



Gleissolos

PROF. PABLO VIDAL-TORRADO
ESALQ - USP

Gleissolos:

- “Gley”: argila azulada/acinzentada pegajosa (ucraniano)



Foto: Dockuchaev Soil Science Institute

Várzea, brejos... Zonas úmidas



a)



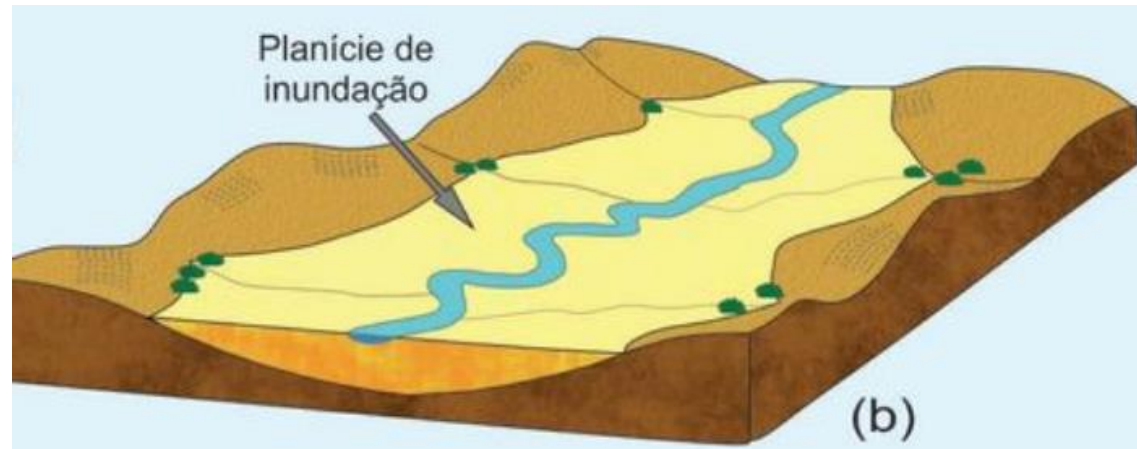
b)

Pantanal. MT (a) e MS (b) : Maior Zona úmida continental do mundo

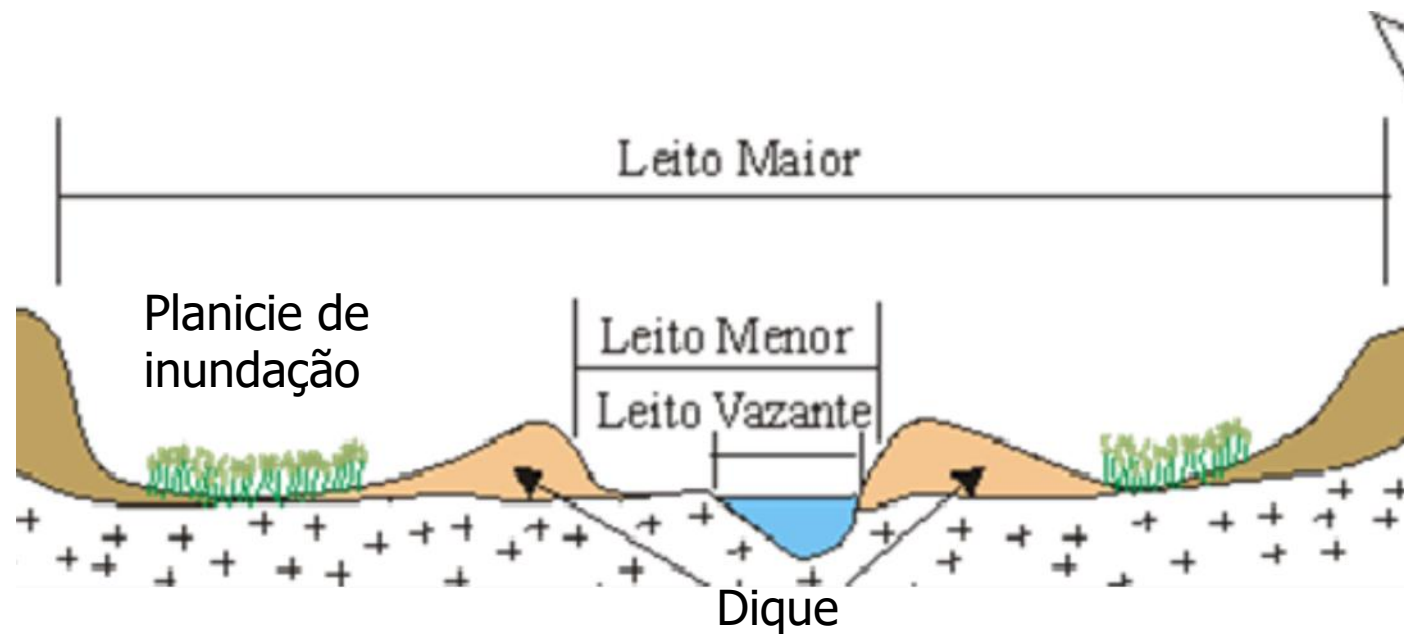


Áreas estuarinas

Zonas úmidas: ambiente Hidromórfico



Pequenas
várzeas



Configuração de uma várzea



Vegetação: Mata de brejo

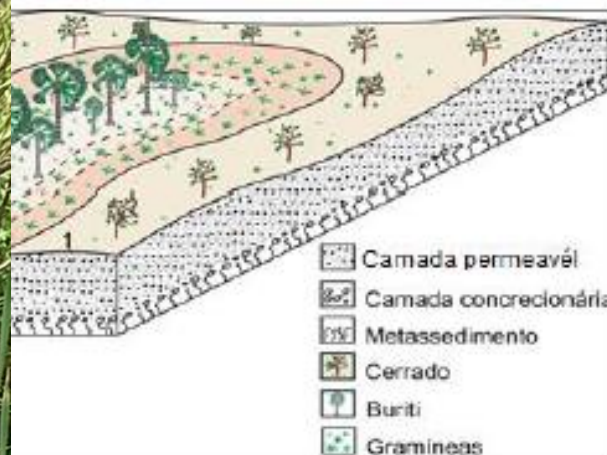
Fonte: Brasil Bioma



Solos Hidromórficos no Cerrado



Tifa sp (Taboa)
indicadora de água
saturando o solo
permanentemente



SANTOS (2010).



Foto: G. Durigan

Campo úmido

Veredas: zonas úmidas do Cerrado sob grande impacto Antrópico



Fonte: <http://bibocaambiental.blogspot.com/>



Manguezais

Foto: R. Soares



Floresta de Várzea (Mata de Igapó)(AM)



Campos úmidos (Ilha de Marajó)



Floresta de Várzea (Amapá)

