

LSO 410: GÊNESE, MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

SEMANA 1

Introdução à disciplina

- Programa
- Sobre as aulas
- O que vamos estudar?

Solos profundos e muito intemperizados



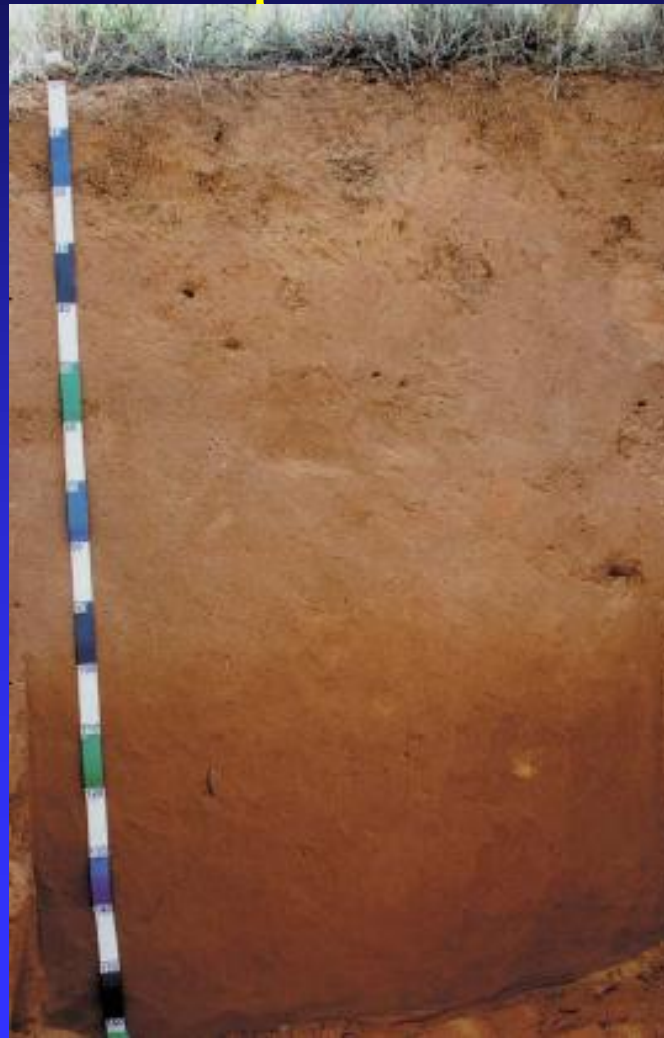
Solos Rasos e pouco intemperizados



Solos argilosos muito estruturados (agregados)



Solos Arenosos, mal agregados e que não expandem



Solos argilosos que se expandem e se contraem muito



Solos que acumulam MO na superfície



Solos que acumulam MO em profundidade



Histórico da Pedologia

- Mundo Antigo
- Idade Média
- Renascimento
- Escola Russa



Pedologia Pedon+Logos
Ciência do Solo.

Na maior parte do mundo científico, Pedologia é a “Genetic Soil Science”, surgida com **Dockuchayev** no final do séc. XIX.

Pedólogo: o cientista de campo da Ciência do Solo.

Paradigma da Pedologia: Fatores de Formação de Solos

Dockuchayev: (*The Russian Chernozem, 1883*).
Clima, forma do relevo, leito rochoso, vegetação e idade da área.

Jenny: (*Factors of Soil Formation. A system of Quantitative Pedology, 1941*). **Fatores independentes** de formação do solo:

$s = f(\mathbf{cl}, \mathbf{o}, \mathbf{r}, \mathbf{p}, \mathbf{t}, \dots)$ onde **s**: atributo do solo

cl: clima regional **o**: biota potencial **r**:

