

UNIDADE 1.
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO

DOCENTE: Dr. Ribamar Silva

1.1. Conceitos Básicos



Introdução ao Estudo de Solos



ALGUNS CONCEITOS DE SOLO

① *Pedologia*

- . **Corpos naturais organizados, com características próprias adquiridas → Ação dos **Fatores** e **Processos de Formação** e que evoluem através dos estágios de gênese, maturação e degradação.**

② *Fertilidade*

- . **Corpo tridimensional constituído de material orgânico e mineral capaz de fornecer e/ou reter nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas.**



Introdução ao Estudo de Solos



CONCEITOS DE FERTILIDADE DO SOLO

Não há acordo..., mas há alguns aspectos a serem considerados:

- . Capacidade de fornecer nutrientes às plantas em quantidades adequadas;
- . Apresentar boas propriedades físicas;
- . Não conter substâncias ou elementos tóxicos em níveis elevados;
- . Localizado em zona climática: Temperatura, luz e umidade não sejam limitantes?



Introdução ao Estudo de Solos



CONCEITOS DE FERTILIDADE DO SOLO

Fertilidade do Solo:

- . É a habilidade que um solo, com boas propriedades físicas, tem de fornecer nutrientes às plantas em quantidades adequadas, estando livre da presença ou quantidade de elementos tóxicos em níveis elevados.



Introdução ao Estudo de Solos



SOLO FÉRTIL x SOLO PRODUTIVO

SOLO FÉRTIL: “É aquele que contém em quantidades suficientes e balanceadas, todos os nutrientes essenciais, em formas assimiláveis pelas plantas, estando razoavelmente livre de materiais tóxicos e possui propriedades físicas e químicas satisfatórias”.

SOLO PRODUTIVO: “É aquele que sendo fértil, encontra-se em zona climática capaz de proporcionar suficiente umidade, luz, calor, etc. para o bom desenvolvimento das plantas nele cultivadas”.

Considera-se **Produtivo** → Capacidade do solo de produzir boas colheitas.



Introdução ao Estudo de Solos



SOLO FÉRTIL x SOLO PRODUTIVO

Solo Produtivo = Σ Solo Fértil + C. Ambientais

**Solo Produtivo = Σ Solo Não Fértil + Correção +
Adubação + C. Ambientais**

Todo solo fértil é um solo produtivo?



Introdução ao Estudo de Solos



CORRETIVO

CORRETIVO: Material capaz de quando aplicado ao solo, corrigir uma ou mais características desfavoráveis.

Ex: Calcário Dolomítico → $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

Calcário Calcítico → CaCO_3

Cal Virgem → CaO

CORRIGE:

. Ca e/ou Mg

. pH e indiretamente → CTC e a disponibilidade de nutrientes (P).



Introdução ao Estudo de Solos



FERTILIZANTES

. FERTILIZANTES ou ADUBOS:

↓
Inglês

↓
Português

*São substâncias minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas,
forneedoras de um ou mais nutrientes às plantas.*

Ex: Sulfato de Amônio → $[(NH_4)_2SO_4]$ → N e S

Cloreto de Potássio → KCl → K

Superfosfato Triplo → $3Ca(H_2PO_4).2H_2O$ → P

Introdução ao Estudo de Solos

LEIS GERAIS DA FERTILIDADE

① *Lei do Mínimo ou Lei de Liebig*

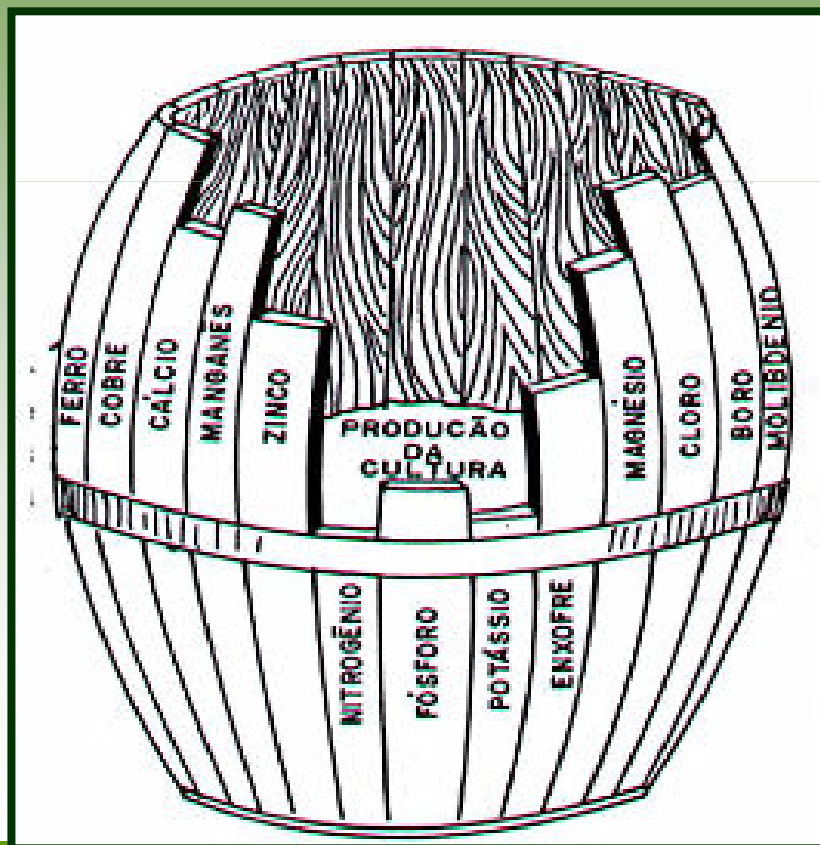


Figura 1. Representação Esquemática da Lei do Mínimo (LIEBIG).

“As produções das culturas são reguladas pelas quantidades do elemento disponível que se encontra no mínimo, em relação às necessidades das plantas.”



Introdução ao Estudo de Solos



② Lei da Restituição

Quadro 1 – Rendimento de milho (kg/ha) obtido na Fazenda Nova Veneza – SC, 1979

Nutriente/Corretivo	Rendimento(kg/ha)
Nenhum (Testemunha)	3.800
Calcário	4.500
Calcário + P	5.430
Calcário + N	7.070
Calcário + P + N	8.680

Fonte: UFRGS

N = 150 kg/ha; P₂O₅ = 300 kg/ha; K₂O = 150 kg/ha
Calcário p/ elevar o pH a 6,5.

Análise: Calcário ⇒ Pouco Efeito no Rendimento.

Fósforo ⇒ Pouco Efeito no Rendimento.

Nitrogênio ⇒ Fator Limitante.



Introdução ao Estudo de Solos



② *Lei da Restituição*

- “É indispensável restituir ao solo, para evitar o seu empobrecimento, todos os nutrientes dele removidos.”

③ *Lei de Mitscherlich ou Lei dos Acréscimos não Proporcionais*

“O aumento da produção não é proporcional ao aumento do fator limitante.”

Ex: N = Fator limitante

Dose	Aumento na produção
X1	Y1
X2 (= 2X1)	Y2 (\neq 2Y1)

Introdução ao Estudo de Solos

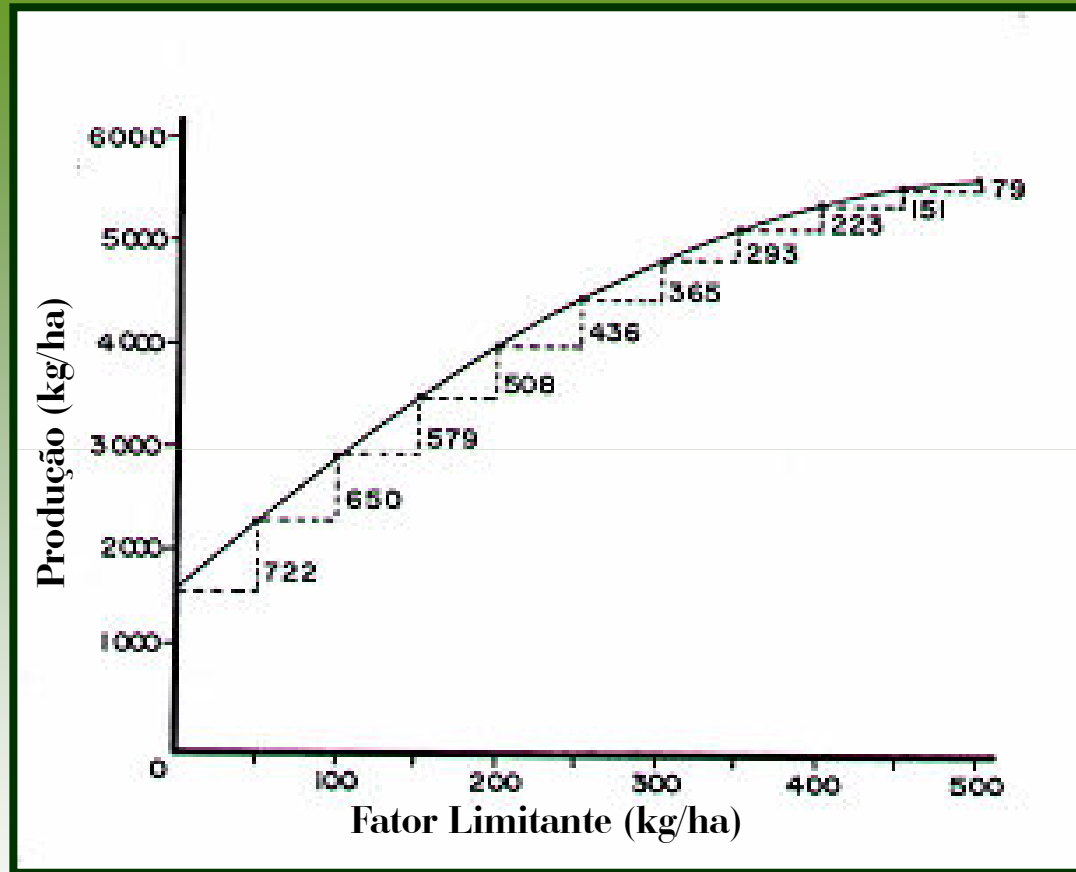


Figura 2. Representação da lei de Mitscherlich.