Foto: S.V. Costa Neto



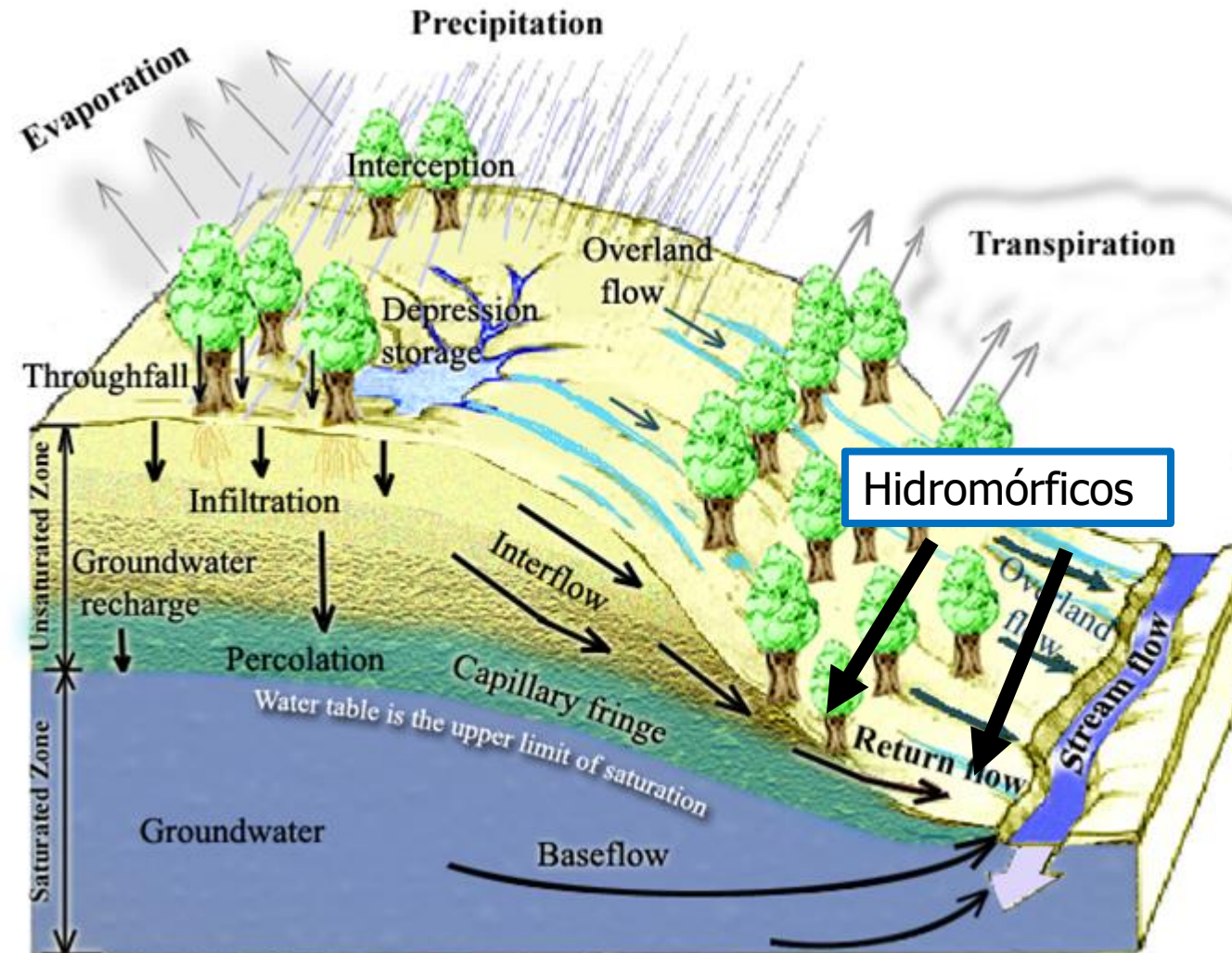
Arroz irrigado em solos hidromórficos

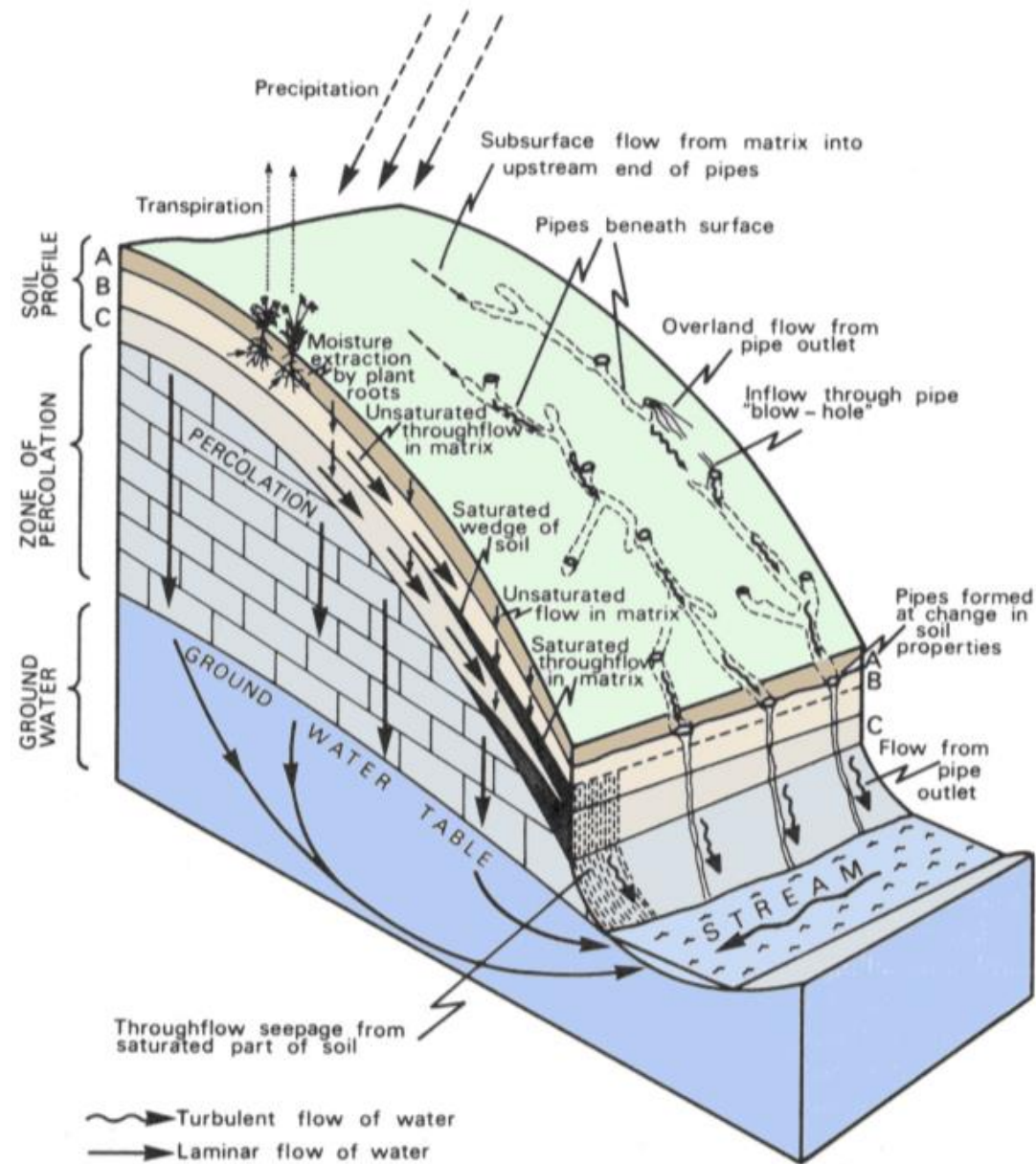
Foto. L. John



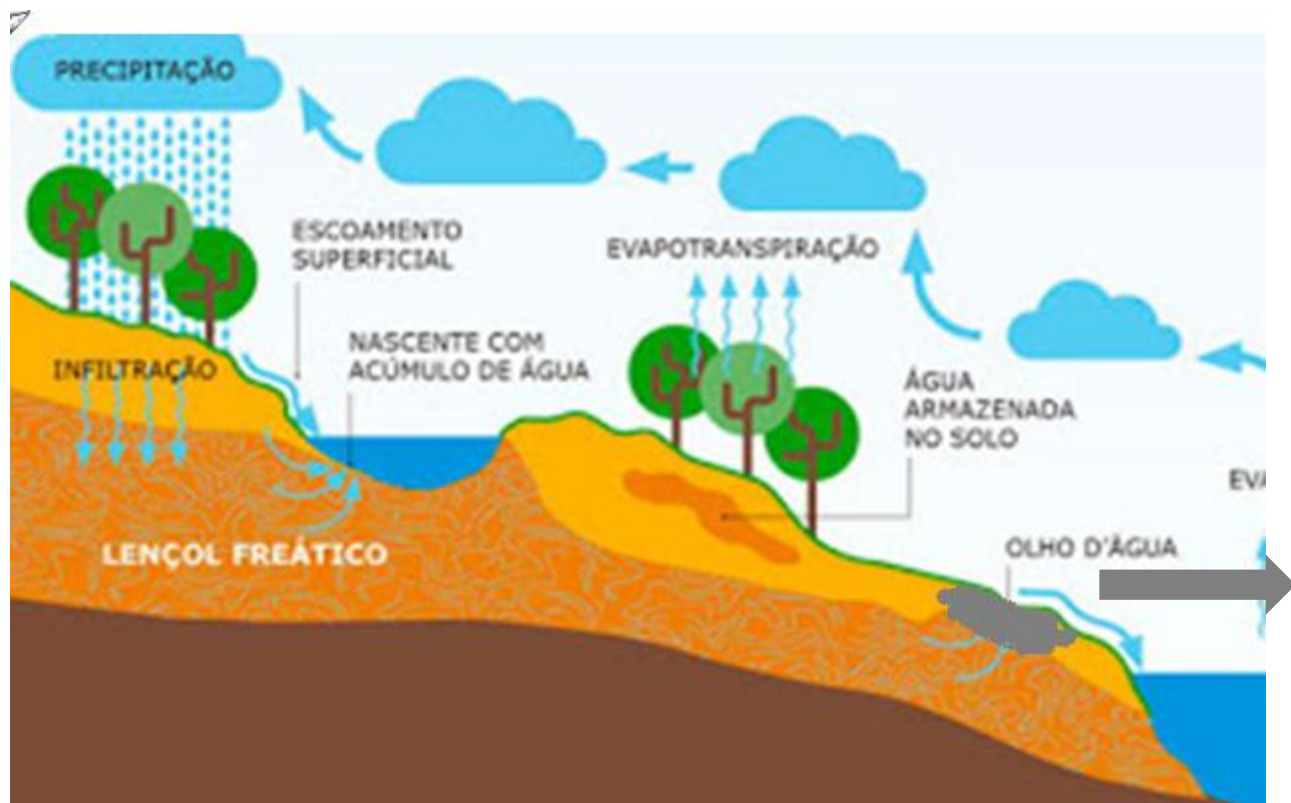
Arrozais nos vales dos Rios Paraíba do Sul (SP) e Jacui (RS)