topografia **p**: material de origem **t**: tempo

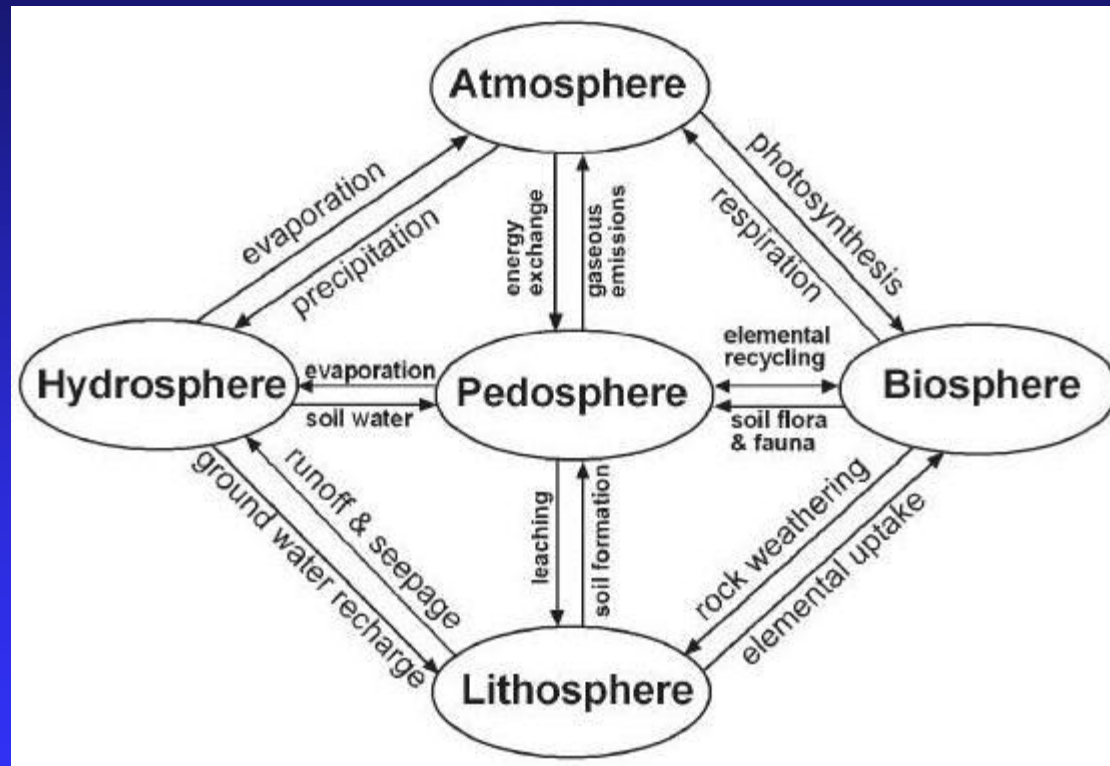
DEFINIÇÃO MODERNA DE SOLO

- ◆ Coleção de corpos naturais, constituídos por parte **sólida, líquida e gasosa**, tridimensionais, dinâmicos, formados por **materiais minerais e orgânicos**, que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza, onde ocorrem. Ocasionalmente podem ter sido modificados por atividades humanas (EMBRAPA, 1999).