Introdução ao Estudo de Solos

④ *Lei do Máximo*

- “Qualquer fator de produção, quando em excesso, tende a não aumentar, e sim diminuir a produção”.

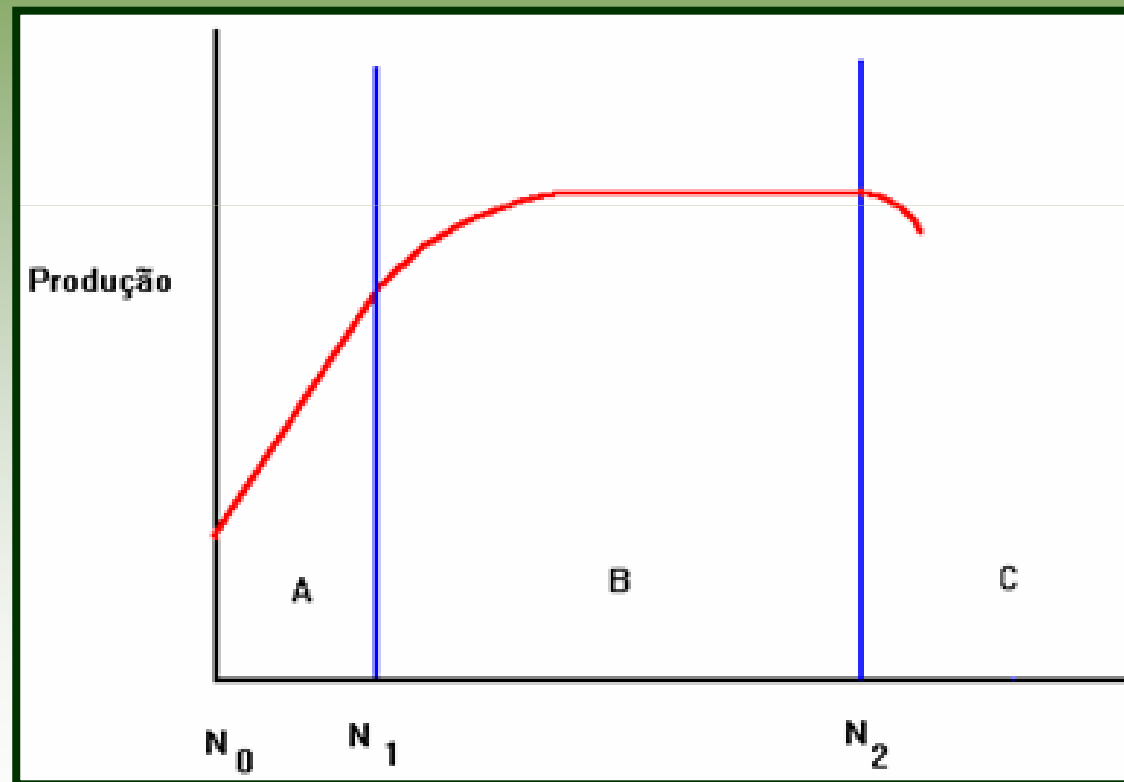


Figura 3. Representação da Lei do Máximo.



Introdução ao Estudo de Solos



⑤ *Lei da Interação*

- . “Cada fator de produção é tanto mais eficaz quando os outros estão perto do nível ótimo”.
- . Esta lei → É ilusório estudar, isoladamente, um fator de produção e sim os efeitos recíprocos, pois eles se interagem.
- . Interação → Positiva (sinérgica): **N x P; N x K; P x Ca; P x S; P x H₂O do solo; N x Irrigação; N x Controle de Invasoras; ou,**
- . Interação → Negativa (Antagônica): **Al x P; Al x Ca; P x Zn; P x Fe; P x Cu; Ca x Zn; S x Mo; Ca x B; Zn x Fe.**
- . Efeito Interativo → aumento de Produtividade é maior que o efeito aditivo dos fatores envolvidos.

1.2. Solo como Sistema Trifásico

SOLO COMO SISTEMA TRIFÁSICO

Fases: Sólida, líquida e gasosa.

① Sólida

- . Colóides do solo: - Fração mineral (Areia, silte, argila)
- Fração orgânica.

② Líquida (Solução do Solo)

- . Cátions: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} ...
- . Ânions: NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , $H_2PO_4^-$, HPO_4^- ...

③ Gasosa

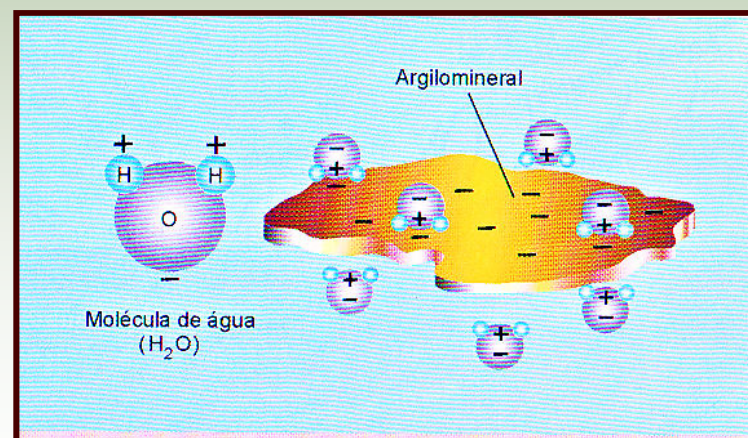
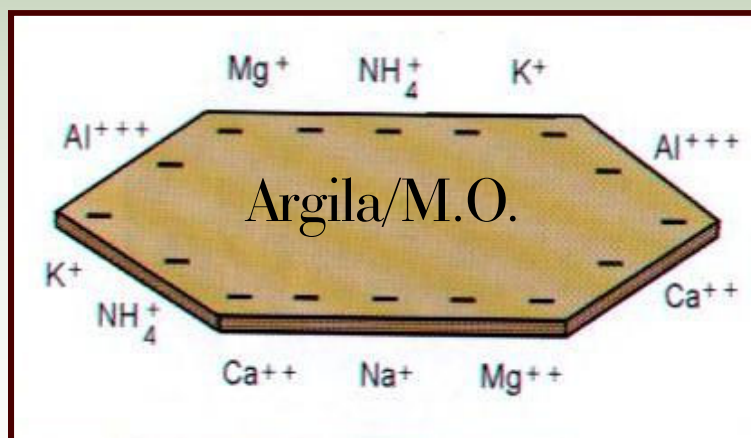
- . Mistura complexa de gases (N_2 , O_2 , CO_2).

Introdução ao Estudo de Solos

Importância:

① Fase Sólida

- . Fonte potencial de nutrientes.
- . Retenção de água e nutrientes (carga elétrica).
- . Características Físicas → Granulometria.
- . Acidez do solo.



Introdução ao Estudo de Solos

Fase Sólida x Granulometria x Textura

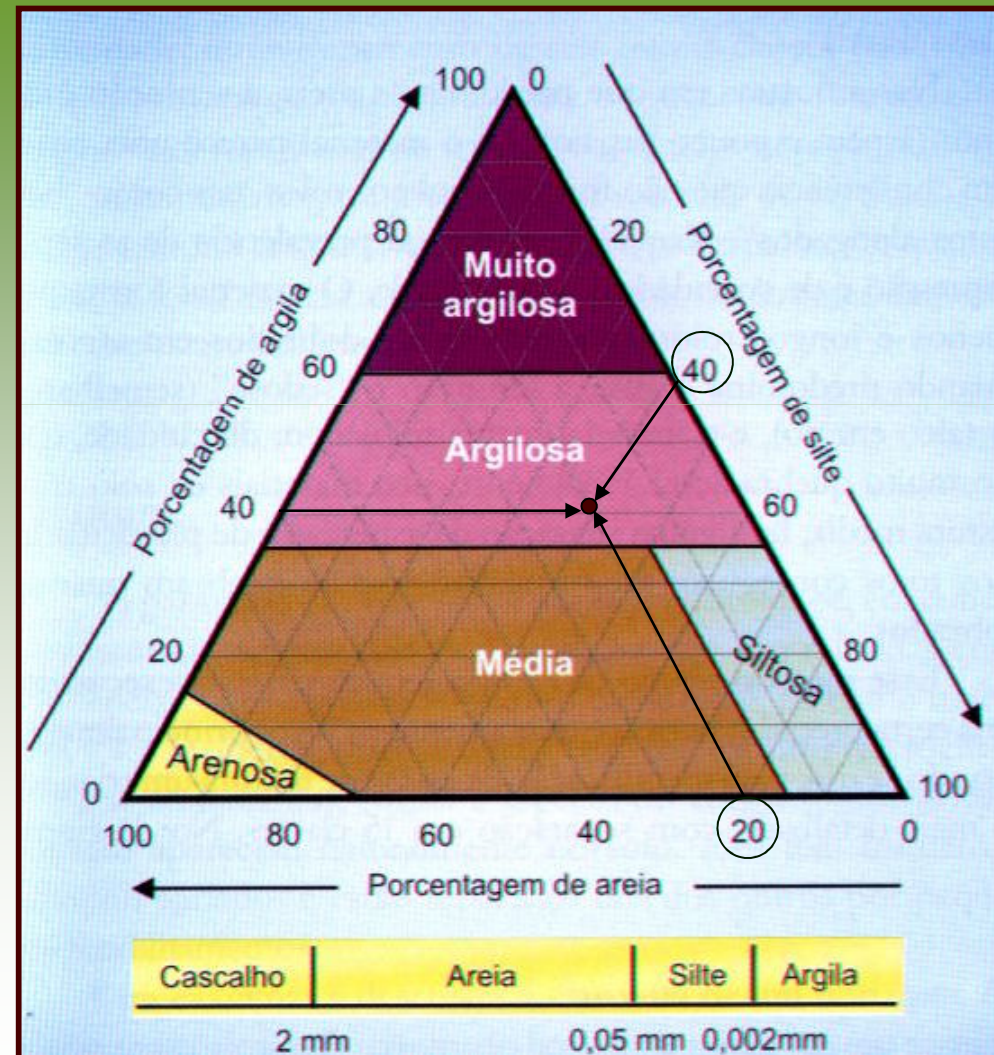
Granulometria:

- Areia = 20%
- Silte = 40%
- Argila = 40%



Textura do Solo?