Ciclo Hidrológico de uma Vertente

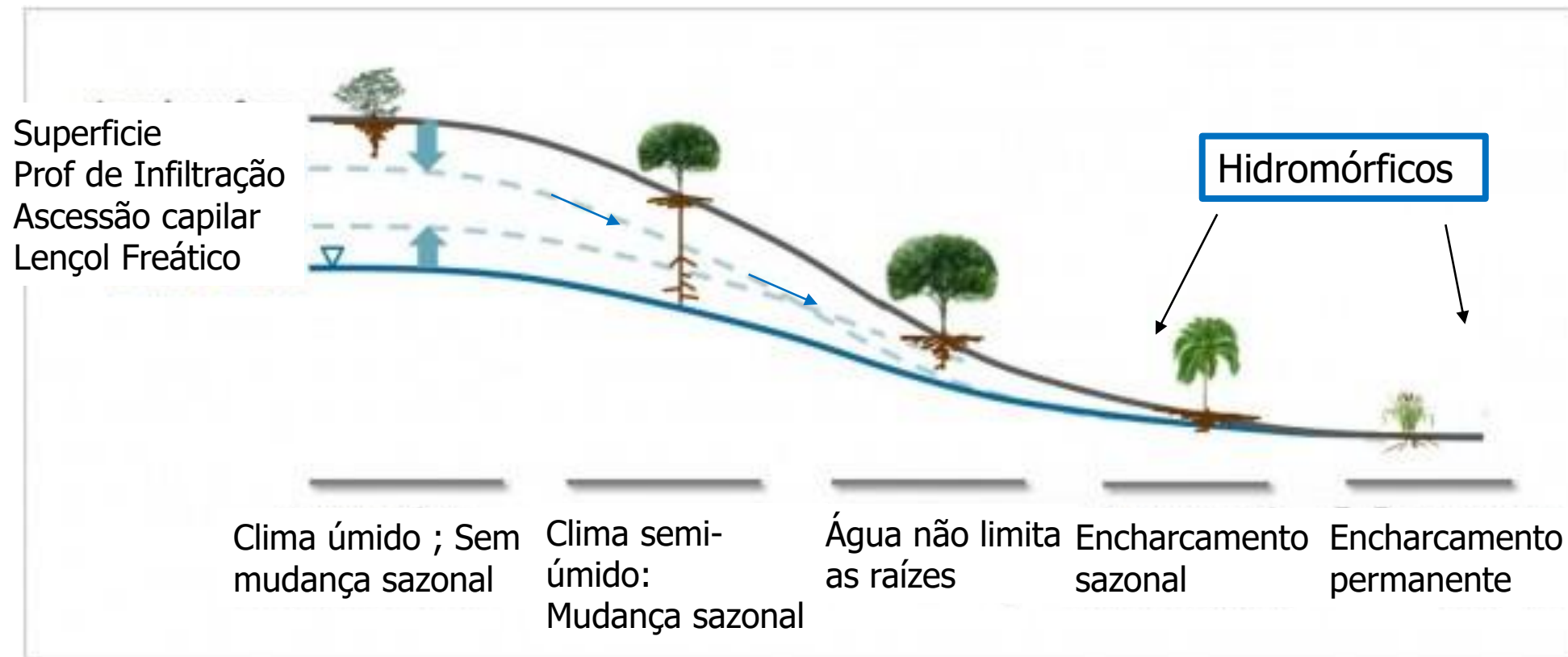


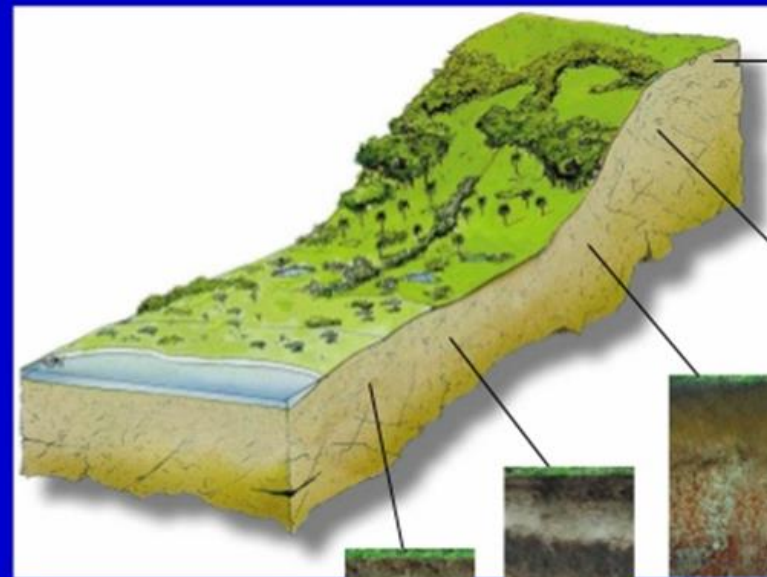


Solos hidromórficos em encostas: lençol surgente "Olho d'água"



Hidrologia de Solos





Argissolo



Alissolo



Plintossolo



Planossolo



Gleissolo

**Toposequência de unidades de solo na região
da Depressão Central.**



✓ Processo redox no solo:

Formas oxidadas e reduzidas de alguns elementos presentes no solo

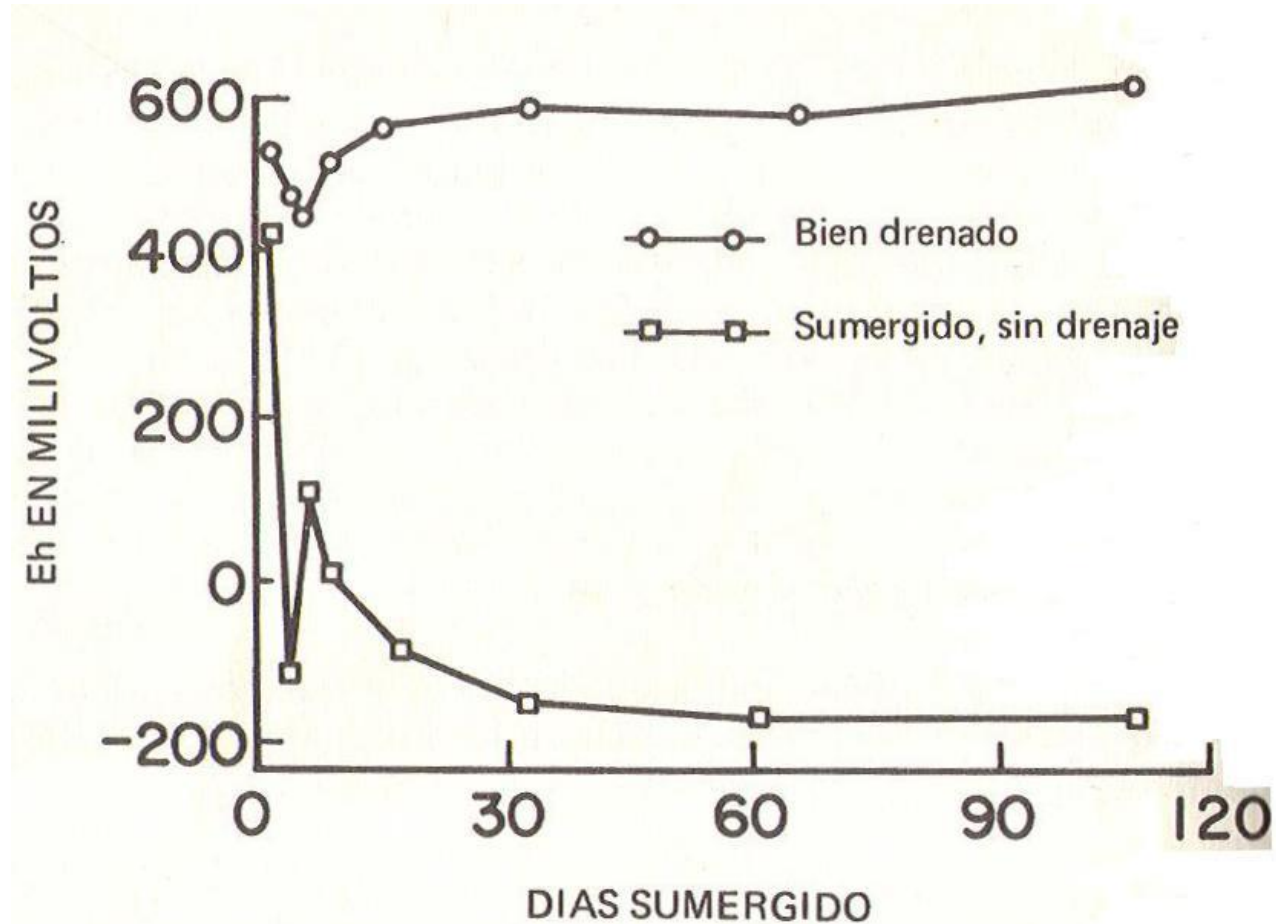
Elemento	Solos bem drenados	Solos inundados
Carbono	CO_2 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	CH_4 , C_2H_2 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Nitrogênio	NO_3^-	N_2 , NH_4^+
Enxofre	SO_4^{2-}	H_2S , S^{2-}
Ferro	Fe^{3+} (óxidos de Fe(III))	Fe^{2+} móvel
Manganês	Mn^{4+} (óxidos de Mn(IV))	Mn^{2+} (óxidos de Mn(II))

Brady & Weil (1999)



Solos mal drenados

✓ **Processo redox no solo:**





✓ Processo redox no solo:

Principais reações de redução

	Eh ₇ (mV)	Reação
1	+800	$O_2 + 4H^+ + 4e^- \leftrightarrow 2H_2O$
2	+430	$2NO_3 + 12H^+ + 10e^- \leftrightarrow N_2 + 6H_2O$
3	+410	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \leftrightarrow Mn^{+2} + 2H_2O$
4	+130	$Fe(OH)_3 + e^- \leftrightarrow Fe(OH)_2 + OH^-$
5	-180	Ac. orgânicos (lático, pirúvico) + $2H^+ + 2e^- \leftrightarrow$ Álcool
6	-200	$SO_4^{-2} + H_2O + 2e^- \leftrightarrow SO_3^{-2} + 2OH^-$
7	-490	$SO_3^{-2} + 6H_2O + 6e^- \leftrightarrow S^{-2} + 6OH^-$