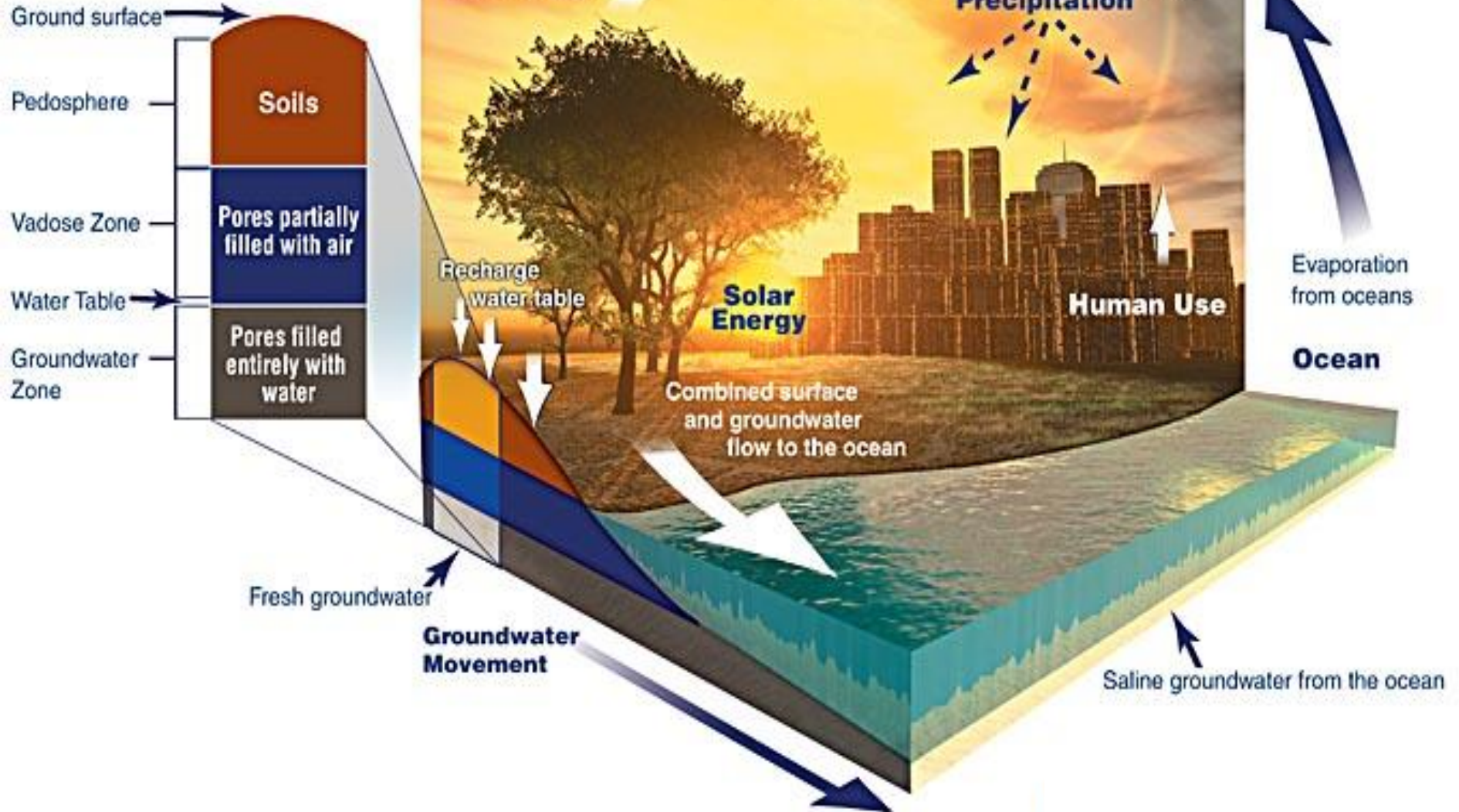
Novos conceitos que envolvem o Solo

- Pedosfera
- Zona Crítica
- Cobertura Pedológica

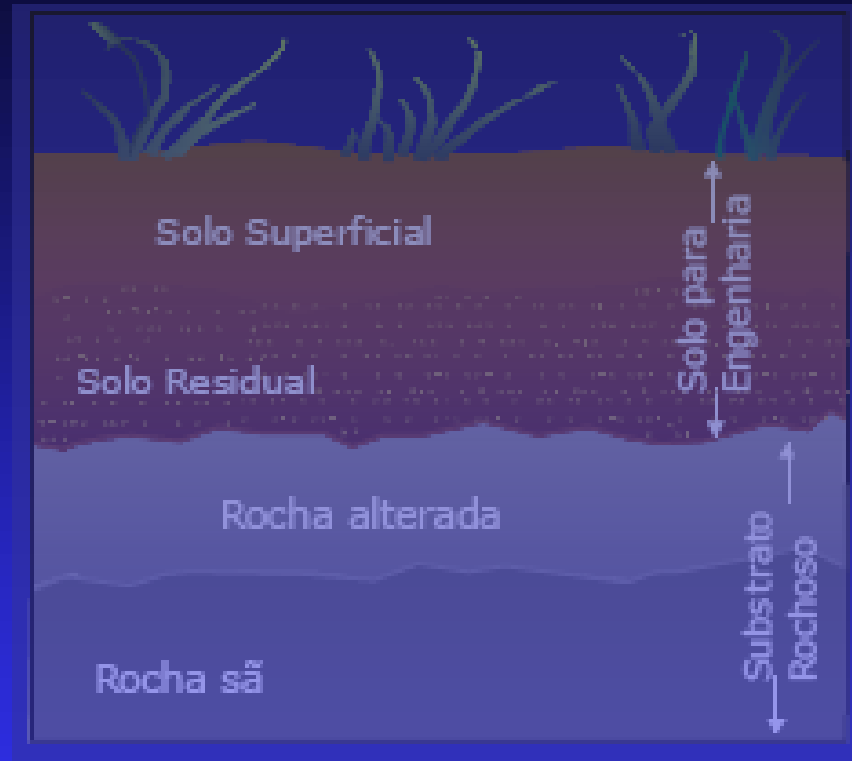
Pedósfera: a camada da Terra onde o solo ocorre e tem lugar seus processos de formação



The Critical Zone



O solo para os engenheiros:



Substrato Rochoso:

Pode ser dividido ou não em **rocha alterada** e **rocha sã**.

A **rocha alterada** apresenta minerais descoloridos, devido ao início do processo de alteração, sendo este mais pronunciado ao longo de juntas e fraturas.