Argilosa



Importância:

② Fase Líquida

- . Meio de onde as plantas absorvem nutrientes.**
- . Mecanismos de suprimento às raízes.**
- . Toxidez de Al, Mn, metais pesados.**
- . Equilíbrio dinâmico com a Fase Sólida.**

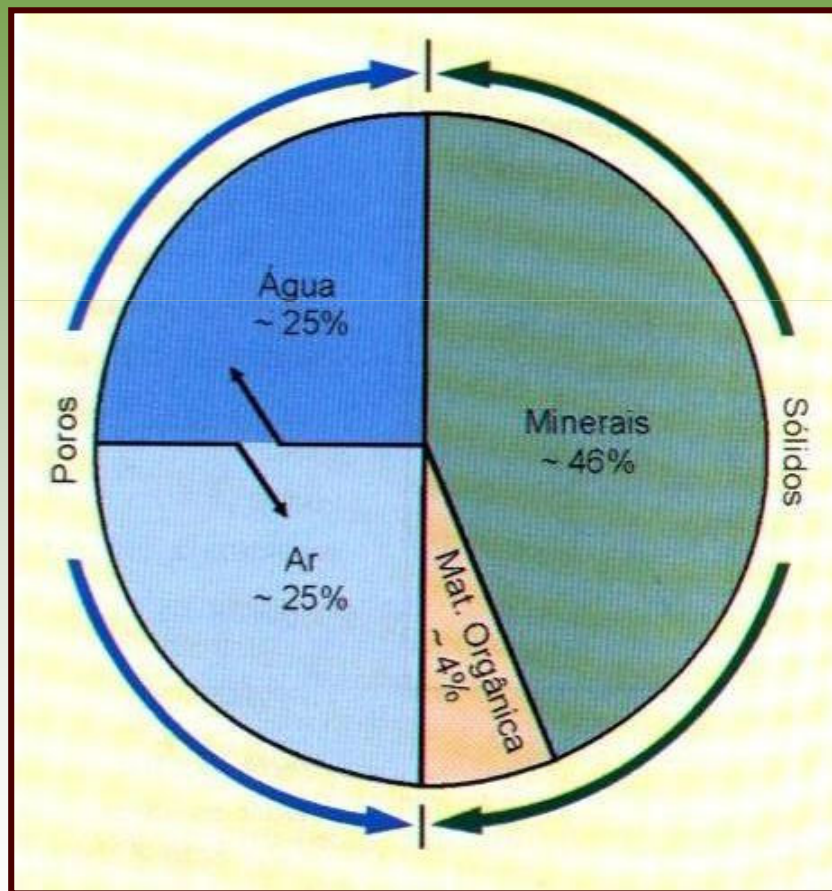
Importância:

③ Fase Gasosa

- . Presença de O_2 → Ambiente de oxidação.
 - Microrganismos Aeróbios.
 - Solos Avermelhados
- . Ausência de O_2 → Ambiente de redução.
 - Microrganismos Anaeróbios.
 - Solos Acinzentados.
- . Processo de respiração.

Introdução ao Estudo de Solos

Fases Gasosa x Líquida x Ambiente do Solo



F. Gasosa >> F. Líquida

Ambiente de Oxidação

F. Líquida >> F. Gasosa

Ambiente de Redução

Introdução ao Estudo de Solos

O Solo como Sistema Trifásico

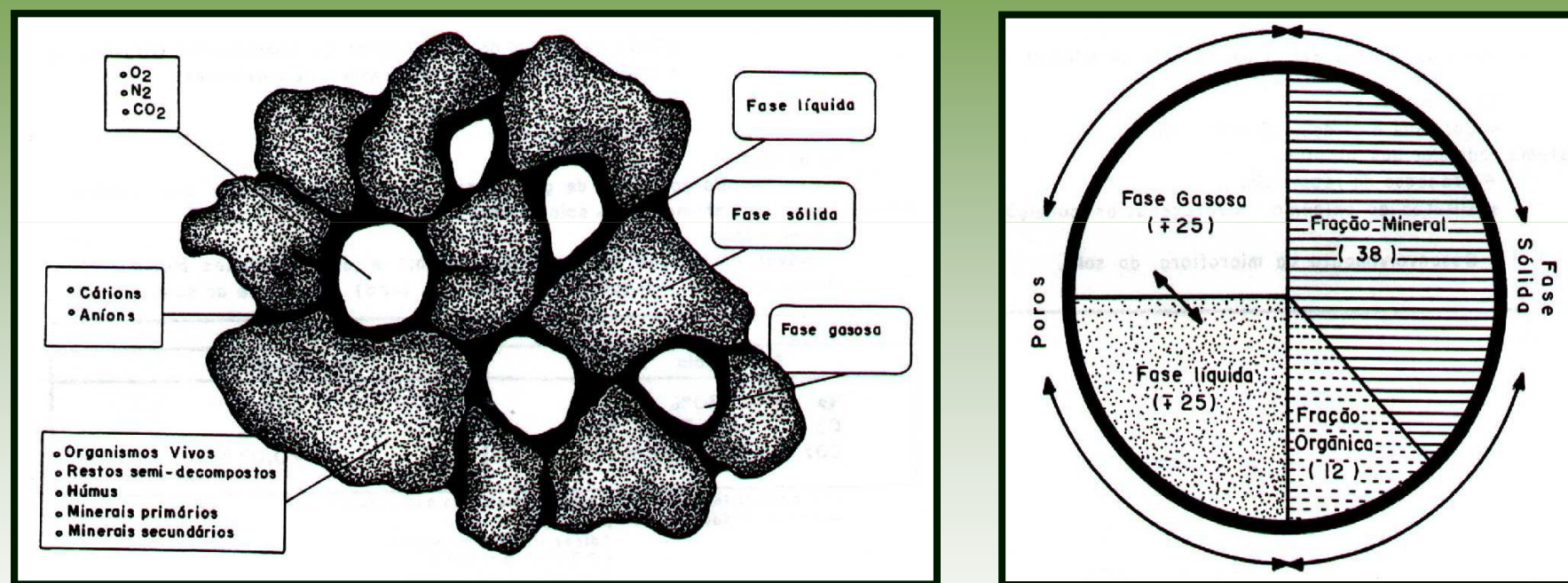


Figura 4. Representação esquemática do solo como sistema trifásico.