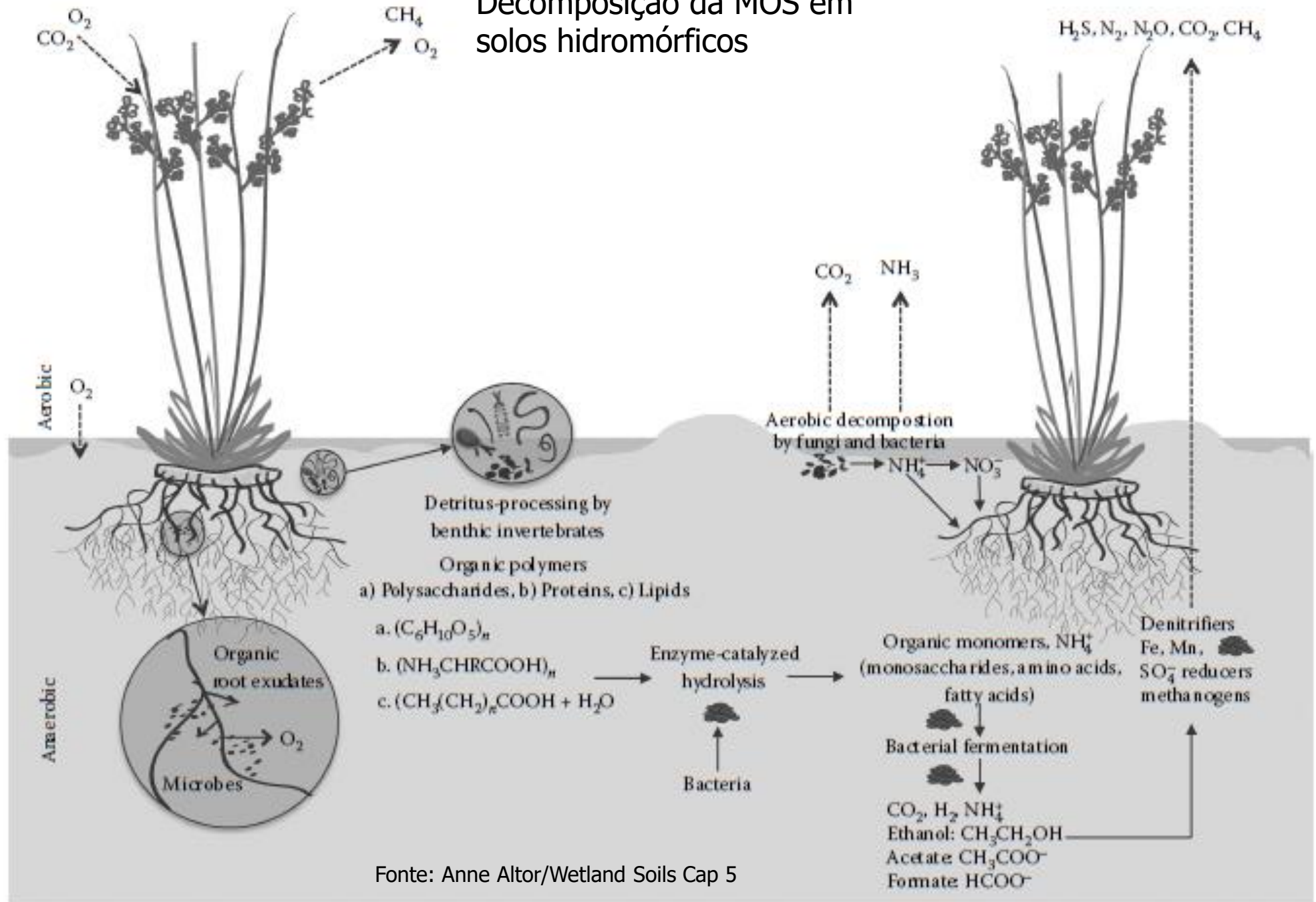


Microrganismos em solos com diferentes Eh

Redox potential (<i>Eh</i> , mV)	Microbial metabolism	Redox processes	ΔG^a , Kcal mol ⁻¹ per e ⁻
+800	Aerobic	Oxygen reduction	-30
+600			
+400			
+200			
+200	Facultative	Denitrification, manganese reduction	-5
0		Iron reduction	
-200		Sulfate reduction	
-400		Carbon dioxide reduction	

^aGibbs free energy, assuming the reduction reaction is coupled to the oxidation reaction:
 $1/4 \text{CH}_2\text{O} + 1/4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/4 \text{CO}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^-$, and $\Delta G = -RT \ln(K)$.

Decomposição da MOS em solos hidromórficos

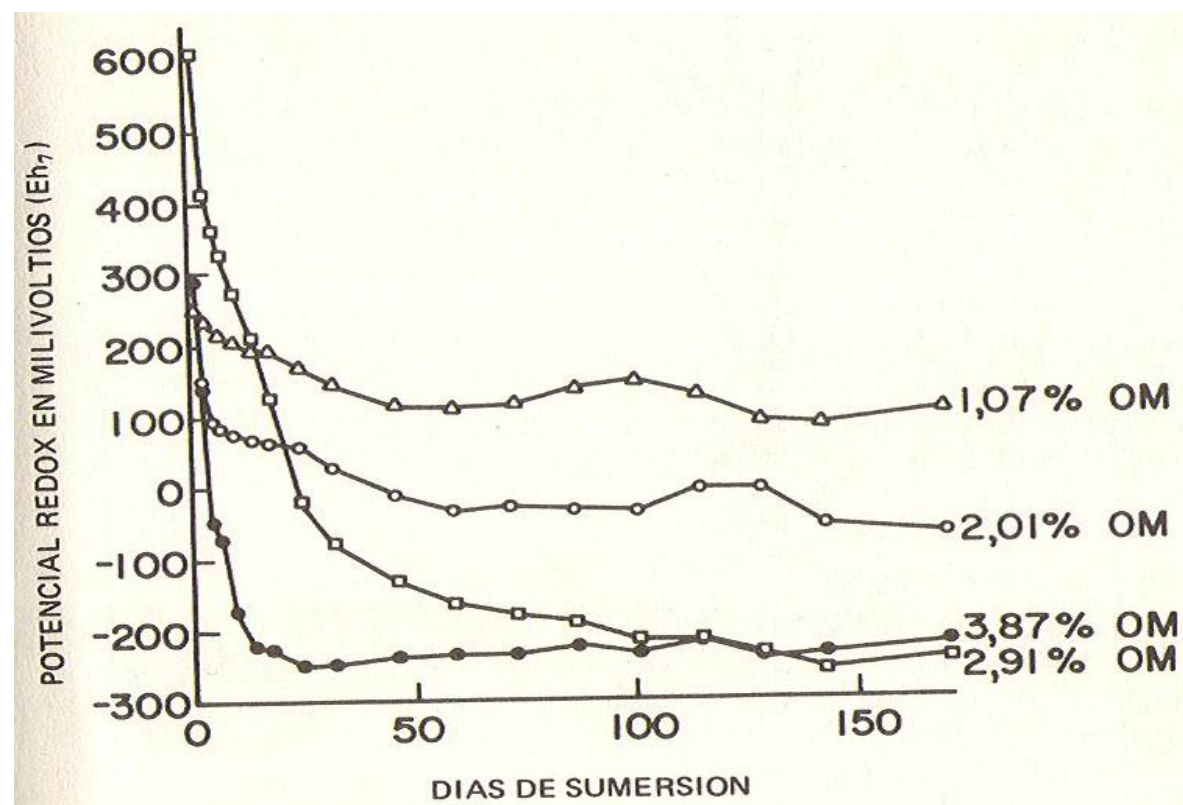




✓ Processo redox no solo:

- Fatores que afetam a reação:
 - Temperatura do solo;
 - MO facilmente decomponível

Sanchez (1981)





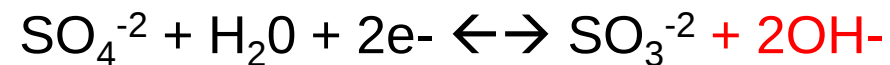
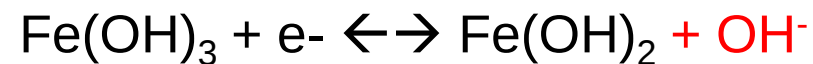
✓ Efeitos do processo redox no solo:

- Redução de nitratos (desnitrificação);
- Menor decomposição da MO (anaerobiose);
- Solubilização de Fe, Mn, SO_4^{-2} ;
- Aumento do pH em solos ácidos e diminuição em solos alcalinos.



✓ Processo redox no solo:

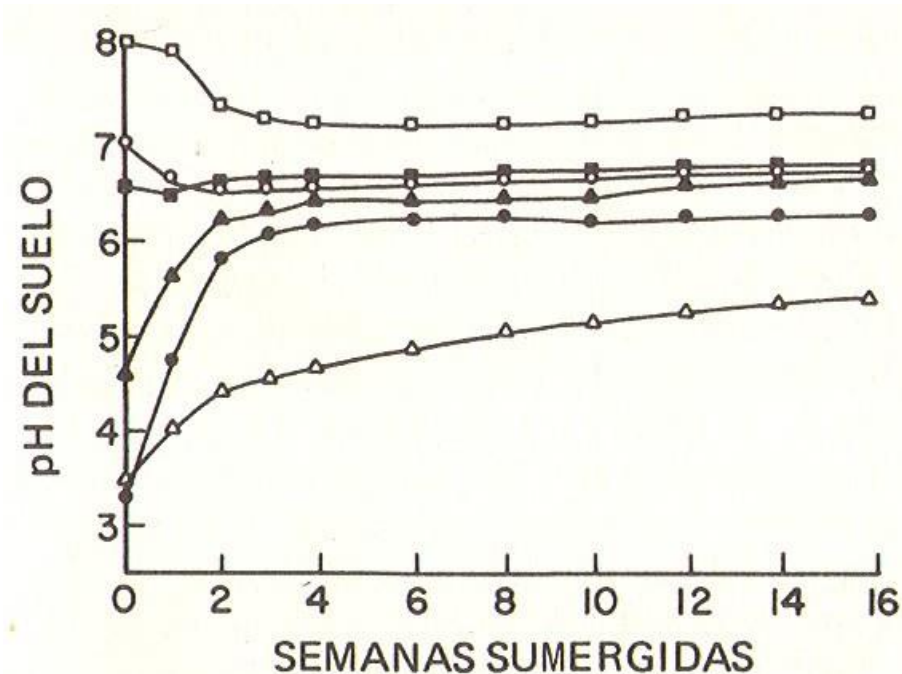
Solos ácidos:



Solos alcalinos:

Pressão de CO_2 ↑
(acidifica)