Na **rocha sã**, os minerais apresentam-se com brilho, podendo haver indícios do início desta ao longo de juntas e fraturas.

Conceito de Saprolito e Regolito

R
e
g
o
l
i
t
o

Saprolito



Conceito de Saprolito e Regolito

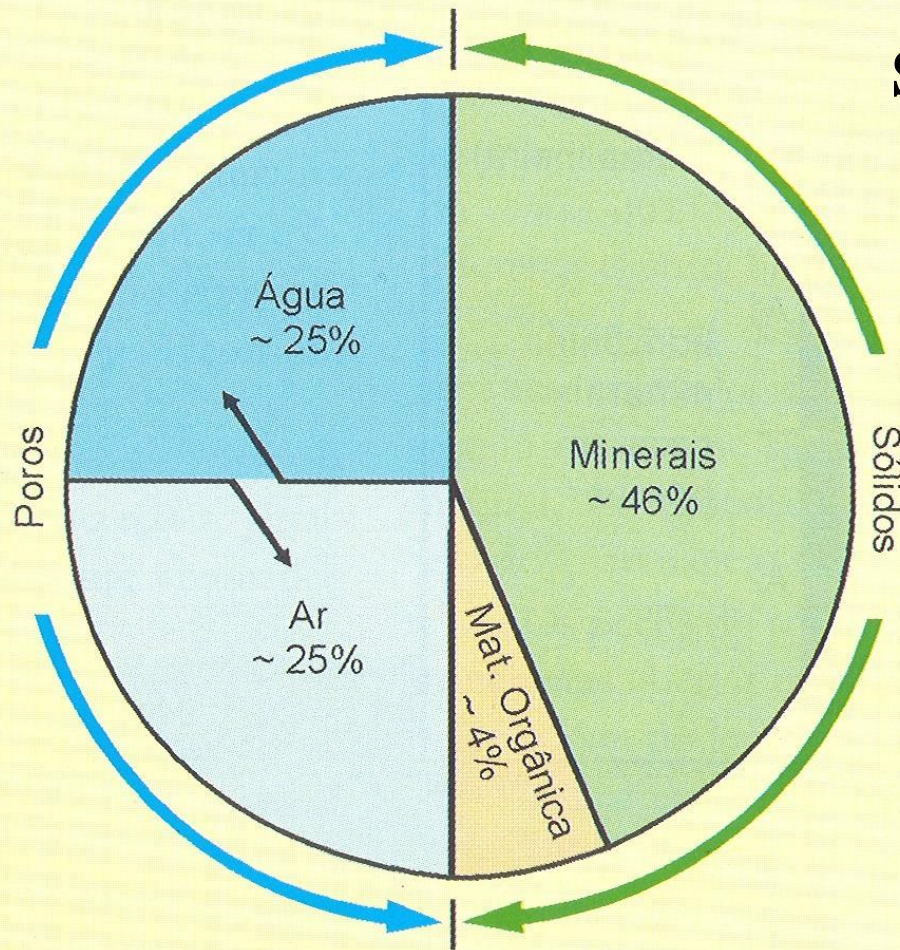
■ Regolito

- ◆ Corresponde ao **manto de alteração** que se estende da rocha fresca, na base, até a superfície (Saprolito + Solum).

■ Saprolito: “terra de ninguém”

- ◆ Refere-se ao material resultante do **intemperismo mais ou menos intenso da rocha** e que ainda mantém a textura (no sentido petrológico) e estrutura originais da mesma, podendo apresentar qualquer dureza compatível com esta condição de rocha semi-alterada e, conseqüentemente, variados graus de limitações ao livre desenvolvimento do sistema radicular (Oliveira, 2001).

COMPOSIÇÃO DE SOLO



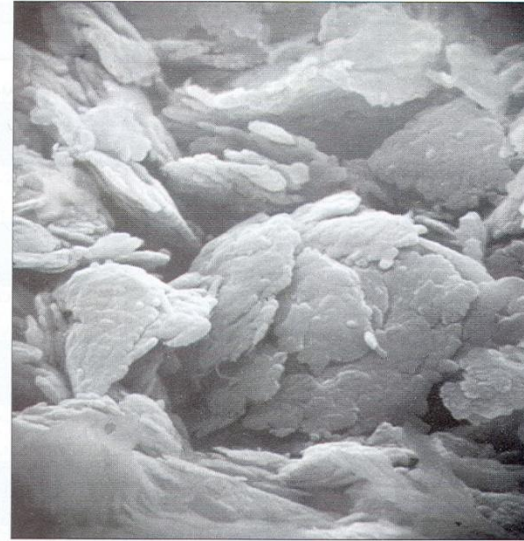
SISTEMA TRIFÁSICO

Esquema da composição do horizonte A de um solo quando em boas condições para o crescimento das plantas. O conteúdo de ar e água dos poros é variável. No caso, metade dos mesmos está ocupada pela água.