Introdução ao Estudo de Solos

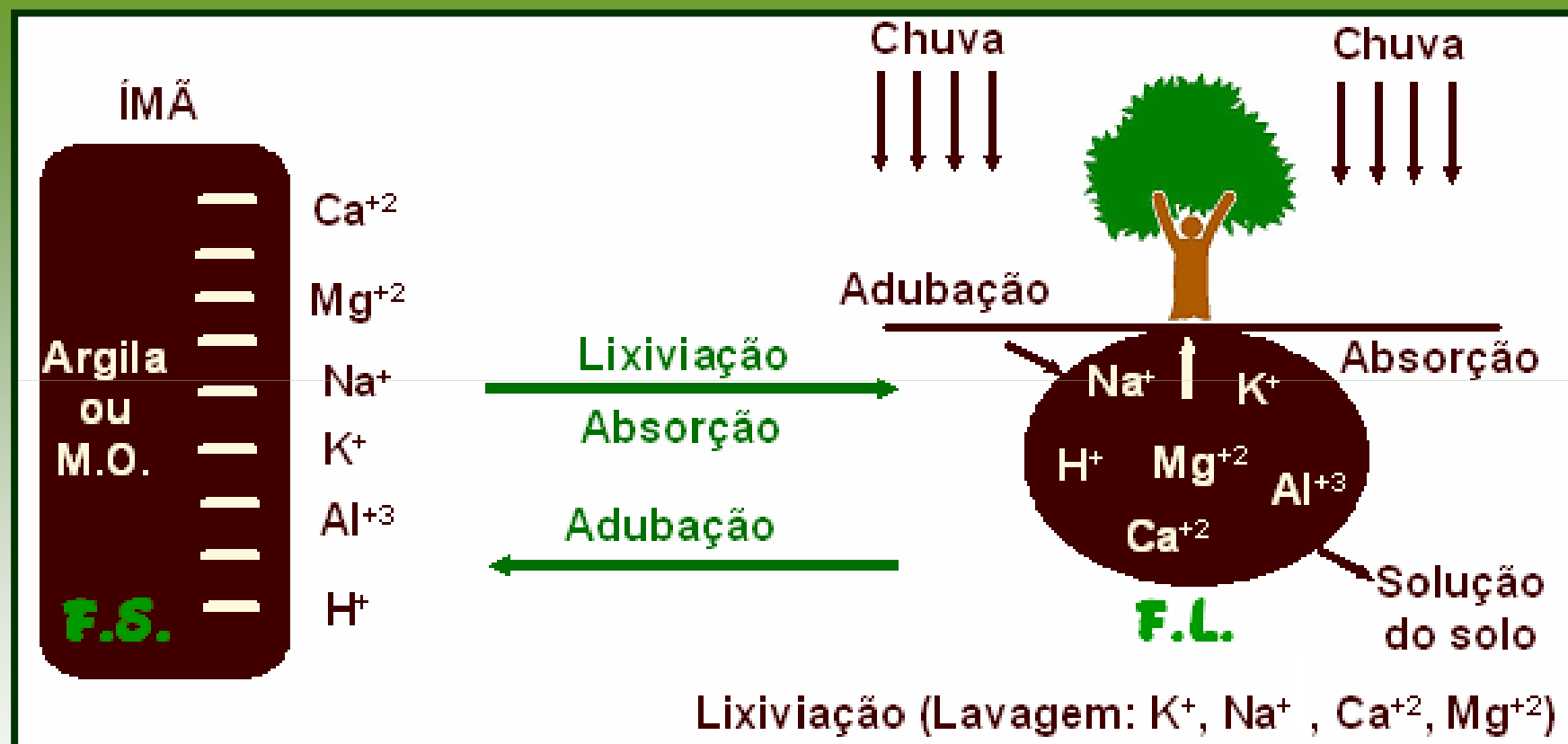
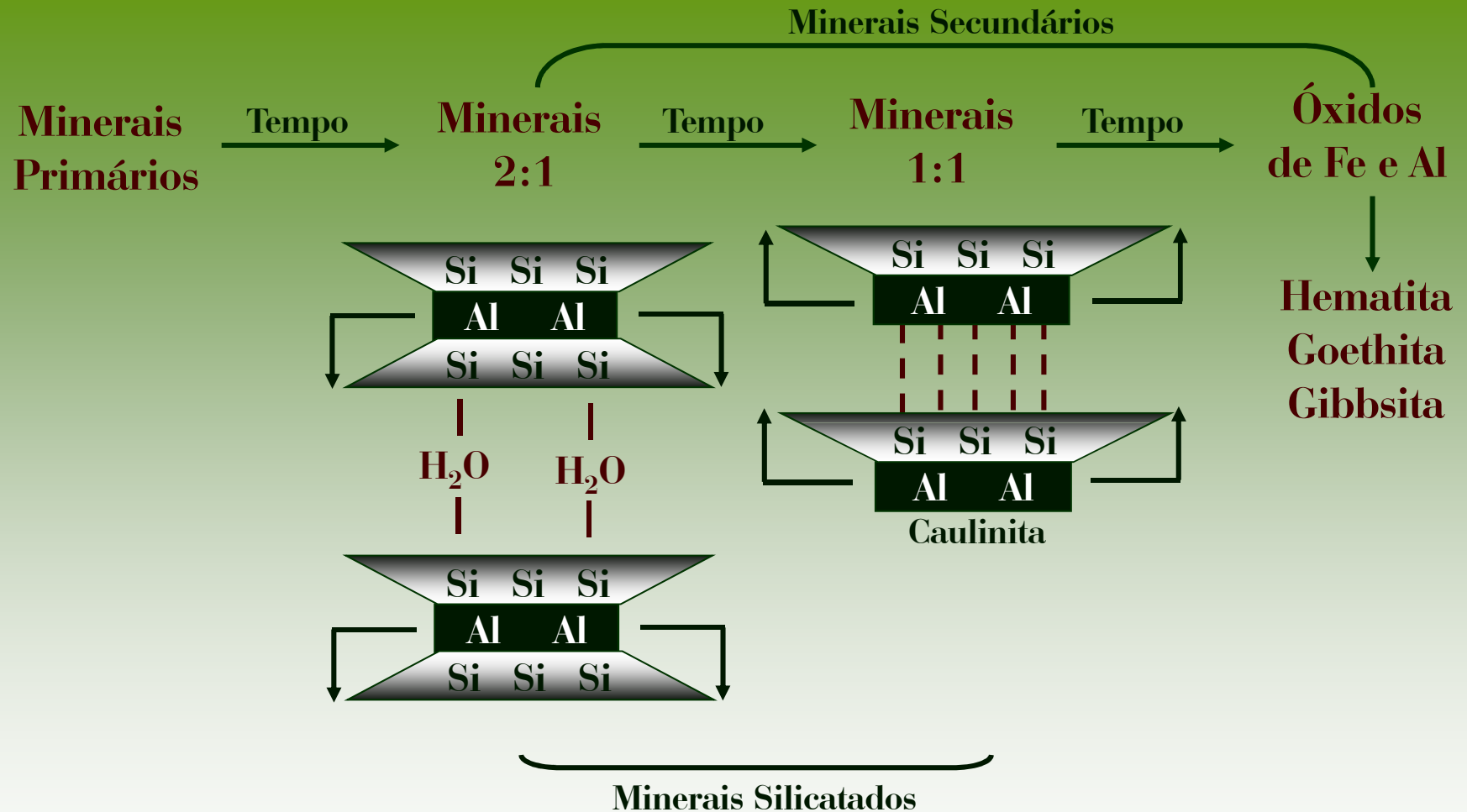


Figura 5. Representação esquemática do equilíbrio dinâmico estabelecido pelos nutrientes nas fases sólida e líquida do solo.

Introdução ao Estudo de Solos



Com aumento de intemperismo:

- . Lixiviação de bases e sílica
- . Concentra alumínio (K_i)

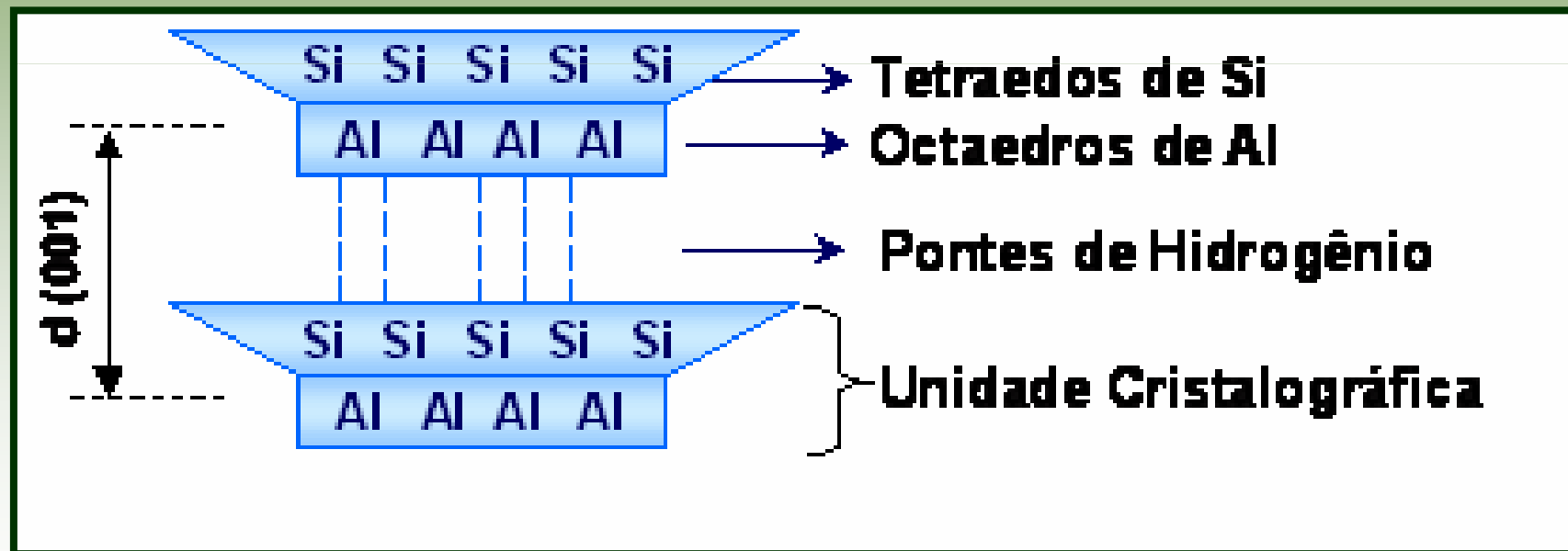
- . Solo mais ácido. $V < 50\%$
- . CTC diminui