Tem pouco ferro



Hidromorfismo e feições redoximórficas



Matriz deferrificada

Poros de raízes com
precipitação de Fe

Mosqueados de Fe



Feições Redoximórficas

Reference Card S-4, Side A: Soil Redoximorphic Features

Redox Concentrations

Mosqueados de Fe

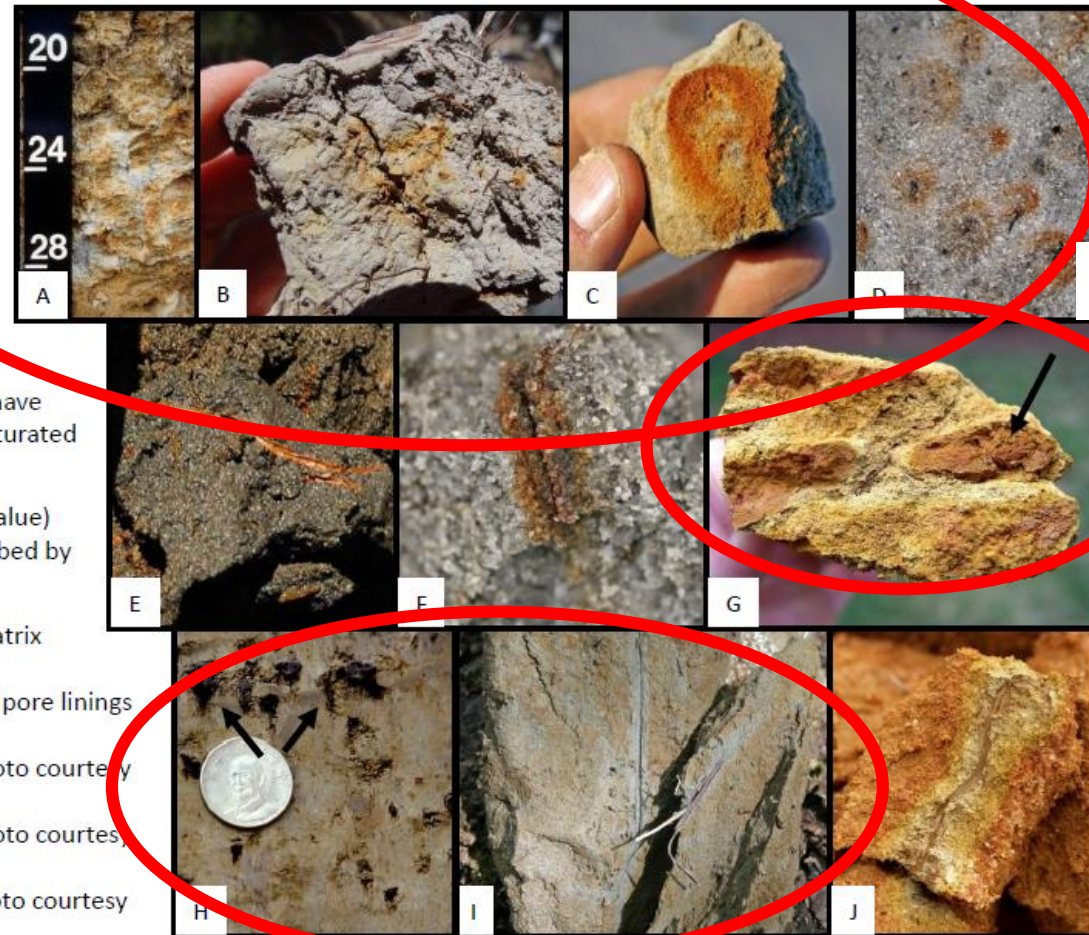
Fe concentrations have redder hue and higher (brighter) chromas relative to the soil matrix. Mn concentrations tend to be black in color. Redox concentrations are described by the type (soft masses, pore linings, nodules/concretions), color, and percent surface area cover.

Redox Depletions

Localized zones where Fe or Mn oxide minerals have been reduced, solubilized, and leached under saturated soil conditions.

Depletions are greyer and lighter in color (high value) than the soil matrix. Redox depletions are described by the color and percent surface area cover.

- Depletions (grey zones) in an oxidized soil matrix (red areas) (Photo courtesy of USDA NRCS)
- Concentrations occurring as soft masses and pore linings (Photo by Ann Rossi)
- Concentrations occurring as soft masses (Photo courtesy of USDA NRCS)
- Concentrations occurring as soft masses (Photo courtesy of USDA NRCS)
- Concentration occurring as a pore lining (Photo courtesy of USDA NRCS)
- Concentration occurring as a pore lining (Photo courtesy of USDA NRCS)
- Iron nodules (Photo by John Kelley, USDA NRCS)
- Manganese concretions (Photo courtesy of USDA NRCS)
- Depletion along root channel (Photo courtesy of USDA NRCS)
- Depletion along root channel (Photo by John Kelley, USDA NRCS)



Plintita

Manganês

OSTS Soil Reference Card



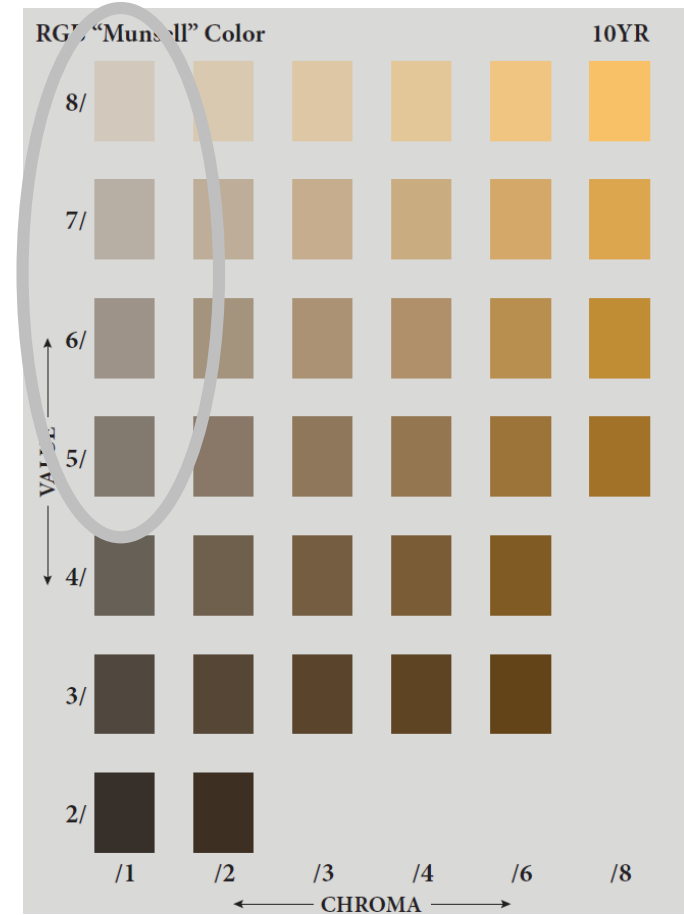
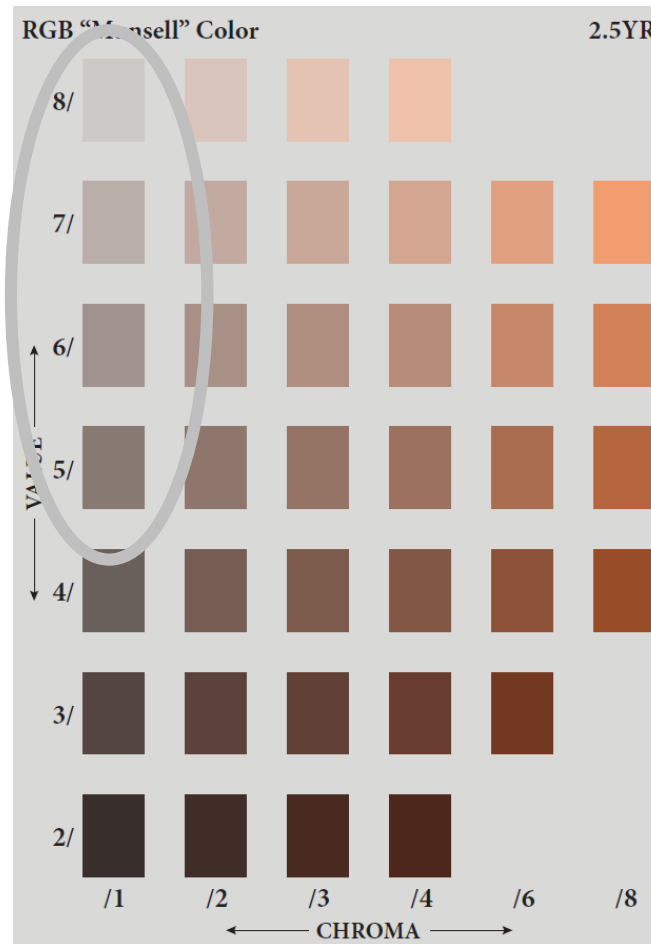
Gleissolos

✓ Definição:

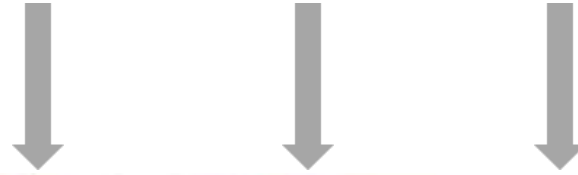
São solos constituídos por material mineral, **com horizonte glei** (em condições de regime de excesso de umidade permanente ou periódico) **dentro dos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de hor. A ou E, ou hor. H (hístico) com espessura insuficiente para a classe dos Organossolos.**



Cores de horizontes mal drenados : Baixo croma, alto valor



Quais poderiam ser de um horizonte glei?