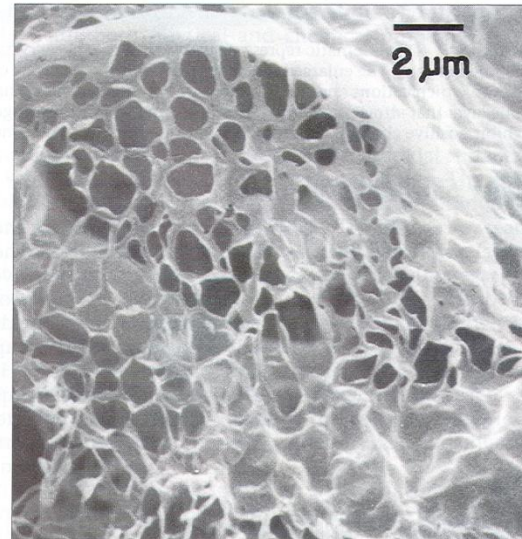
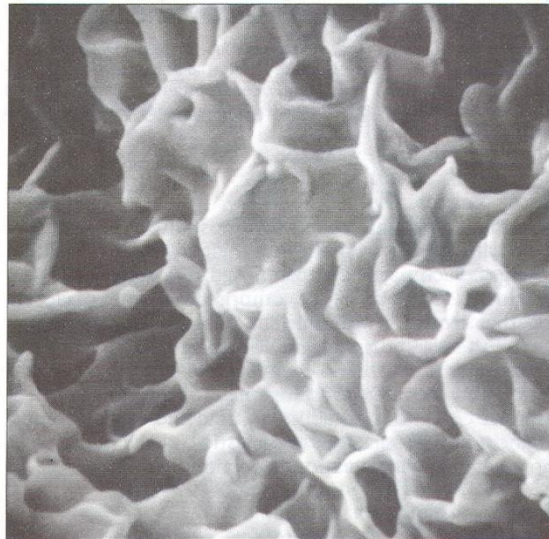
Fase sólida: partículas pequeñas



(a)



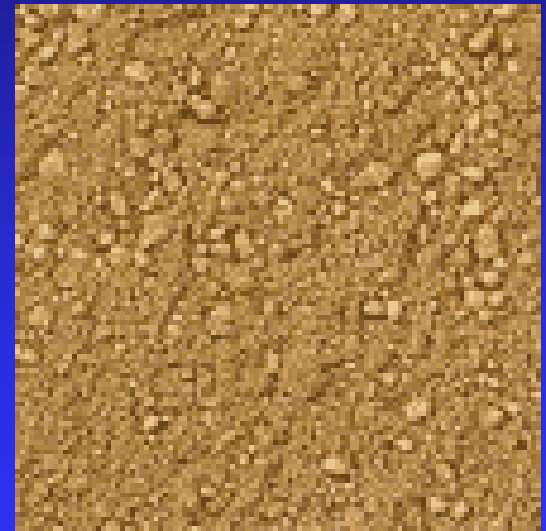
(b)