Introdução ao Estudo de Solos

MINERALOGIA x DINÂMICA DOS NUTRIENTES

① Minerais 1:1

Estrutura do Mineral (1:1) → CAULINITA





Introdução ao Estudo de Solos



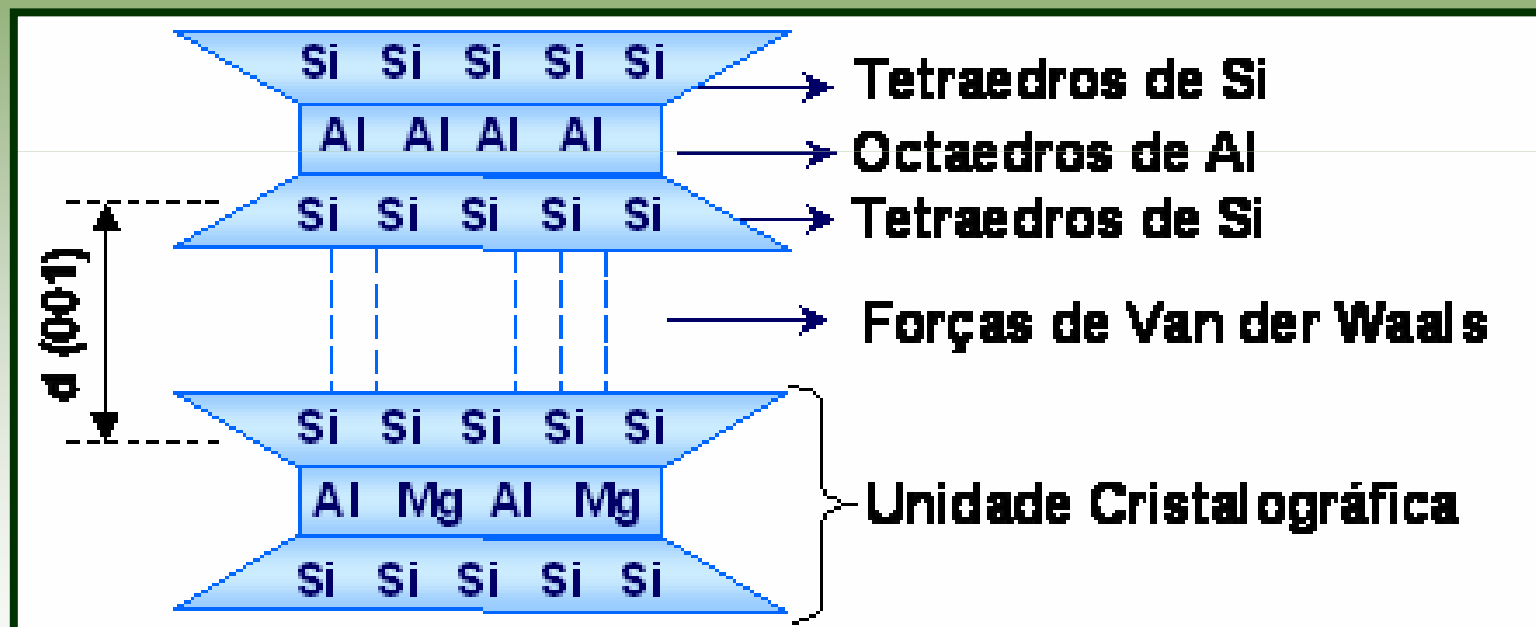
Características Gerais da Caulinita:

- A - Empilhamento: 1 lâmina tetraédrica e 1 octaédrica;**
- B - Ligações entre as unidades: Pontes de Hidrogênio;**
- C - Não expansíveis → Forte ligação entre unidades;**
- D - $d(0,01) = 0,72$ nm;**
- E - CTC 3 - 10 cmol_c/dm³, dependentes de pH;**
- F - Mineral dominante em solos bem intemperizados;**
- G - Fórmula Ideal: $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5 (\text{OH})_4$;**
- H - Praticamente não apresentam substituição isomórfica.**

Introdução ao Estudo de Solos

② Minerais 2:1

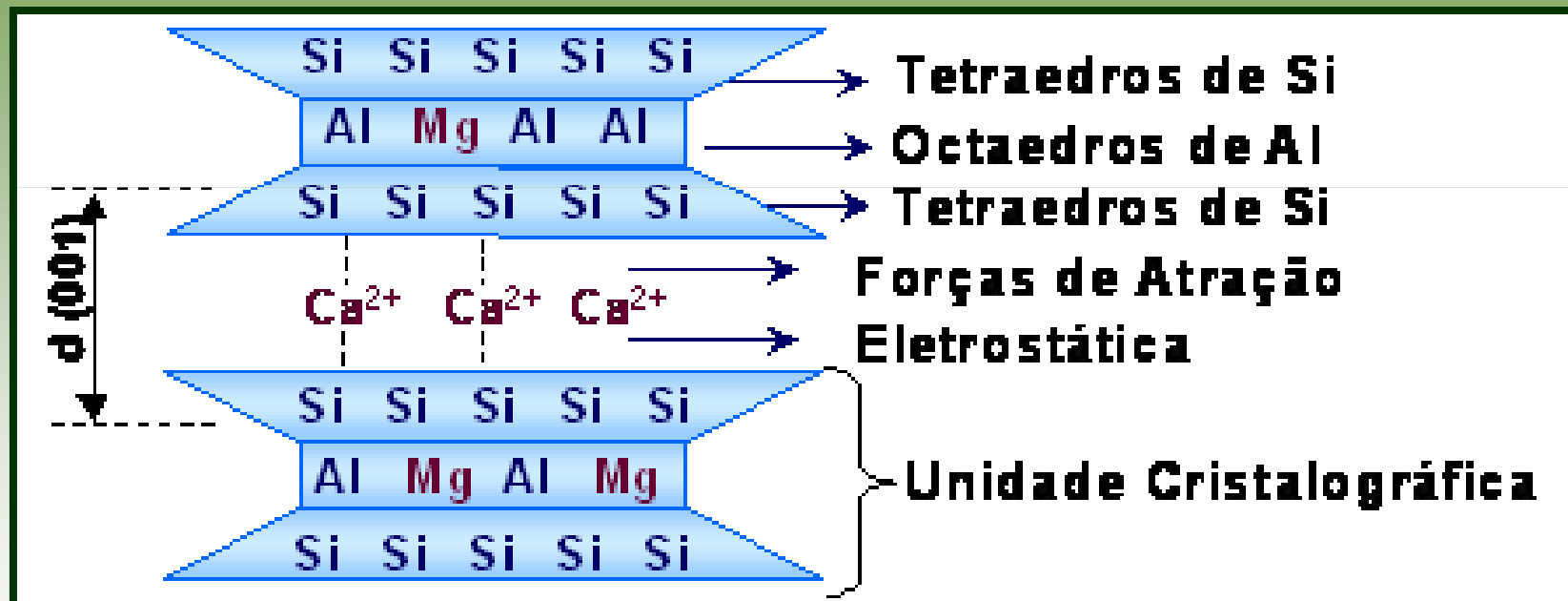
Estrutura Sem Substituição Isomórfica



Introdução ao Estudo de Solos

② Minerais 2:1 (Cont.)

Estrutura com Substituição Isomórfica → MONTMORILONITA





Introdução ao Estudo de Solos



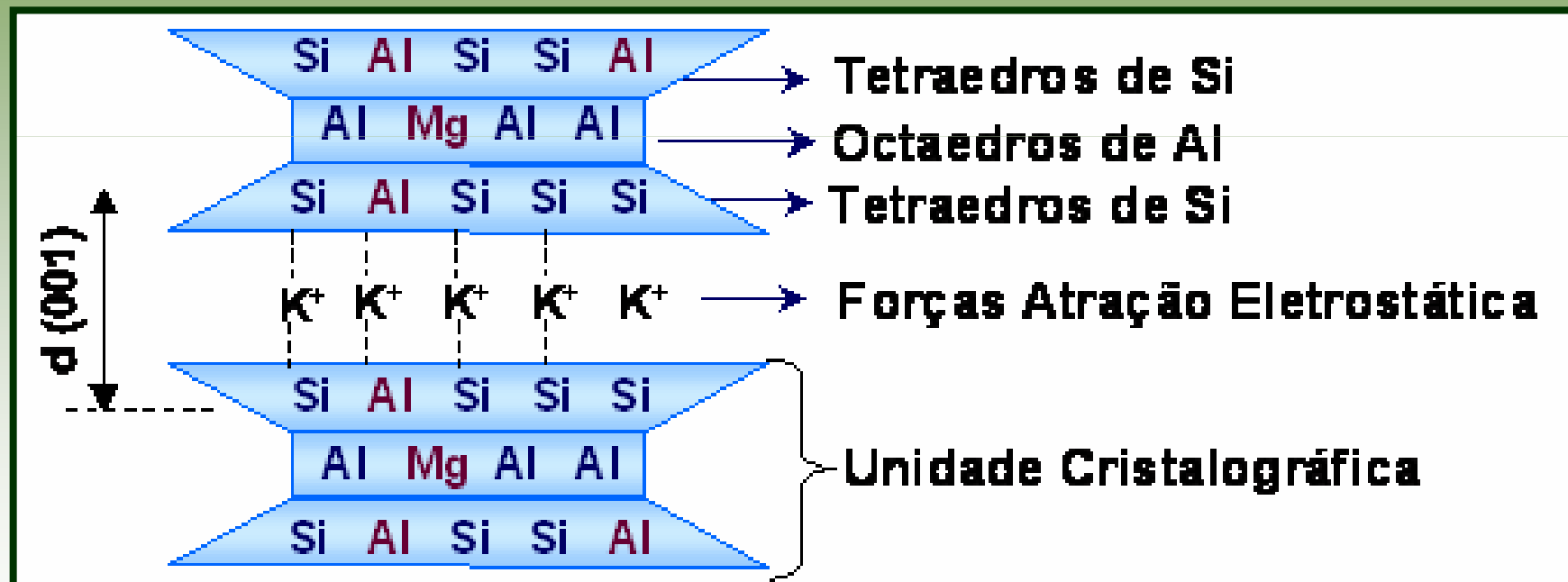
Características Gerais do Mineral Montmorilonita:

- A - Empilhamento: 2 lâminas tetraédricas e 1 octaédrica;**
- B - Ligações entre as unidades: Forças de Van der Waals; (fraca);**
- C - Substituição isomórfica: Al por Mg (Octaedros);**
- D - Alta capacidade de expansão;**
- E - Atividade Alta;**
- F - $d(0,01) =$ até 1,8 nm;**
- G - CTC 80 - 120 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$;**
- H - Cargas praticamente independentes de pH e sim de substituição isomórfica.**

Introdução ao Estudo de Solos

② Minerais 2:1 (Cont.)

