

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

UNIDADE II

ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS DOS SOLOS

DOCENTE: Dr. Ribamar Silva



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

pH do Solo

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

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

- . p^H e Acidez são diferentes.



- . $pH < 7$ Meio Ácido.
- . $pH = 7$ Meio Neutro.
- . $pH > 7$ Meio Alcalino ou Básico.



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Solo (Argila + Areia + Silte + M. Orgânica) → Argila e M.O. : Cargas do Solo (-)

Soma de Bases (SB)

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

$SB \geq 2 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 \rightarrow \text{Alto}$ e $pH \geq 5,7 \rightarrow \text{Caráter Êutrico}$

Capacidade de Troca de Cátions (CTC ou Valor T)

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

$$CTC = SB + (Al + H)$$

CTC efetiva

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

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

$CTC_{\text{ef.}} > 5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 \rightarrow \text{Alto}$

Atributos Diagnósticos

ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Caráter Ácrico:

$$RC = \frac{CTC_{efetiva}}{\%Argila} \times 100$$

RC = Retenção de Cátions

$$CTF_{efetiva} = SB + Al$$

$$SB = Na^{1+} + K^{1+} + Ca^{2+} + Mg^{2+}$$

$$. RC < 1,5 \text{ (cmol}_c\text{/kg)} \quad \text{e} \quad pH(KCl) \geq 5,0 \quad \text{ou} \quad \Delta pH \geq 0$$

Caráter Ácrico

$$\Delta pH = pH(KCl) - pH(H_2O)$$



Atributos Diagnósticos



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).



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

② Usada como Critério de Classificação de Solos - Diferencia Solos

- . Eutrófico $\rightarrow V \geq 50 \%$
- . Distrófico $\rightarrow V < 50 \%$
- . Qual dos solos (A ou B) é o mais fértil?

Solo	Valor S	Valor T	Valor V
	---- $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ ----		---- % ----
A	0,2	0,3	67
B	7,0	15,0	47

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



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Conclusão:

Índice V pouco reflete a fertilidade do solo:

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

Portanto somente o “**V**” 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.



Atributos Diagnósticos



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.



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Saturação por Alumínio (SatAl)

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

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

Em geral:

Eutrófico → Distrófico → Alítico → Alumínico
Intemperismo / Evolução →

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



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Caráter Alítico

() $AI = 3,0$; $SatAI = 80 \%$; $Targila = 20$

(X) $AI = 4,01$; $SatAI = 30 \%$; $V = 10 \%$; $Targila = 21$

() $AI = 5,01$; $SatAI = 35 \%$; $V = 50 \%$; $Targila = 27$

(X) $AI = 4,05$; $SatAI = 48 \%$; $V = 1 \%$; $Targila = 28$

() $AI = 4,00$; $SatAI = 49 \%$; $V = 15 \%$; $Targila = 19$

(X) $AI = 4,20$; $SatAI = 90 \%$; $V = 10 \%$; $Targila = 29$



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Constante de Intemperização - Ki

- . Indicativo de estágio de intemperização.
- . O Valor ki (relação molecular entre sílica e alumina) é obtido pela expressão:

$$ki = 1,7 \times \frac{\% \text{SiO}_2}{\% \text{Al}_2\text{O}_3}$$

- . Solos Jovens $\rightarrow ki \geq 2,2$
- . Solos Velhos $\rightarrow ki < 2,2$



Atributos Diagnósticos



ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Índice Kr – Relacionado com o grau de intemperização - Latossolos

$$kr = 1,7 \times \frac{\% \text{SiO}_2}{\% \text{Al}_2\text{O}_3 + (0,6325 \times \% \text{Fe}_2\text{O}_3)}$$

Usado para separar solos cauliníticos e oxídicos:

- . Solos cauliníticos: $kr > 0,75$**
- . Solos oxídicos: $kr \leq 0,75$**



Atributos Diagnósticos



Na maior parte do B

ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Relação Silte / Argila

→ Critério para **B latossólico**.