Fase sólida: partículas grandes

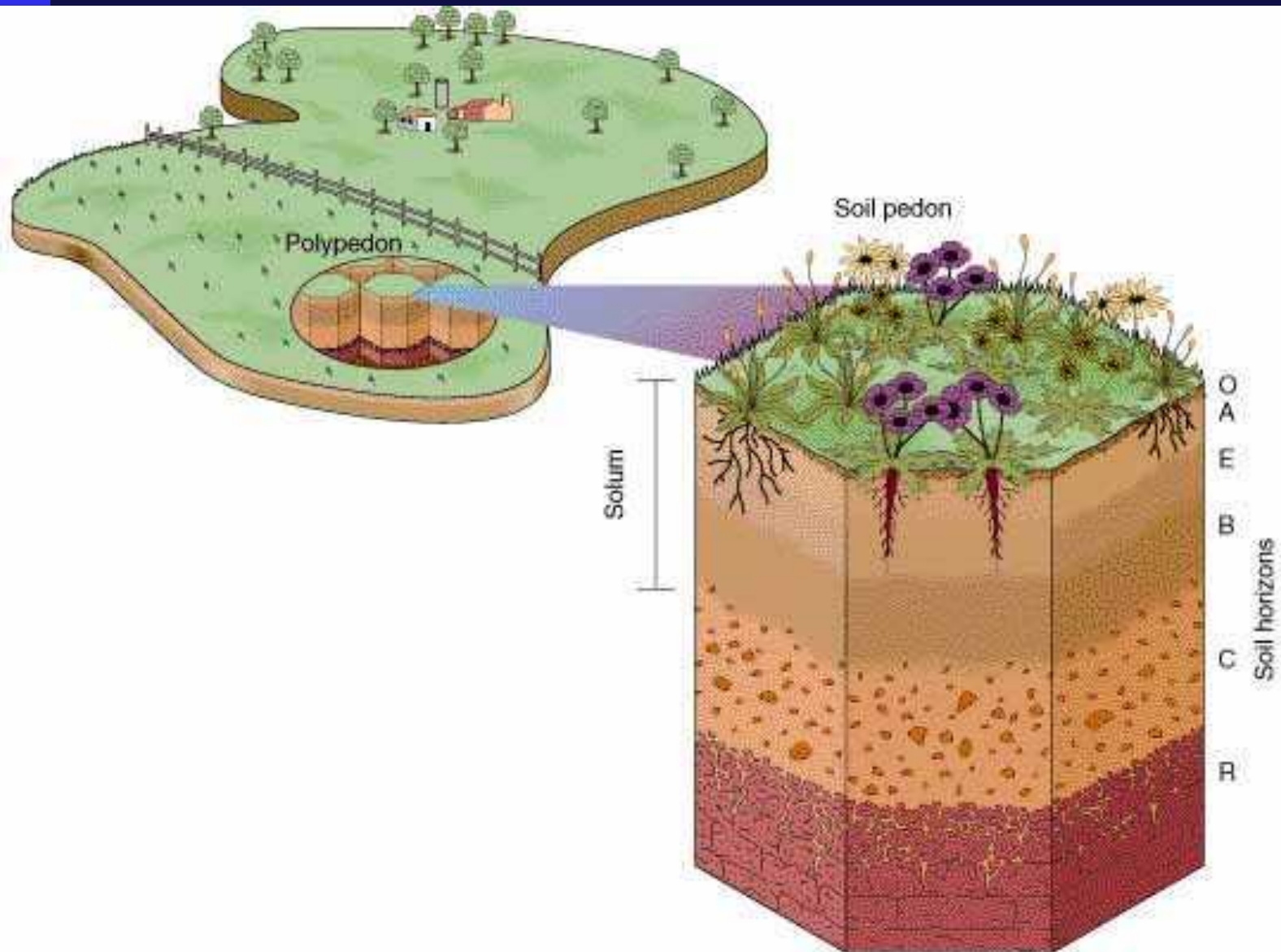


Cascalho



Areia

REPRESENTAÇÃO DE UM SOLO



REPRESENTAÇÃO DE UM SOLO

- Pedon, Perfil & Solum
 - ◆ Pedon – Corpo tridimensional que representa o solo.
 - ◆ Perfil – Corte vertical do solo que expõe horizontes ou camadas para exame. Face do pedon, usada para fins de exame, descrição e coleta.
 - ◆ Solum – Horizontes superiores de mais intensa alteração pedogenética (A+B ou A+E+B).

PROPRIEDADES MORFOLÓGICAS

O que é morfologia ?

- é definida como o estudo das formas dos objetos, retratando-os com palavras, desenhos e fotos;

O que é morfologia do solo ?

- é o estudo da aparência do solo no meio ambiente natural; descrição dessa aparência segundo as características visíveis a olho nu, ou prontamente perceptíveis pelos sentidos;

PROPRIEDADES MORFOLÓGICAS

- A morfologia do solo trata da forma, organização e comportamento do material do solo.
 - ◆ Refere-se às propriedades detectadas pelos sentidos da visão e do tato (manuseio).
- Base dos Sistemas de Classificação de Solos.
 - ◆ Descrição no campo dos horizontes e/ou camadas do perfil de solo.

HORIZONTES DO SOLO

■ Horizontes *versus* Camadas

- ◆ Horizontes são seções normalmente paralelas a superfícies do terreno resultantes da atuação de processos pedogenéticos.
- ◆ Camadas são seções pouco ou nada afetadas pelos processos pedogenéticos.