Estrutura com Substituição Isomórfica → VERMICULITA





Introdução ao Estudo de Solos



Características Gerais do Mineral Vermiculita:

A - Mineral 2:1;

B - Substituição Isomórfica:

- . Si por Al (tetraedros) → Déficit de cargas, compensada por cátions trocáveis, principalmente Ca^{2+} e/ou Mg^{2+} , e até mesmo K^+ e NH_4^+ (nas entrecamadas);
- . Al^{3+} por Mg^{2+} e/ou Fe (Octaedros).

C - Alta densidade de cargas;

D - Expansibilidade limitada → $d(0,01)$ até 1,4 nm;

- . Com K^+ ou NH_4^+ praticamente não expansível devido à especificidade dos sítios nas entrecamadas por esses cátions.

E - CTC 100-160 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ (Substituição Isomórfica);

F - Alta atividade (Expansão/Contração).



Introdução ao Estudo de Solos



③ Óxidos

- A** - Termo geral para: óxidos, hidróxidos e oxi-hidróxidos de Fe e Al;
- B** - Minerais secundários importantes em solos tropicais altamente intemperizados;
- C** - Óxidos de Ferro → formação de agregados → estrutura dos solos;
- D** - Caráter anfótero → Cargas dependentes de pH: Adsorção de ânions;
- E** - CTC baixa em geral $< 5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$; ou são eletropositivos;
- F** - Principais Óxidos de Ferro e Alumínio:
 - . Hematita - Fe_2O_3 . Goethita - FeOOH . Gibbsita - $\text{Al}(\text{OH})_3$

Qual a mineralogia dominante nos solos do Acre?



Introdução ao Estudo de Solos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Soma de Bases (SB)

$$SB = Na^+ + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}$$

$SB > 5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 \rightarrow$ Alto

Capacidade de Troca de Cátions (CTC ou Valor T)

$$CTC = Na^+ + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+} + (Al + H)$$
$$CTC = SB + (Al + H)$$

$CTC > 10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 \rightarrow$ Alto

CTC efetiva

$$CTC_{\text{ef.}} = t = SB + Al$$

$CTC_{\text{ef.}} > 6 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 \rightarrow$ Alto



Introdução ao Estudo de Solos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Saturação por Bases (U)

$$V = (SB/T) \times 100$$

- . Se $V \geq 50\%$ → Caráter Eutrófico
- . Se $V < 50\%$ → Caráter Distrófico

Todo Solo Eutrófico é Considerado Fértil?

Fertilidade Natural do Solo e os Valores S, T e U

① *Fertilidade Natural do Solo*

- . Solo sem receber nenhum manejo. (não trabalhado, sem interferência externa).



Introdução ao Estudo de Solos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

② Usada como Critério de Classificação de Solos

- . Eutrófico → $V \geq 50 \%$
- . Distrófico → $V < 50 \%$

③ Mostra Diferença entre os Solos

- . Eutrófico → $V \geq 50 \%$
- . Distrófico → $V < 50 \%$

Solo	Valor S	Valor T	Valor V
	---- $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ ----		---- % ----
A	2	3	67
B	7	15	47

Valor S = SB = Soma de Bases; Valor T = CTCpH 7,0;
Valor V = Saturação por Bases.



Introdução ao Estudo de Solos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Conclusão:

Índice V pouco reflete a fertilidade do solo:

- . Solo A ($V > 50\%$) – Eutrófico
- . Solo B ($V < 50\%$) - Distrófico.

Este parâmetro não diz muito sobre fertilidade:

- . Solo B (Distrófico) tem CTC superior a do Solo A (Eutrófico) e maiores teores de cátions trocáveis (Valor S), tendo assim maiores condições de reter e de fornecer nutrientes às plantas.



Introdução ao Estudo de Solos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Atividade de Argila

$$T_{\text{argila}} = (\text{CTC}_{\text{pH } 7,0} / \% \text{ argila}) \times 100$$

- Se $T_{\text{argila}} \geq 27 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ de argila
Solo com argila de atividade alta, apresenta minerais 2:1 e é considerado pouco desenvolvido.
- Se $T_{\text{argila}} < 27 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ de argila
Solo com argila de atividade baixa, apresenta minerais 1:1 ou óxidos e é considerado muito intemperizado.



Introdução ao Estudo de Solos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Saturação por Alumínio (SatAl)

$$\text{SatAl} = [\text{Al}/(\text{SB}+\text{Al})] \times 100$$

- . Se $\text{Al} \geq 4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, $\text{SatAl} \geq 50 \%$ ou $V < 50 \%$ e $T_{\text{argila}} < 20 \text{ cmol}_c \cdot \text{kg}^{-1} \rightarrow$ **Caráter Alumínico.**
- . Se $\text{Al} \geq 4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e $\text{SatAl} \geq 50\%$ ou $V < 50 \%$ e $T_{\text{argila}} \geq 20 \text{ cmol}_c \cdot \text{kg}^{-1} \rightarrow$ **Caráter Alítico**

Todo solo alumínico é distrófico, mas nem todo solo distrófico é alumínico.

Todo solo com argila de atividade alta , $\text{Al} > 4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, $\text{Sat Al} > 50 \%$ apresenta caráter alítico?



Introdução ao Estudo de Solos



ORIGEM E NATUREZA DAS CARGAS ELÉTRICAS NO SOLO

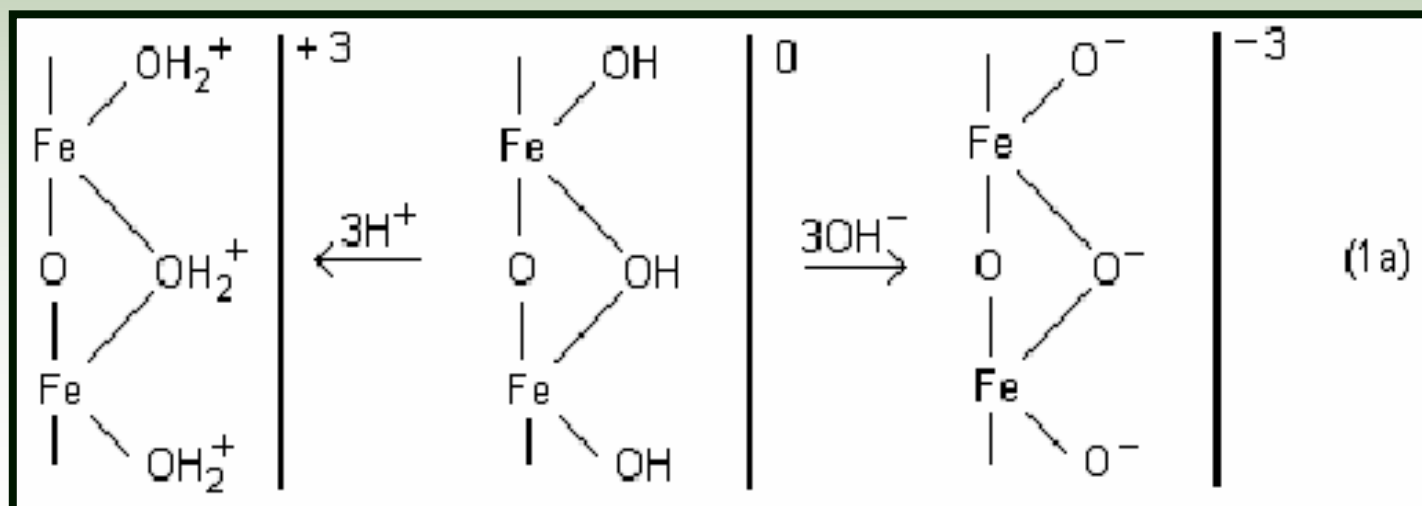
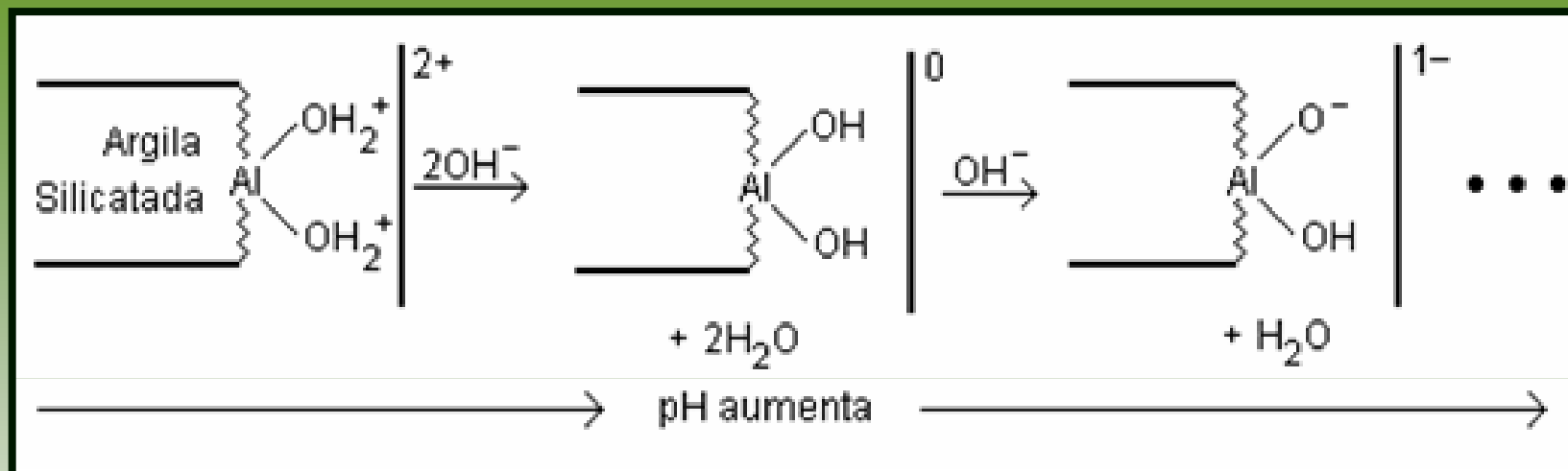
- ① As superfícies minerais e da matéria orgânica são eletricamente carregadas (negativas ou positivas). Nas condições de solos do Acre são predominantemente eletronegativos;
- ② Natureza e Origem das Cargas Elétricas no Solo.