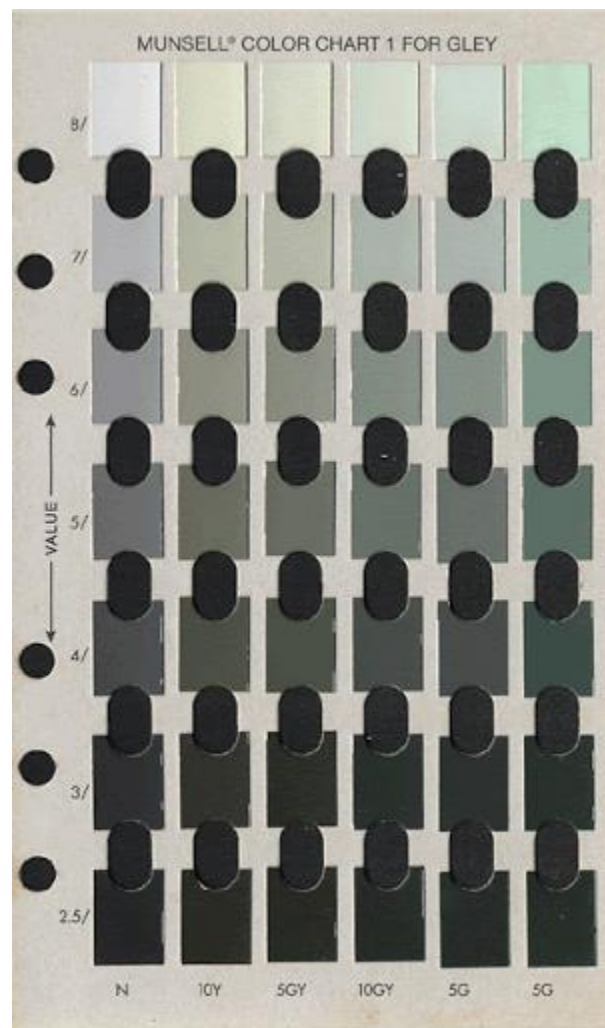


Fotos: Watercontlor e L.C. Capeche

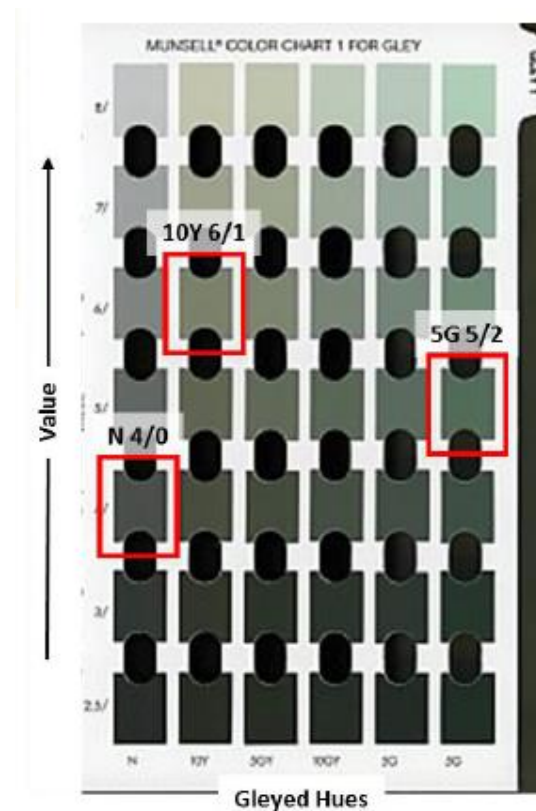




Carta de cores para Gleis



Exemplo de Notação:





Gleissolos

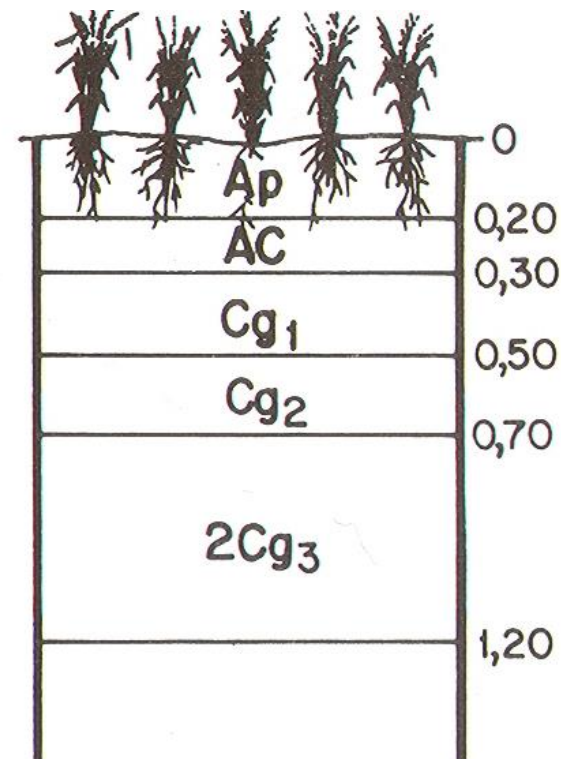
➤ Principais seqüências de horizontes

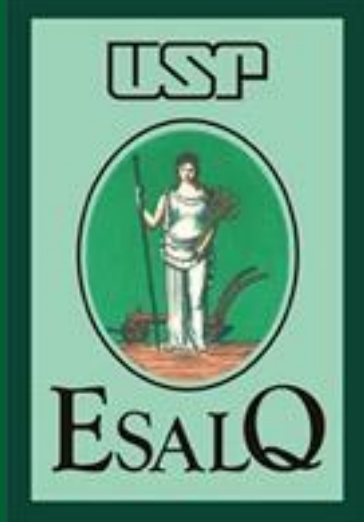
- A – Cg ;
- A – Big – Cg;
- A – E – Btg – Cg;
- H – Cg.

Obs.:

Presença **obrigatória** do horizonte glei.

Ex.:

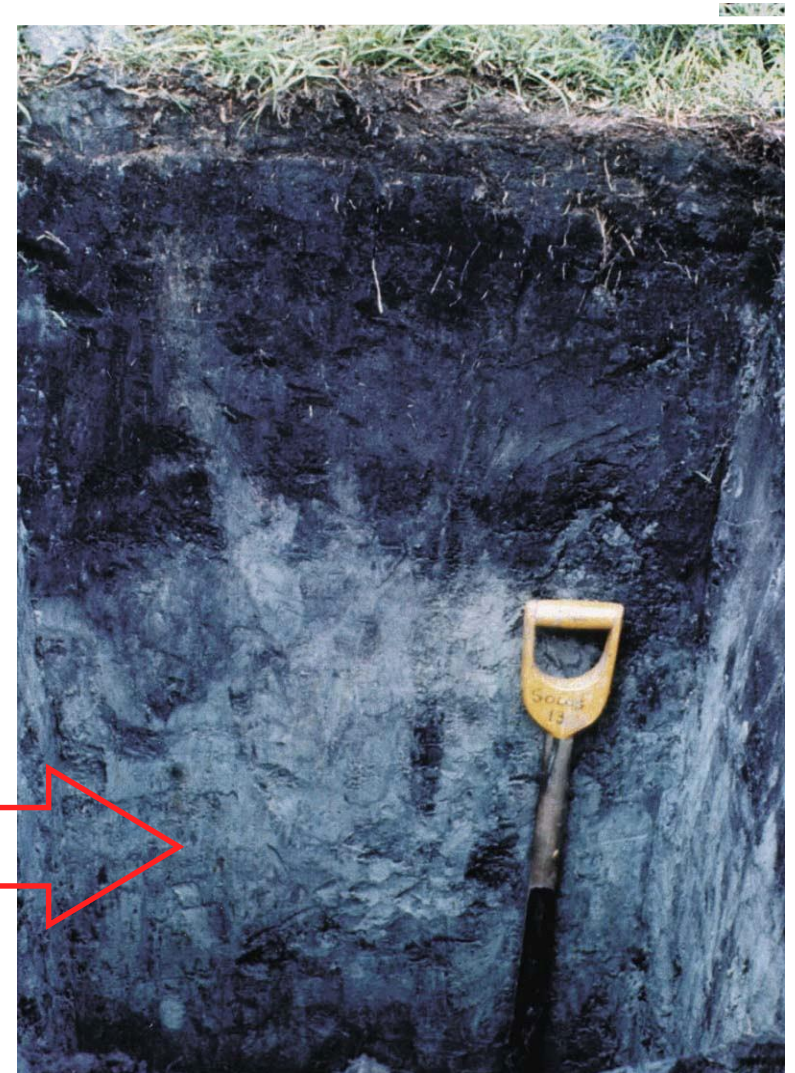
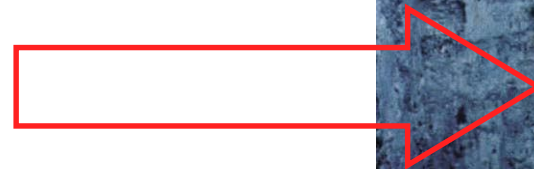




Gleissolos

✓ Horizonte Glei:

- Horizonte mineral, com **espessura mínima de 15 cm** e menos de 15% de plintita, saturado com água por influência do lençol freático apresentando evidências de **processos de redução**, com ou sem segregação de Fe



Embrapa (2018)



Gleissolos

Características gerais dos Gleissolos:

- Solos permanente ou periodicamente saturados com água;
- Formados principalmente a partir de sedimentos, estratificados ou não:
 - Materiais colúvio-aluviais;
 - Terraços fluviais, lacustres ou marinhos;
 - Materiais residuais em bacias e depressões.
- Processo de gleização
 - Cores de redução (acinzentadas, azuladas e esverdeadas)



Gleissolos

✓ Gleização:

- **Etapas do processo:**

1º) Redução dos óxidos de Fe^{+3} a Fe^{+2}

- Presença de MO;
- Solo Saturado (baixa difusão de O_2);
- Organismos capazes de reduzir Fe^{+3}



2º) Movimentação do Fe^{+2} por difusão ou fluxo de massa



Gleissolos

Solos Gley do Brasil



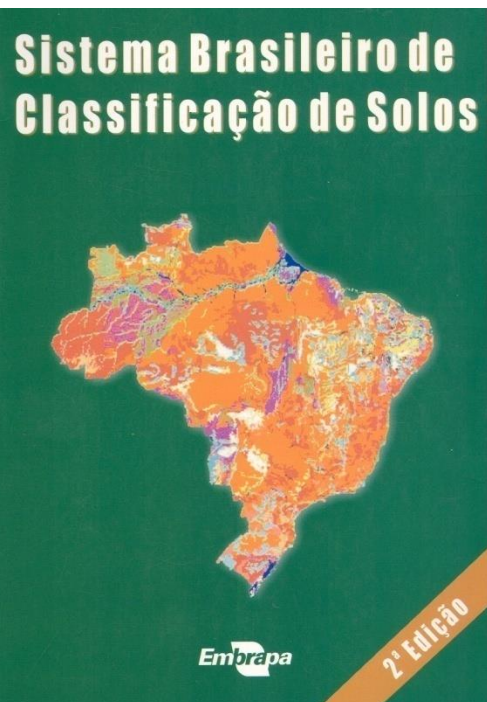
Mapa de solos do Brasil
1:5.000.000
EMBRAPA, 1981.