Horizontes e Camadas

■ Horizontes



■ Camadas



HORIZONTES DO SOLO

■ Horizontes Principais

- ◆ O – **Horizonte ou camada** superficial de **constituição orgânica**, originadas em condições de drenagem livre.
- ◆ H – **Horizonte ou camada** superficial ou não de **constituição orgânica** sob condições de prolongada estagnação de água.
- ◆ A – **Horizonte mineral superficial** escurecido pela incorporação da matéria orgânica.
- ◆ E – **Horizonte mineral** de máxima **eluviação** (perda ou translocação de compostos minerais) caracterizado pela cor clara.
- ◆ B – **Horizonte mineral subsuperficial** formado sob E, A ou O; onde ocorre acumulação de material lixiviado e a maior **expressão dos processos pedogenéticos** (máximo desenvolvimento de estrutura, cores mais vermelhas)
- ◆ C – **Horizonte ou camada** de sedimentos ou saprolito (material de rocha que não apresenta resistência à escavação com pá).
- ◆ F – **Horizonte ou camada** de material mineral contínuo sob A, E, B ou C, rico em Fe e/ou Al, pobre em matéria **orgânica**.
- ◆ R – **Camada mineral** de material consolidado que **não** pode ser cortado com uma pá, mesmo quando úmido.