$$R_{S/A} = \frac{\% \text{ Silte}}{\% \text{ Argila}}$$

→ $R_{S/A} < 0,6$ (Solos Textura Argilosa)

→ $R_{S/A} < 0,7$ (Solos Textura Média)



Atributos Diagnósticos



Na maior parte do B

ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Grau de Flocculação

→ Atributo importante na identificação de LATOSSOLOS.

$$GF = \frac{(\text{Argila Total} - \text{Argila Natural}) \times 100}{\text{Argila Total}}$$

→ GF Próximo de 0% (Inferior a 20%)

→ Argila Dispersa ou Argila Natural igual ou próximo de 100%

LATOSSOLOS

ALGUNS ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Classe Textural

Classes Texturais

- Muito Argilosa → $> 60\%$ argila
- Argila → $35 - 60\%$ argila
- Média → $15 - 35\%$ argila
($> 15\%$ areia)
- Arenosa → $< 15\%$ argila
- Siltosa → $> 50\%$ silte

EXERCÍCIOS

01. A análise química de determinado solo revelou os seguintes resultados:

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

$$\text{K} = 0,10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$\text{Ca} = 0,12 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$\text{Mg} = 0,10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$\text{Ca} + \text{Mg} = 0,22 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \quad \text{Al} = 4,50 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$$

$$\text{Al} + \text{H} = 7,26 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 \quad \text{pH} = 4,3$$

$$\text{Areia} = 12 \%; \quad \text{Silte} = 28 \%; \quad \text{SiO}_2 = 12\% \quad \text{Al}_2\text{O}_3 = 24\%$$

Com base no exposto pergunta-se:

Este solo tem...

- a) Caráter eútrico?**
- b) Caráter eutrófico, distrófico, alítico ou alumínico?**
- c) Elevado grau de intemperização? Justifique.**

EXERCÍCIOS

01. A análise química de determinado solo revelou os seguintes resultados:

Na = 0,01 cmol_c/dm³; K = 0,10 cmol_c/dm³;

Ca = 0,12 cmol_c/dm³; Mg = 0,10 cmol_c/dm³;

Ca + Mg = 0,22 cmol_c/dm³; Al = 4,50 cmol_c/dm³

Al + H = 7,26 cmol_c/dm³

Areia = 12 %; Silte = 28 %

Com base no exposto pergunta-se:

Este solo tem caráter eutrófico, distrófico, alítico ou alumínico? Justifique.

Trata-se de um solo com elevado grau de intemperização? Justifique.

EXERCÍCIOS

02.. Determinado solo apresenta saturação por bases igual a 20 % e $\text{CTC}_{\text{pH}7}$ igual a 5 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$. Sabendo-se que a saturação por alumínio desse solo é de 80 %, qual o teor de alumínio no solo em questão?

03. Um determinado solo apresenta Soma de Bases igual a $1/3$ da CTC efetiva. Qual a saturação de Bases desse solo? Justifique através dos cálculos.



Atributos Diagnósticos



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**, **Sat.Al**) e comente sua escolha.

Solo A:

$$\text{Al} = 1,2 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \text{Na} = 0,02 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$\text{K} = 0,20 \text{ cmol}_c/\text{dm}_3; (\text{Ca} + \text{Mg}) = 2,80 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$(\text{Al} + \text{H}) = 4,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \text{Ca} = 1,50 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

Solo B:

$$\text{Al} = 1,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \text{Na} = 0,01 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$\text{K} = 0,10 \text{ cmol}_c/\text{dm}_3; (\text{Ca} + \text{Mg}) = 0,80 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

$$(\text{Al} + \text{H}) = 5,8 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3; \text{Ca} = 0,51 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3;$$

OBRIGADO PELA ATENÇÃO...

Dr. Ribamar Silva