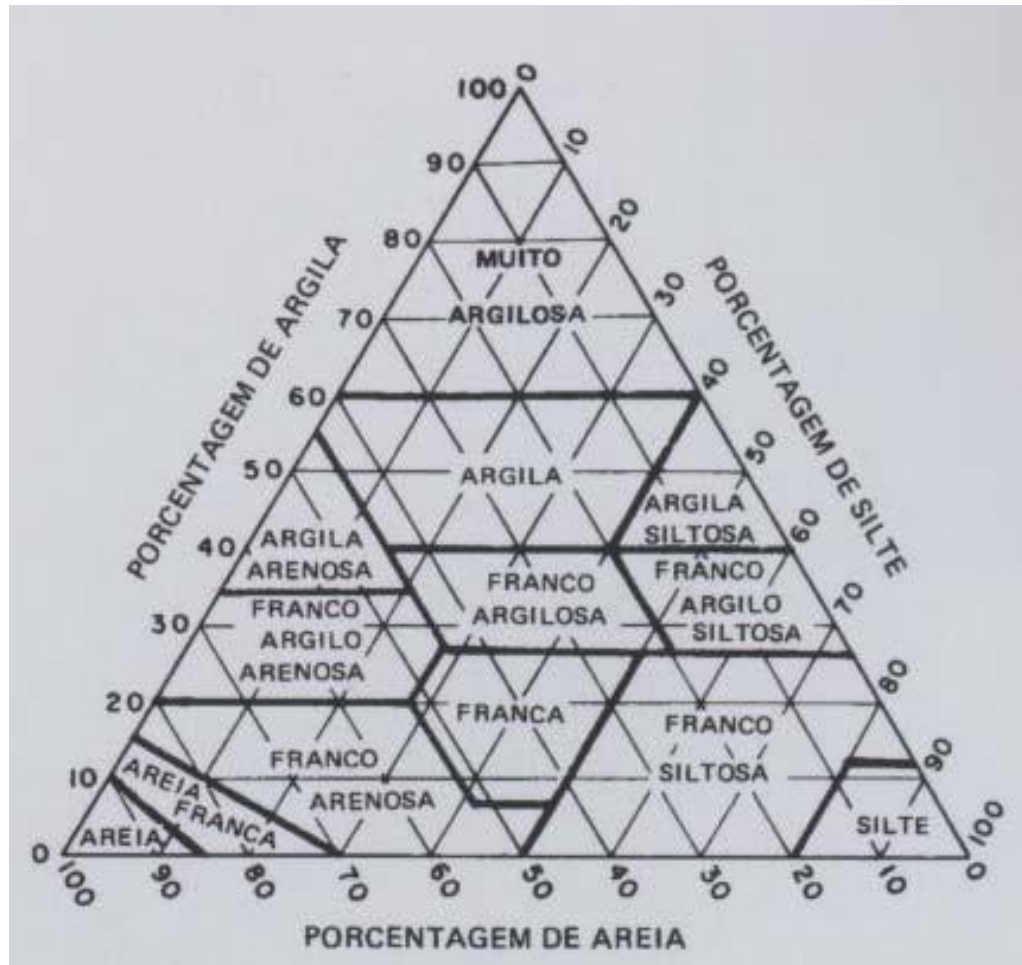
## MANEJO DE SOLOS

- Plantio direto Pastejado
- Preparo convencional Pastejado
- Plantio direto Não Pastejado
- Preparo convencional Não Pastejado



# Solos

## Textura do solo



# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### Químicos

#### Acidez:

- **pH** ⇒ **corrigida com calcário**
- **Al (alumínio) toxidez** ⇒ **corrigida com calcário**
- **Mn (manganês) toxidez** ⇒ **corrigida com drenagem**

# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### Químicos

#### Teor de Nutrientes:

- **N (nitrogênio) ⇒ deficiência corrigida com adubação mineral ou orgânica / verde**
- **P (fósforo) ⇒ corrigida com adubação**
- **K (potássio) ⇒ corrigida com adubação**
- **Ca (cálcio) e Mg (magnésio) → corrigida com calcário**
- **S (enxofre) ⇒ corrigida com adubação mineral ou orgânica**

# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### Químicos

#### Teor de Nutrientes:

#### Micronutrientes

- **B\*, Zn\*, Mo\*, Cu\*, Mn\*, Fe, Cl, Ni, etc.** ⇒ \* **deficiências corrigidas com adubação mineral ou orgânica**

# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### Químicos

#### Teor de matéria orgânica do solo (MOS):

- **MOS** ⇒ baixos teores de MOS corrigidos com adição de resíduos orgânicos de vegetais (palhas e outros) e de animais, adubação orgânica, cinzas etc.
- **É importante fonte de N, S e K para o solo**

# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### Químicos

#### Teor de matéria orgânica do solo (MOS):

- **Aumenta a retenção e a disponibilidade de água para as frutíferas;**

- **Aumenta a disponibilidade dos demais macronutrientes e micronutrientes para as frutíferas;**

- **Melhora a CTC, a estrutura e a agregação do solo;**

**∴ MANEJAR OS ESPAÇOS ENTRELINHAS COM ADUBOS VERDES (ESPÉCIES LEGUMINOSAS!)**



# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### Físicos

- **Densidade elevada e compactação: corrigida com escarificação e plantio de mudas em covas;**
- **Encharcamento/inundação: corrigido com valas de drenagem;**
- **Pouca profundidade efetiva: às vezes pode ser corrigida com coveamento profundo.**
- **Temperatura elevada: cobrir o solo desnudo com palha.**

# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### ➤ **Biológicos**

##### **Benéficos**

- raízes das plantas (densidade, sanidade, morfologia) ⇒ **absorção de água, ar e nutrientes pelas plantas**
- nodulação (rizóbio) ⇒ **adição de N via adubos verdes**
- minhocas ⇒ **agregação e aeração do solo**
- fungos ⇒ **decomposição do material orgânico do solo**
- bactérias ⇒ **reações de transformações do N e do S**

# Solos

---

## MANEJO DE SOLOS

### Atributos indicadores de manejo:

#### ➤ **Biológicos**

#### **Antagônicos**

- **fungos** ⇒ **doenças de raízes e parte aérea das plantas**
- **bactérias** ⇒ **doenças de raízes e parte aérea das plantas**
- **nematoides** ⇒ **parasitas de raízes de plantas**

# Solos

---

**Nutrientes para as plantas**

# Solos

## Nutrientes em plantas: macronutrientes

Nutriente	Função	Compostos
<b>N</b>	Importante no metabolismo como composto orgânico; estrutural	Aminoácidos e proteínas, aminas, amidas, amino-açúcares, purinas e pirimidinas, alcalóides. Coenzimas, vitaminas, pigmentos
<b>P</b>	Armazenamento e transferência de energia; estrutural	Ésteres de carboidratos, nucleotídeos, e ácidos nucleicos, coenzimas, fosfolipídios.
<b>K</b>	Abertura e fechamento de estômatos, síntese e estabilidade de proteínas, relações osmóticas, síntese de carboidratos	Predomina em forma iônica, compostos desconhecidos.
<b>Ca</b>	Ativação enzimática, parede celular, permeabilidade.	Pectato de Ca, fitato, carbonato oxalato
<b>Mg</b>	Ativação enzimática, estabilidade de ribossomos, fotossíntese.	Clorofila
<b>S</b>	Grupo ativo de enzimas e coenzimas.	Cisteína, cistina, metionina, taurina, glutathione, glicosídeos e sulfolipídios, coenzimas.

# Solos

## Nutrientes em plantas: micronutrientes

Nutriente	Função	Compostos
<b>B</b>	Transporte de carboidratos, coordenação com fenóis	Borato; compostos desconhecidos
<b>Cl</b>	Fotossíntese	Cloreto; compostos desconhecidos
<b>Co</b>	Fixação de N <sub>2</sub>	Vitamina B <sub>12</sub>
<b>Cu</b>	Enzima Fotossíntese	Polifenoloxidase; plastocianina, azurina, estelacianina; umecianina
<b>Fe</b>	Grupo ativo em enzimas e em transportadores de elétrons	Citrocromos, ferredoxina, catalase, peroxidase, reductase de nitrato, nitrogenase; reductase de sulfito
<b>Mn</b>	Fotossíntese, metabolismo de ácidos orgânicos	Manganina
<b>Mo</b>	Fixação do N <sub>2</sub> , redução do NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Redutase de nitrato; nitrogenase
<b>Zn</b>	Enzimas	Anidrase carbônica, aldolase

# Solos

## Nutrientes: fertilizantes orgânicos

<b>Material orgânico</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>M.S.</b>
				%			
<b>Cama de frango (4 lotes)</b>	<b>28</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	<b>3,0</b>	<b>4,2</b>	<b>0,9</b>	<b>75</b>
<b>Cama de peru (2 lotes)</b>	<b>23</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,7</b>	<b>0,8</b>	<b>75</b>
<b>Cama de suínos</b>	<b>18</b>	<b>1,5</b>	<b>2,6</b>	<b>1,8</b>	<b>3,6</b>	<b>0,8</b>	<b>40</b>
<b>Cama de poedeiras</b>	<b>30</b>	<b>1,6</b>	<b>4,9</b>	<b>1,9</b>	<b>14,4</b>	<b>0,9</b>	<b>72</b>
<b>Esterco sólido de suínos</b>	<b>20</b>	<b>2,1</b>	<b>2,8</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	<b>0,8</b>	<b>25</b>
<b>Esterco sólido de bovinos</b>	<b>30</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>20</b>
<b>Vermicomposto</b>	<b>17</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>
<b>Cinza de casca de arroz</b>	<b>10</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>70</b>
				<b>kg/cm<sup>3</sup></b>			<b>%</b>
<b>Esterco líquido de suínos</b>	<b>9</b>	<b>2,8</b>	<b>2,4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>0,8</b>	<b>3</b>
<b>Esterco líquido de bovinos</b>	<b>13</b>	<b>1,4</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>0,4</b>	<b>4</b>

# Solos

---

## Considerações finais

### **Escolha de áreas adequadas para as frutíferas**

- **Solos com profundidade efetiva > 100 cm;**
- **Evitar solos com pedregosidade ou excesso de cascalhos;**
- **Solos com textura argilosa ou média, de preferência, evitando aqueles muito argilosos (pegajosos) ou muito arenosos;**
- **Áreas planas (preferencialmente) ou com até 15% de declive;**
- **Áreas com adequada disponibilidade de água, mas não encharcadas ou inundáveis**



**Muito obrigado!**

**Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Dr. Silvio Tulio Spera**  
**Embrapa Agrossilvipastoril**  
**Área de Manejo, física e conservação do solo**  
**Sinop/MT**  
**[silvio.spera@embrapa.br](mailto:silvio.spera@embrapa.br)**