Argilas

- . Cargas permanentes, resultantes da substituição isomórfica, nas lâminas dos minerais.
- . Cargas dependentes de pH, nas superfícies quebradas.

Introdução ao Estudo de Solos

Óxi-hidróxidos



Introdução ao Estudo de Solos

Óxi-hidróxidos

Aumento de pH

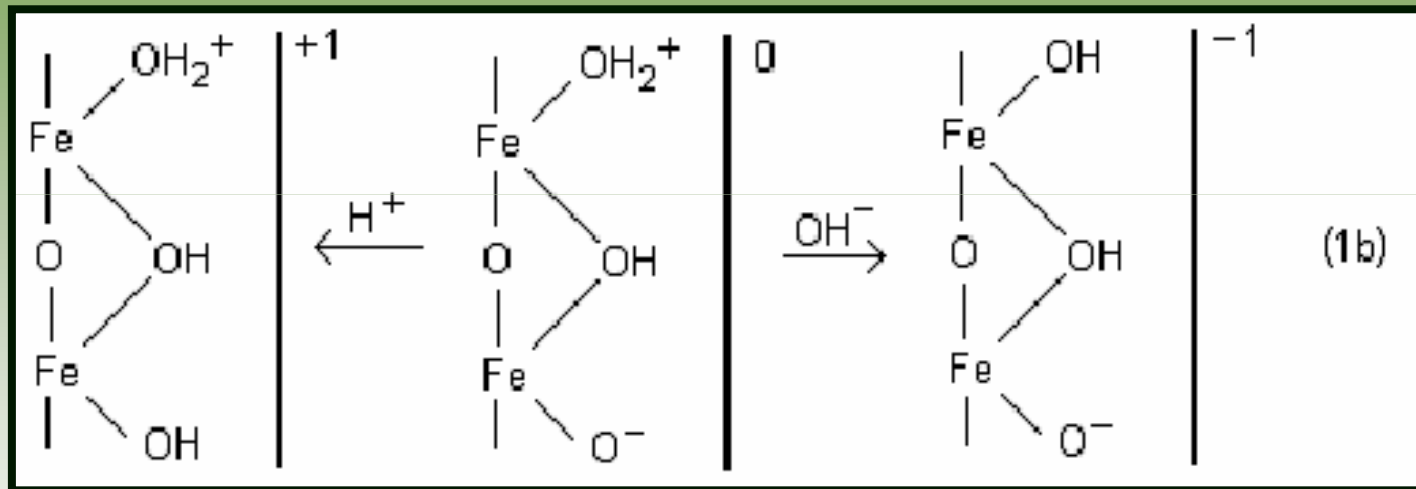


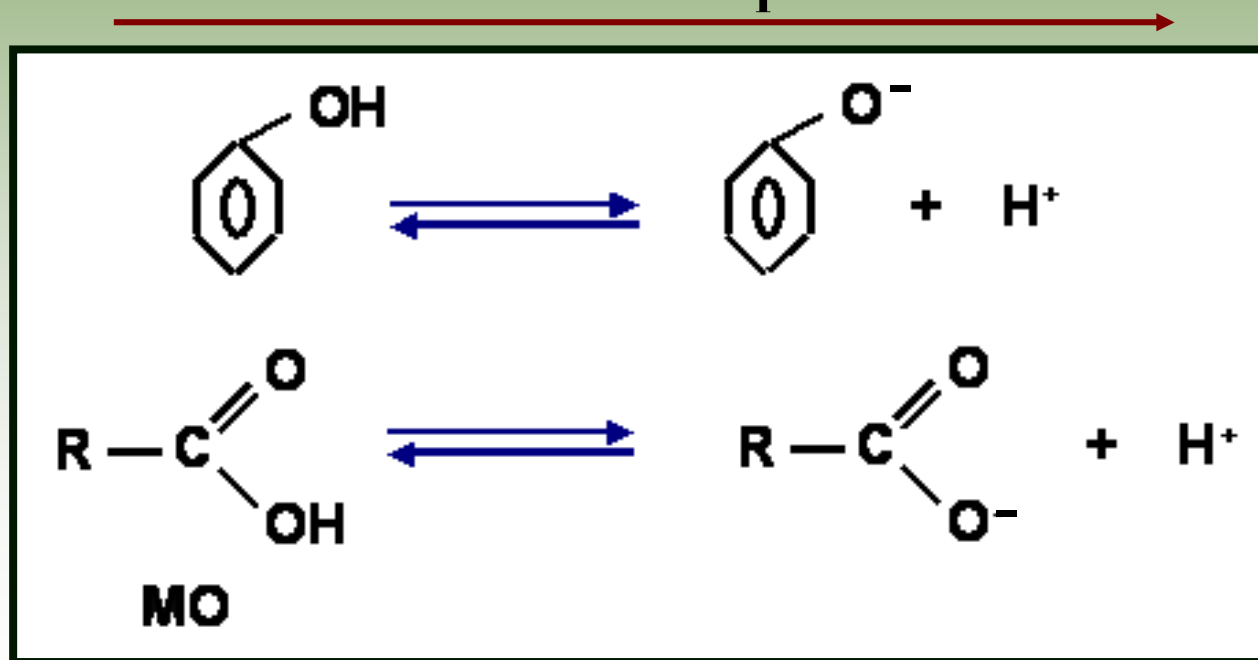
Figura 6. Desenvolvimento de carga elétrica nas bordas de argilas silicatadas e na interface de oxi-hidróxido de Fe, ou de Al, variável com o pH do meio.

Introdução ao Estudo de Solos

Matéria Orgânica

- . Cargas dependentes de pH.
- . Originam-se, principalmente, da ionização de grupos “carboxílicos” e “fenólicos” da superfície dos compostos húmicos.

Aumento de pH





Introdução ao Estudo de Solos



Conclusão:

A calagem de solos ácidos contribui significativamente para criar cargas negativas, aumentando a CTC. Assim temos:
 $CTC_{pH\ 7} \geq CTC_{efetiva}$.



Introdução ao Estudo de Solos



CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FERTILIDADE DO SOLO

① Capacidade de Troca de Cátions

- . Representa a capacidade do solo adsorver ou reter cátions em sua superfície e trocá-los em reações estequiometricamente reversíveis.

Inferências:

A - Relacionada com a mineralogia dos solos:

- . Solos smectíticos (2:1) → CTC mais elevada;
- . Solos caulíníticos (1:1) → CTC mais baixa;
- . Solos oxídicos (Óxidos) → CTC muito baixa.



Introdução ao Estudo de Solos



B - Indica o grau relativo de intemperização dos solos;

C - Afeta a disponibilidade dos nutrientes, pois influencia na Capacidade Tampão do nutriente.

② *Cátions Trocáveis e Acidez de Troca*

. Bases trocáveis = Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}

→ Valor S ou SB onde: $\text{SB} = \text{Na} + \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg}$

. Acidez de troca = $\text{Al} + \text{H}$

. Valor T = CTC = $\text{SB} + (\text{Al} + \text{H})$



Introdução ao Estudo de Solos



Inferências (Bases Trocáveis):

- A - Observação do efeito adverso quando a proporção de Na^+ aumenta em relação a CTC (Caráter Sódico);**
- B - Critério para classificação:**
- . Horizonte Nátrico $\rightarrow \text{Sat Na} > 15 \% \text{ e } \text{Na} + \text{Mg} > \text{Ca} + \text{H}$
- C - Saturação por Bases [V] constitui um critério de classificação de solos:**
- . $V \geq 65 \% \rightarrow$ A Chernozêmico;
 - . $V \geq 50 \% \rightarrow$ Caráter Eutrófico;
 - . $V < 50 \% \rightarrow$ Caráter Distrófico.
- D - Indica grau de lixiviação dos solos: Quanto maior a lixiviação (lavagem) do solo \rightarrow Menor será Valor V.**



Introdução ao Estudo de Solos



Inferências (Acidez de Troca):

A - Aumenta com a lixiviação e intemperização (climas quentes e úmidos);

B - Possibilidade de ocorrência de toxidez de alumínio, se:

. $Al \geq 4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e $Sat Al \geq 50 \%$

C - A saturação de alumínio constitui um critério usado na classificação de solos:

. $Al \geq 4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e $Sat Al \geq 50 \%$ ou $V < 50\%$;



. Caráter alumínico $\rightarrow T_{argila} < 20 \text{ cmol}_c/\text{kg argila}$

. Caráter alítico $\rightarrow T_{argila} \geq 20 \text{ cmol}_c/\text{kg argila}$



Introdução ao Estudo de Solos



D - Em solos $\text{pH} < 4 \rightarrow$ Grande quantidade do H^+ trocável é devido a presença de ácidos solúveis, tais como:

- . H_2SO_4 oriundo da oxidação de sulfetos em “mangues”;
- . Ácidos oriundos da aplicação de altas doses de Fertilizantes amoniacais em solos arenosos.