Horizontes do Solo

Horizonte O

Horizonte H

Horizonte A

Horizonte E

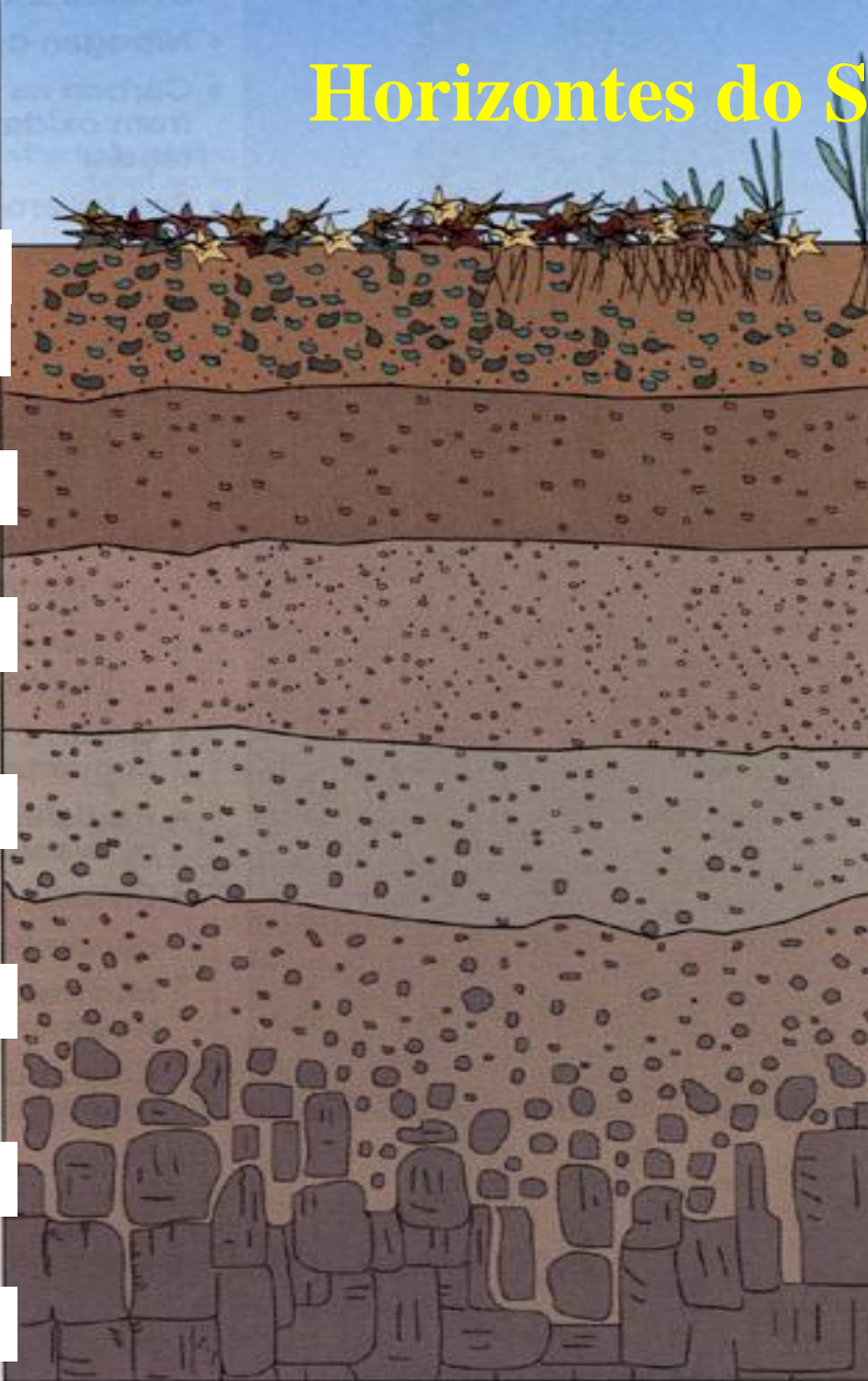
Horizonte B

Horizonte C

Horizonte F

R horizon

Horizonte R



constituição orgânica, originadas em condições de drenagem livre.

constituição orgânica sob condições de prolongada estagnação de água.

horizonte mineral superficial escurecido pela incorporação da matéria orgânica.

horizonte mineral de máxima eluviação (perda ou translocação de compostos minerais) caracterizado pela cor clara.

horizonte mineral subsuperficial formado sob E, A ou O; onde ocorre a maior expressão dos processos pedogenéticos (máximo desenvolvimento de estrutura, cores mais vermelhas)

horizonte ou camada de sedimentos ou saprolito (material de rocha que não apresenta resistência à escavação com pá).

horizonte ou camada de material mineral contínuo sob A, E, B ou C, rico em Fe e/ou Al, pobre em matéria orgânica.

camada mineral de material consolidado que não pode ser cortado com uma pá, mesmo quando úmido.

Horizontes do Solo

- Uso de números arábicos
 - ◆ Prefixo – indicam **descontinuidades litológicas**. Ex.: A – E – **2B** – **2C**.
 - ◆ Sufixo – **Seqüência de profundidades**. Ex.: A – **2C1** – **3C2**.
- Horizontes transicionais
 - ◆ Um hor. principal **subjuga** propriedades de outro hor. principal (hor. **Miscigenados**). Ex.: AB, BC.
- Horizontes intermediários
 - ◆ São horizontes nos quais as **porções** de um hor. principal encontram-se envolvidas por material de outro horizonte principal, sendo as partes **distintas**. Ex.: A/B, C/B.

Horizontes do Solo

■ Notações (subscritos)

- ◆ Designam características específicas decorrentes dos processos pedogenéticos.
 - ◆ a – propriedades ândicas (material amorfo de natureza vulcânica).
 - ◆ b – horizonte enterrado (soterrado).
 - ◆ c – concreções ou nódulos endurecidos de Fe, Al, Mn ou Ti.
 - ◆ d – acentuada decomposição de material orgânico.
 - ◆ e – escurecimento da parte externa dos agregados por M.O. não associada a sesquióxidos.
 - ◆ f – material plíntico e, ou, bauxítico brando.
 - ◆ g – gleização (cores cinzentas e neutras).
 - ◆ h – acumulação iluvial de matéria orgânica. Ex.: Bh Bhs.
 - ◆ i – incipiente desenvolvimento do hor. B.
 - ◆ j – tiomorfismo (material rico em sulfetos – jarosita $(KFe_3(OH)_6(SO_4)_2)$).
 - ◆ k – presença de carbonatos alcalino-terrosos.
 - ◆ k' - acumulação de carbonato de cálcio secundário.
 - ◆ m – extremamente cimentado. Duripã qm ou sm cimentação irreversível.

Horizontes do Solo

- ◆ n – acumulação de sódio. $PST > 6\%$.
- ◆ o – material orgânico mal o não decomposto. Possível identificação da matéria orgânica.
- ◆ p – (plow = lavrar) aração ou outras pedoturbações.
- ◆ q – acumulação de sílica.
- ◆ r – rocha branda ou saprolito. Ex.:Cr.
- ◆ s – acumulação iluvial de sesquióxidos. Cores vivas – valor e croma > 3 .
- ◆ t – acumulação de argila.
- ◆ u – modificações antropogênicas (terra preta do índio).
- ◆ v – características vérticas.
- ◆ w – intensa intemperização. Exclusivo para o hor.B.
- ◆ x – cimentação aparente reversível. Fragipã – friável quando úmido.
- ◆ y – acumulação de sulfato de cálcio.
- ◆ z – acumulação de sais prontamente solúveis (KCl, NaCl, CaCl₂).