LARISSA, 2001



Gleissolos

2º nível categórico (Subordem)

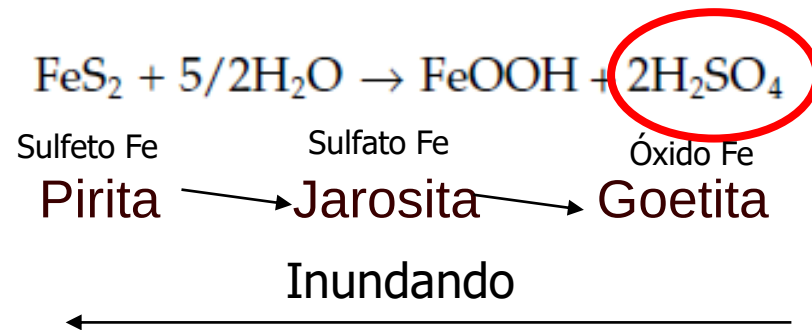


- Gleissolo Tiomórfico - GJ
- Gleissolo Sálico - GZ
- Gleissolo Melânico - GM
- Gleissolo Háptico - GX



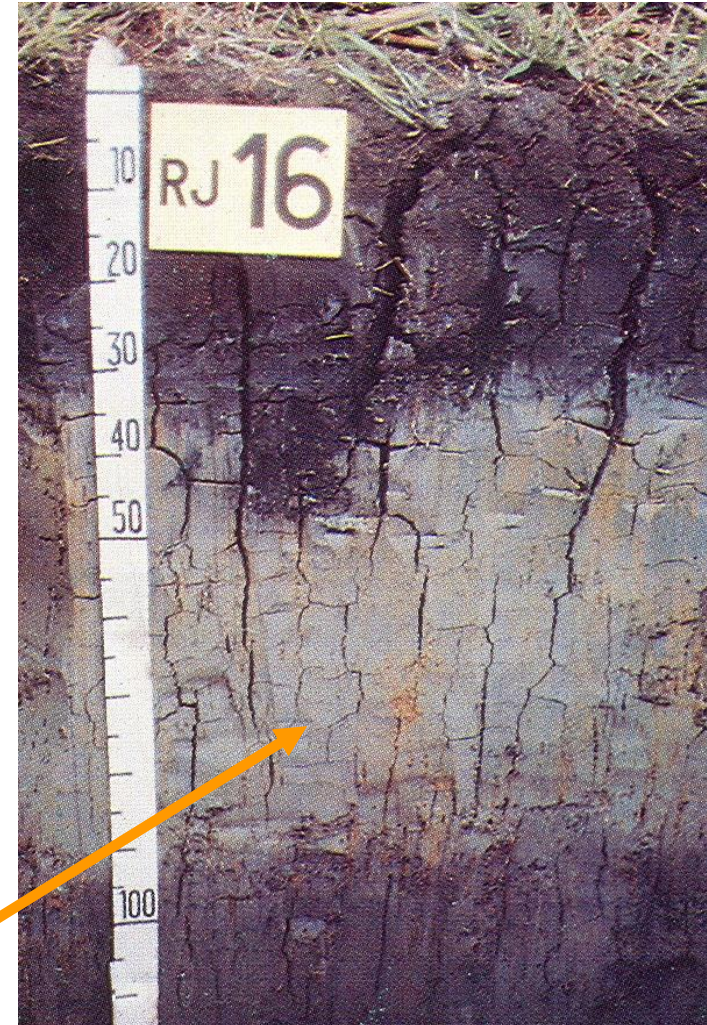
Gleissolos tiomórficos

- Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos. Ao drenar:



- pH em água 3,5 (drenado)
- Possível concentração de Jarosita

Cgjz

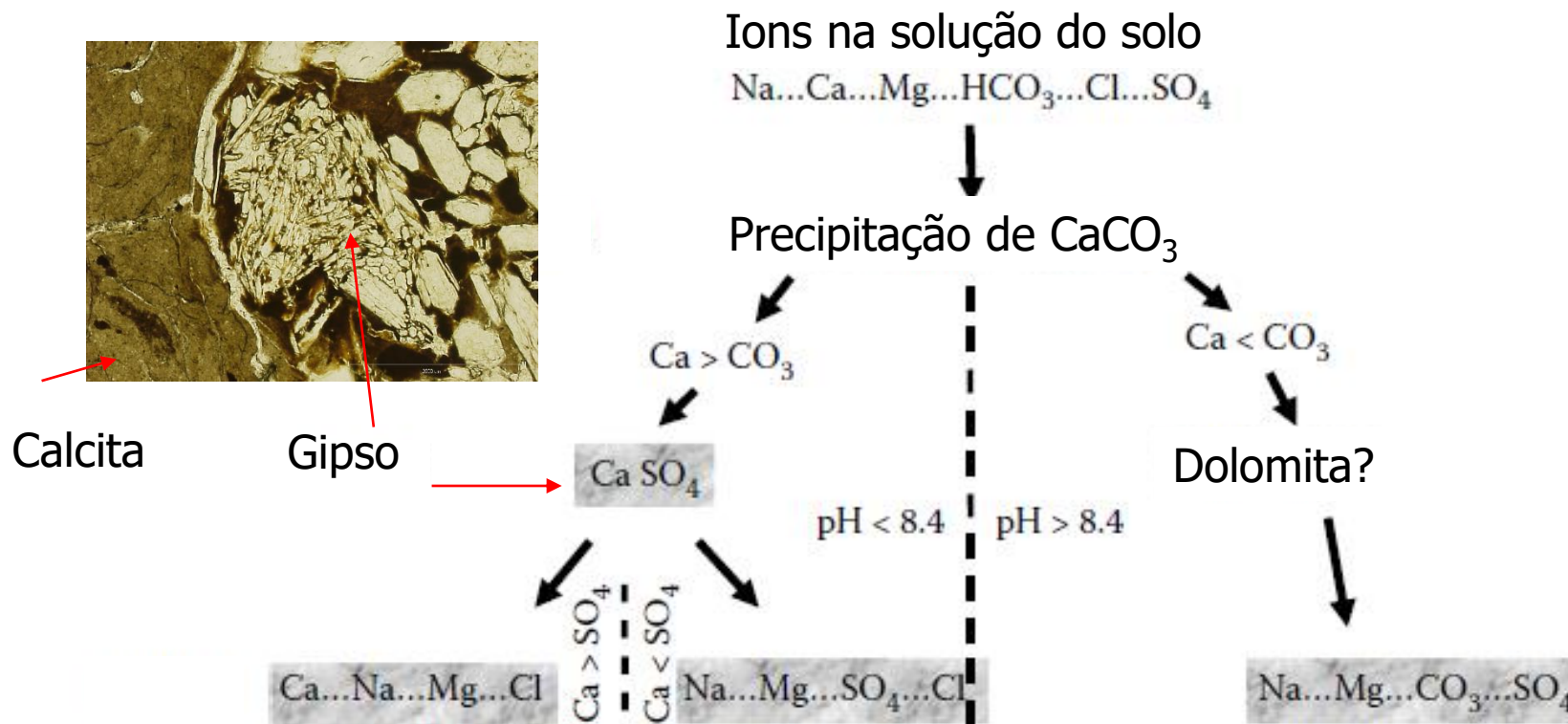


Gleissolos Sálicos: ambientes altamente evaporativos, mal drenados



Composição Química dos Sais dos Solos Salinos

Fonte: A. Muller et al. (Cap 15 Wetland Soils)



Eflorescências ou Soluções Salinas





Gleissolos Sálícos

Solos com caráter sálico
($CE \geq 7 \text{ dS m}^{-1}$, a 25°C)
em um ou mais horizontes
ou camadas dentro de 100
cm a partir da sua
superfície



Foto: Amaury Carvalho Filho



Gleissolos Melânicos: mais Matéria Orgânica

- Solos com horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura, **ou** hor. A húmico, proeminente ou chernozêmico.

Bertioga-SP
Ambiente Fluvial





Gleissolos Hápticos: A moderado

Roraima

Foto: Sérgio Shimizu



Bertiooga-SP
Ambiente Fluvial





Qual destes dois é o mais comum no Brasil?

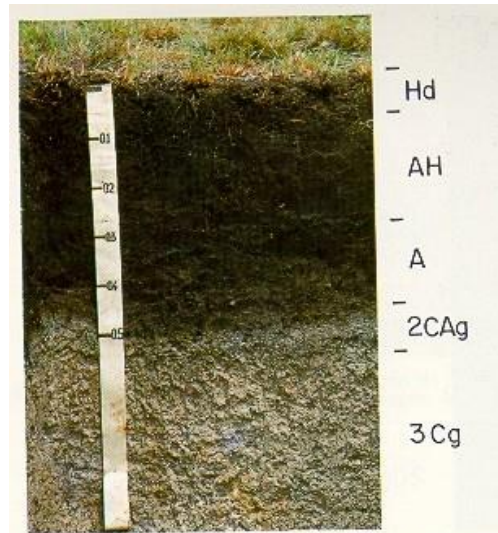


Figura 44. Glei Húmico Tb. Álico textura média sedimentos aluvionais argilo-arenosos rial orgânico. Mun. Boa Esperança, M