③ pH no Solo

- . É o logaritmo negativo da atividade (concentração) de H^+ na solução do solo.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \therefore [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$$



Introdução ao Estudo de Solos



Inferências:

- A** - $\text{pH} < 3,5$ (decrece com umedecimento e secagem) → Presença de sulfatos ácidos;
- B** - $\text{pH} < 4,5$ → presença significativa de acidez de troca;
- C** - $\text{pH} 5,8 - 6,5$ → Ideal para a maioria das culturas (valor $V > 70\%$);
- D** - $\text{pH} > 10$ → Alta saturação de sódio;
- E** - $\text{pH} < 5,5 - 6,0$ → Necessidade de calagem.

Introdução ao Estudo de Solos

F - Carga líquida do solo:

$$\Delta \text{pH} = \text{pH} (\text{KCl}) - \text{pH} (\text{H}_2\text{O})$$

$$\text{pH} (\text{H}_2\text{O}) > \text{pH} (\text{KCl}) \rightarrow \ominus \rightarrow \text{CTC}$$



Solo carga líquida negativa

$$\text{pH} (\text{H}_2\text{O}) < \text{pH} (\text{KCl}) \rightarrow \oplus \rightarrow \text{CTA}$$



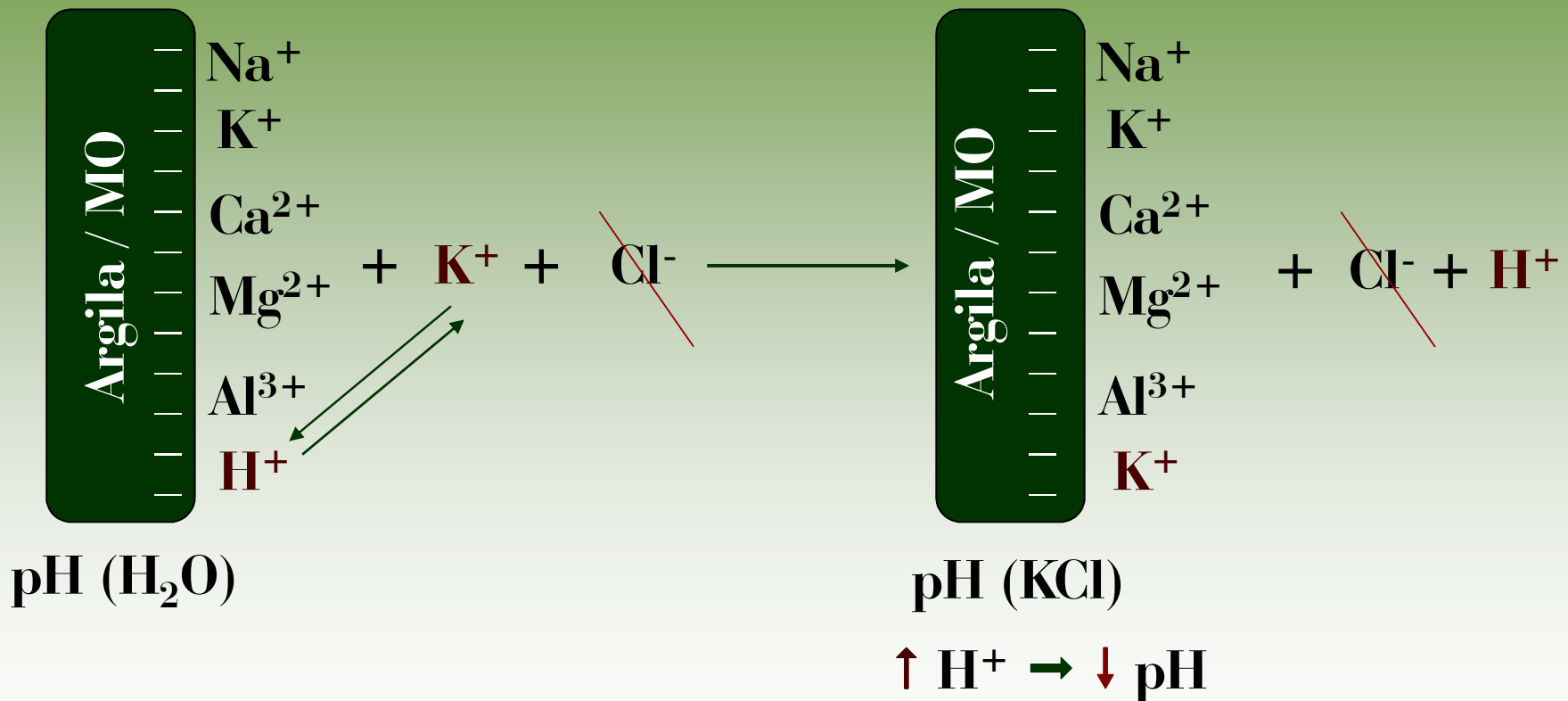
Solo carga líquida positiva

Devido a dominância de óxidos-hidróxidos de Fe Al na troca
(intemperismo muito elevado)

Introdução ao Estudo de Solos

F - Carga líquida do solo:

Solo com Carga Negativa



Conclusão: Carga líquida negativa → pH (KCl) < pH (H₂O)



Introdução ao Estudo de Solos



④ *Matéria Orgânica*

. Determinação: Combustão úmida com Dicromato de Potássio.

- % M.O. = C.org x 1,72

- % M.O. = C.org x 1,9

Inferências:

A - % C.org indica acúmulo de matéria orgânica em diferentes ambientes.

B - Ambientes frios, úmidos e mal drenados → > teor C.Org → > M.O.

C - Critério para classificação de solos.

D - C. Org ≥ 20 % → Solo orgânico.



Introdução ao Estudo de Solos



④ *Matéria Orgânica*

E - Relação C/N → Grau de decomposição da matéria orgânica.

F - Identificação de descontinuidade litológica.

G - Indica, sob condições favoráveis, translocação de húmus no perfil originando Horizontes Bh e/ou Bhs.



Introdução ao Estudo de Solos



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FERTILIDADE DO SOLO

Inferências:

A – Textura do Solo / Porosidade

Solos Arenosos → < CTC → > Perdas Nutrientes por Lixiviação.
Em geral menos férteis e necessitam de menos calcário para corrigir a acidez.

Solos Argilosos → > CTC → < Perdas Nutrientes por Lixiviação.
Necessitam de mais calcário para corrigir a acidez. Podem ser drenos fortes para P (oxídicos) e K (argilas 2:1).

B – Densidade do Solo

Densidade do Solo → Grau de degradação – Erosão.



Introdução ao Estudo de Solos



CARACT. MINERALÓGICAS E FERTILIDADE DO SOLO

Inferências:

- A** - Uniformidade do material de origem nos horizontes do perfil → Pureza do material de origem.
- B** - Descontinuidade litológica → parte do solo provém de outro material por transporte → mineralogia diferente.
Ex: Solos alóctones (aluviais)
- C** - Reserva de nutrientes → Mica → K_{total}
- D** - Grau de intemperização.



Introdução ao Estudo de Solos



CARACT. MINERALÓGICAS E FERTILIDADE DO SOLO

E - Critério diagnóstico para classificação de solos.

Ex: Solos quartzosos.
Solos cauliniticos.
Solos oxídicos.

F - CTC dos solos → mineralogia 2:1 → CTC mais elevada.

G - Liberação e fixação de Potássio e Amônio.

- . Vermiculita → fixa potássio.
- . Feldspato e Micas → liberam potássio.



Introdução ao Estudo de Solos



FATORES QUE AFETAM O CRESCIMENTO DAS PLANTAS

① Fatores Ecológicos

- . Umidade, aeração, temperatura, luz.
- . Condições de solo:
 - **Físicas:** profundidade, textura, estrutura, densidade, etc.
 - **Químicas:** matéria orgânica, acidez, nutrientes.
 - **Biológicas:** microrganismos.
- . Pragas e enfermidades.
- . Práticas culturais.



Introdução ao Estudo de Solos



FATORES QUE AFETAM O CRESCIMENTO DAS PLANTAS

② Fatores Genéticos

- . Ligados ao potencial genético de produtividade da planta.

Ex: híbridos, clones, variedades

- . Rendimento máximo da cultura :



Interação Potencial Genético x Fatores Ambientais.

Introdução ao Estudo de Solos

FATORES QUE AFETAM O CRESCIMENTO DAS PLANTAS



Figura 8. Influência dos fatores limitantes na Curva de Produção.

OBRIGADO PELA ATENÇÃO...

Dr. Ribamar Silva



Introdução ao Estudo de Solos



EXERCÍCIO: Grupo de 2 Alunos

Os resultados analíticos de dois solos genéricos A e B são apresentados a seguir. Qual desses solos apresenta fertilidade mais baixa. Faça os cálculos devidos (**SB**, **T** e **V**) e comente sua escolha.

Solo A:

$$\text{Al} = 42 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3; \text{Na} = 0,01 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$\text{K} = 0,20 \text{ cmol}_c/\text{dm}_3; (\text{Ca}+\text{Mg}) = 20 \text{ mmol}_c/100\text{g};$$

$$(\text{Al} + \text{H}) = 4,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \text{Ca} = 10 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3;$$

Solo B:

$$\text{Al} = 1,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \text{Na} = 0,04 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$\text{K} = 0,17 \text{ cmol}_c/\text{dm}_3; (\text{Ca}+\text{Mg}) = 28,0 \text{ mmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$(\text{Al} + \text{H}) = 2,8 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \text{Ca} = 1,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$