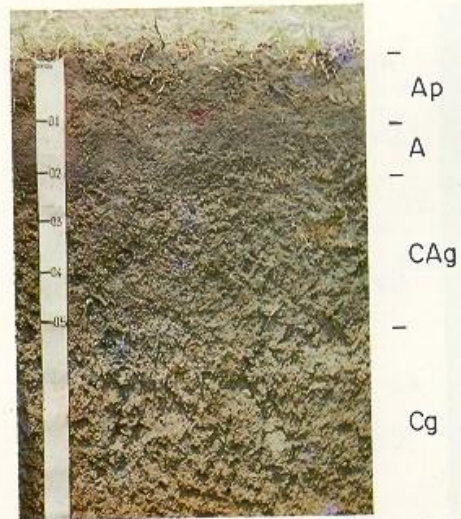
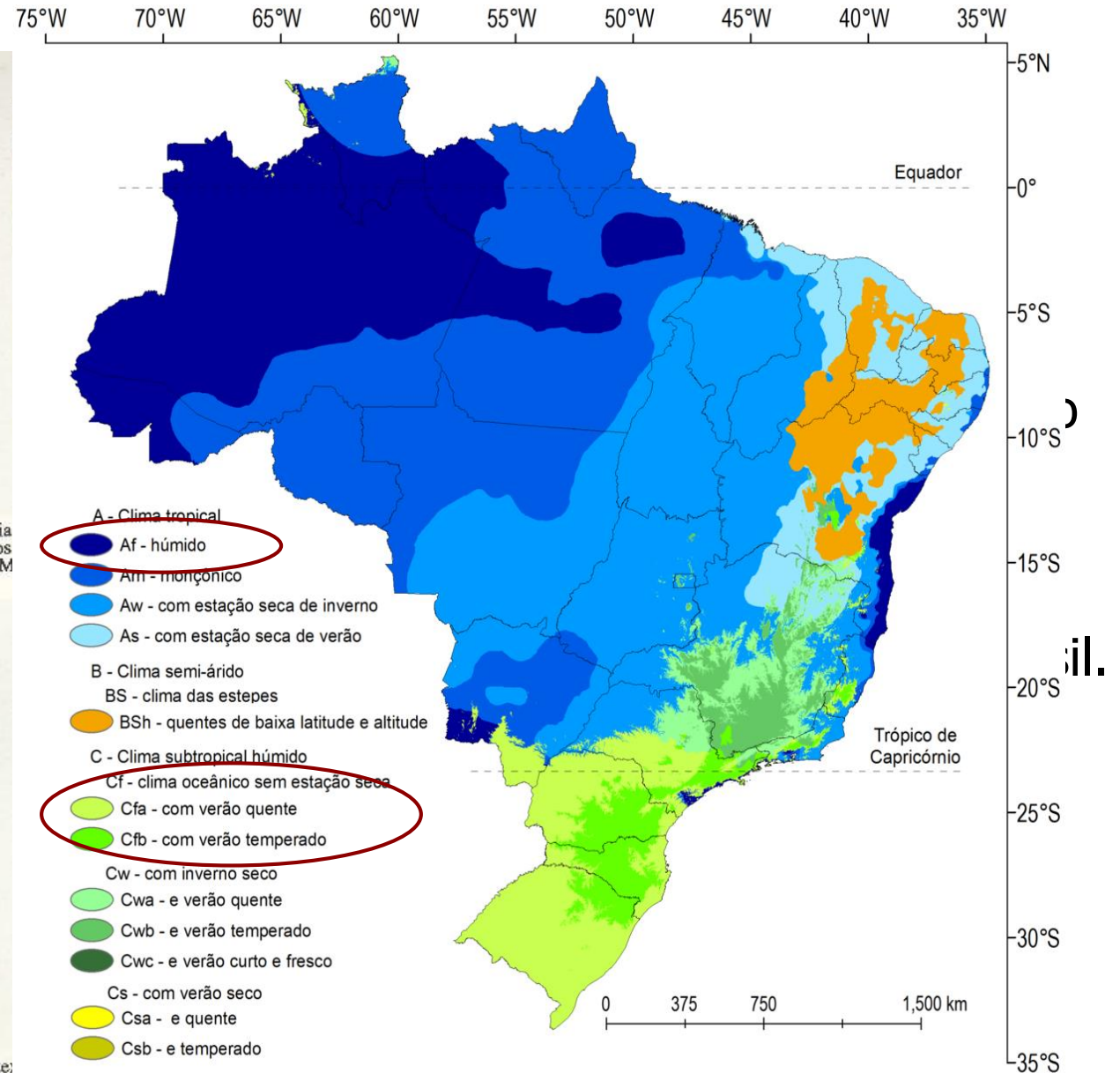


Figura 45. Glei Pouco Húmico Tb. Distrófico te sedimentos aluvionais argilosos. Mun. Alfenas, MG. Foto M.N. Camargo.

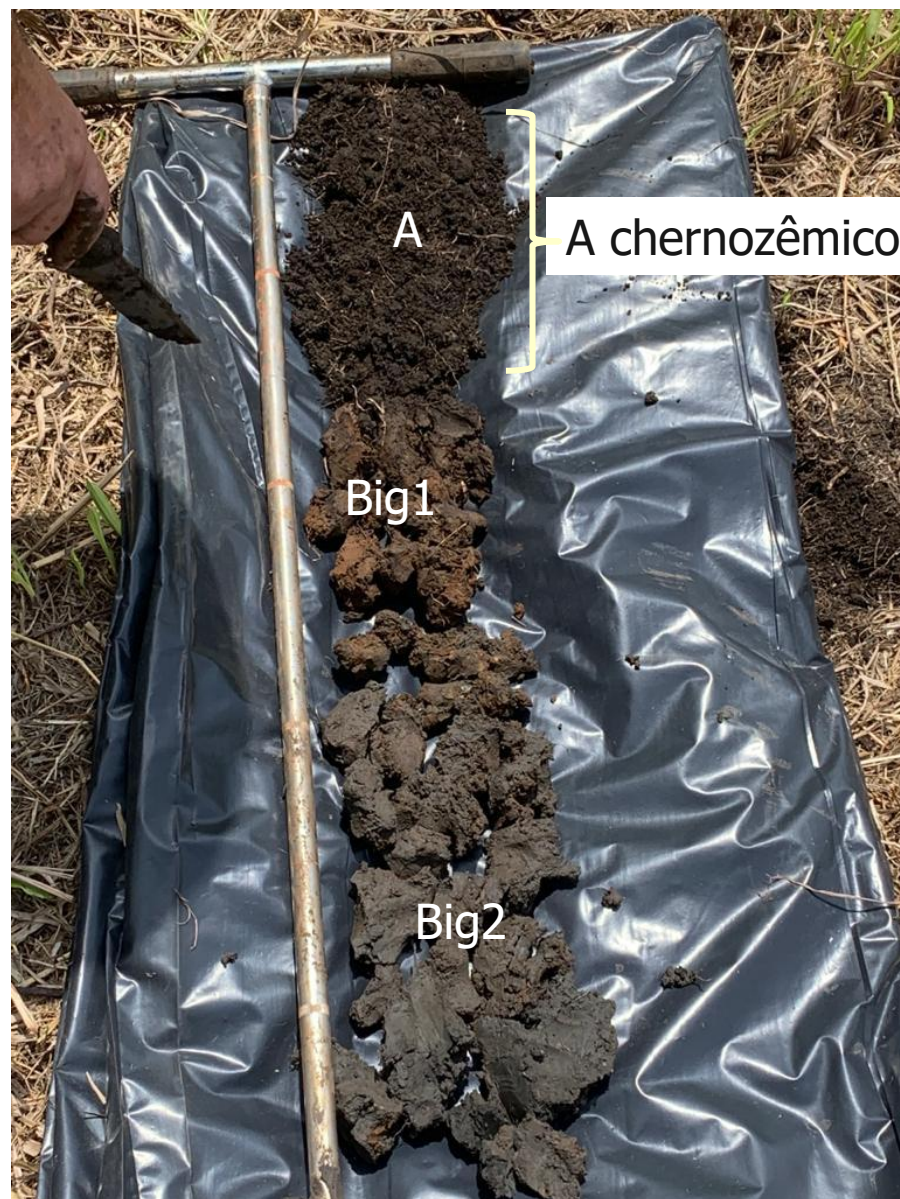




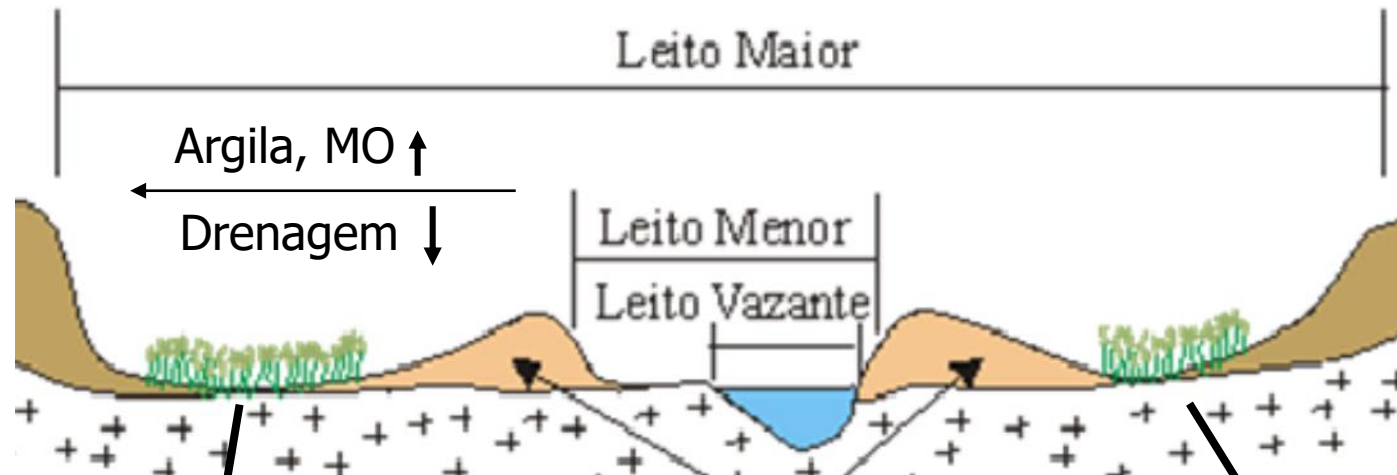
Várzea ESALQ

Gleissolo Melânico Ta Eutrófico

Gleissolo Háptico Tb Eutrófico



Solos de Várzea



Gleissolo Háptico
Mal drenado



Cambissolo Flúvico
Bem a moderadamente
drenado



Gleissolo Melânico
Muito mal drenado



Gleissolos

Limitações

- Mal drenados
- Risco de inundação
- Legislação sobre áreas úmidas (várzeas)
- Sálícos e Tiomórficos: Toxicidade para as plantas
- Se for Ta, distróficos ou alumínicos: correção difícil

Vantagens

- Em áreas sistematizadas: cultivo irrigado, água no inverno
- Se eutróficos: fertilidade química elevada
- Arroz inundado: autocalagem
- Pastagens com plantas adaptadas