

**Unidade IX**

**RECOMENDAÇÃO  
DE  
ADUBOS E CORRETIVOS**

**PROFESSOR: Dr. José Ribamar Silva**

# 1. ANÁLISE DA AMOSTRA 01.

**Tabela 1. Resultados Analíticos.**

pH		Cátions Trocáveis				Al+H	C	
H <sub>2</sub> O	KCl	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>			
4,6	4,0	----- cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----				5,2	11,63	
		1,50	0,40	0,10	0,05			
Granulometria (%)						<b>Amostra Nº 75 Laboratório de Solos UFAC</b>		
Areia Grossa	Areia Fina		Silte	Argila				
25	35		05	35				

P disponível (Mehlich-1) = 1 ppm



# 1.1. CÁLCULOS - RESULTADOS ANALÍTICOS.

**CALCULAR OS PARÂMETROS:**

**SB, CTC<sub>ef</sub>, CTC<sub>pH7</sub>, V, SAT<sub>Al</sub>.**

**a) Soma de Bases (SB);**

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

$$SB = 0,05 + 0,00 + 0,40 + 0,10$$

$$SB = 0,55 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$$

**b) CTC efetiva (t);**

$$t = SB + Al^{3+}$$

$$t = 0,55 + 1,5$$

$$t = 2,05 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$$



## 1.1. CÁLCULOS - RESULTADOS ANALÍTICOS.

c)  $CTC_{pH\ 7,0}$  (T);

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

$$T = 0,55 + 5,2$$

$$T = 5,75 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$$

d) Saturação por Bases na  $CTC_{pH\ 7,0}$  (V).

$$V (\%) = \frac{SB \times 100}{CTC} = \frac{0,55 \times 100}{5,75} = 9,6 \%$$

$$V = 10\%$$

e) Saturação por Al na CTC efetiva (m);

$$Sat_{Al} = m (\%) = \frac{100 \times Al^{3+}}{SB + Al^{3+}} = \frac{100 \times Al^{3+}}{CTC_{efetiva}} = \frac{100 \times 1,5}{2,05}$$

$$m = 73\%$$



## 1.2. INTERPRETAÇÃO - RESULTADOS ANALÍTICOS.

**Tabela 2. Níveis de Fertilidade do Solo.**

Parâmetro	Diagnóstico		
	Baixo	Médio	Alto
P (mg/dm <sup>3</sup> )	0 - 5	6 - 15	> 15
K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	0 - 45	46 - 70	> 70
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 1,5	1,6 - 4,5	> 4,5
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 0,5	0,6 - 1,5	> 1,5
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,0	2,1 - 6,0	> 6,0
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 0,2	0,3 - 1,0	> 1,0
N (dag/kg)	< 0,08	0,08 - 0,14	> 0,14
C (g/kg)	< 8	8 - 14	> 14
M.O. (g/kg)	< 16,2	16,2 - 27,0	> 27,0
Valor S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,0	2,1 - 5,0	> 5,0
CTC <sub>PH 7,0</sub> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 4,5	4,6 - 10,0	> 10,0
CTC <sub>efetiva</sub> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,5	2,6 - 6,0	> 6,0
pH(H <sub>2</sub> O)	< 5,0	5,0 - 5,9	> 5,9

Fonte: FCAP - PA

## 1.2. INTERPRETAÇÃO - RESULTADOS ANALÍTICOS.

**P** →  $1 \text{ mg/dm}^3 < 5 \text{ mg/dm}^3$  → **Baixo**

**K** →  $0,05 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 = 19,5 \text{ mg/dm}^3 < 45 \text{ mg/dm}^3$  → **Baixo**

**Ca** →  $0,40 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 1,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Baixo**

**Mg** →  $0,10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Baixo**

**Al** →  $1,50 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 > 1,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Alto**

**SB** →  $0,55 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Baixo**

**CTC<sub>pH 7</sub>** →  $4,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 5,75 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Médio**

**M.O.** →  $C \times 1,724 = 11,63 \times 1,724 = 20,05 \text{ g/kg}$   
⇒  $16,2 \text{ g/kg} < 20,0 \text{ g/kg} < 270 \text{ g/kg}$  → **Médio**



## 1.3. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

### Fósforo:

Teor no solo: 1 ppm P

Teor ideal: 15 ppm (Limite da Classe Média)

Teor a ser acrescentado no solo: 14 ppm P

Massas Molares: P = 31 ; O = 16 g/mol

**OBS.:** Como  $\text{kg/ha} = \text{ppm} \times 2$ , teremos que acrescentar ao solo 28 kg/ha de P. Convertendo em  $\text{P}_2\text{O}_5$ , temos:

$$\begin{array}{ccc} 2\text{P} & & \text{P}_2\text{O}_5 \\ \downarrow & & \downarrow \\ 62 & \text{—————} & 142 \\ 28 \text{ kg/ha} & \text{—————} & \text{X} \\ \text{X} = 64,1 \text{ kg/ha } \text{P}_2\text{O}_5 & & \end{array}$$



## 1.3. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

Fósforo:

- . O fornecimento de  $P_2O_5$  será através de Superfosfato Triplo que apresenta 45 % de  $P_2O_5$ :

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ kg adubo} & \text{—————} & 45 \text{ kg } P_2O_5 \\ X & \text{—————} & 64,1 \text{ kg } P_2O_5 \end{array}$$

$X = 142 \text{ kg/ha}$  de Superfosfato Triplo



## 1.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

### Potássio:

Teor no solo: 19,5 ppm K

Teor ideal: 70 ppm (Limite da Classe Média)

Teor a ser acrescentado no solo: 50,5 ppm K

Massas Molares: K = 39 ; O = 16 g/mol

**OBS.:** Como  $\text{kg/ha} = \text{ppm} \times 2$ , teremos que acrescentar ao solo 101,0 kg/ha de  $\text{K}_2\text{O}$ .

$$\begin{array}{ccc} 2\text{K} & & \text{K}_2\text{O} \\ \downarrow & & \downarrow \\ 78 & \text{—————} & 94 \\ 101 \text{ kg/ha} & \text{—————} & \text{X} \\ & & \text{X} = 121,7 \text{ kg/ha } \text{K}_2\text{O} \end{array}$$



## 1.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

Potássio:

- O fornecimento de  $K_2O$  será através de Cloreto de Potássio que apresenta 60 % de  $K_2O$ :

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ kg adubo} & \text{-----} & 60 \text{ kg } K_2O \\ X & \text{-----} & 121,7 \text{ kg } K_2O \end{array}$$

$$X = 203 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ de Cloreto de Potássio}$$



## 1.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

### . Método do Alumínio, Cálcio e Magnésio trocáveis

$$NC = Y \times Al^{3+} + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

(t/ha calcário PRNT 100% , 0 - 20cm, SC = 100%)

Onde: Y → Varia em função da textura (CTpH)

Y = 1 → Solos arenosos (< 15% argila)

Y = 2 → Solos de textura média (15 - 35% argila)

Y = 3 → Solos argilosos (> 35% argila)

X → Exigência de Ca e Mg da cultura

X = 1 → Para eucalipto

X = 2 → Para maioria das culturas

X = 3 → Para cafeeiro, etc.

## 1.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

$$NC = 2 \times 1,5 + [2 - (0,40 + 0,10)] = 4,5 \text{ t/ha}$$

**NC = 4,5 t/ha**  
**(PRNT 100 % , 0 – 20 cm, SC = 100 %)**

## 1.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

. Método de Elevação da Saturação por Bases

$$SB = 0,55 \text{ cmol}_c/\text{m}^3$$

$$T = SB + (Al+H) = 0,55 + 5,20 = 5,75 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$$

$$V1 = 9,6\% = V = 10\%$$

$$V2 = 60\% \text{ (Pastagem)}$$

$$NC \text{ (t/ha)} = \frac{T (V2 - V1)}{100} = \frac{5,75 (60 - 10)}{100} = 2,9 \text{ t/ha}$$

**NC = 2,9 t.ha<sup>-1</sup>**  
**(PRNT 100% , 0 – 20 cm, SC = 100%)**

## 1.6. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

Principais:

- 💡 Trata-se de uma área que apresenta extrema pobreza de nutrientes (Ca, Mg, K, P), acidez excessiva, refletida no teor alto de alumínio trocável, pH baixo e teores médio de matéria orgânica e argila.
- 💡 O valor da  $CTC_{\text{efetiva}}$  de  $2,05 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$  (baixo) reflete que este solo, sob condições naturais ácidas, apresenta baixa capacidade de reter cátions.



## 1.6. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

Principais:

- ✎ Desta  $CTC_{efetiva}$ , 73% dos pontos de troca são ocupados pelo Al, que poderá oferecer sérias limitações ao crescimento das principais culturas.
- ✎ As perdas por lixiviação nesse solo são potencialmente elevadas sob condições naturais (baixa  $CTC_{efetiva}$ ), visto apresentar 35% de argila e médio teor de matéria orgânica. Este potencial de perdas pode ser sensivelmente reduzido pela calagem adequada desse solo.



## 1.6. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

Principais:

- 💡 O manejo adequado dos restos culturais e a adubação verde devem merecer especial atenção nesta área para aumentar a CTC.
- 💡 Para a correção das deficiências de K e P recomenda-se a aplicação de  $203 \text{ kg.ha}^{-1}$  de KCl e de  $143 \text{ kg.ha}^{-1}$  de Superfosfato triplo.
- 💡 Para a correção da acidez do solo recomenda-se a aplicação de  $4,5 \text{ t.ha}^{-1}$  de Calcário (PRNT 100%, prof. 0-20 cm, SC = 100%)



## 2. ANÁLISE DA AMOSTRA 02.

Tabela 1. Resultados Analíticos.

pH	Ca	Mg	Al	Al+H	K	Na	P	Argila
4,4	----- $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ -----				----- $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ -----			-- % --
	0,50	0,60	1,2	4,1	42	1	2,7	32

M. Orgânica =  $10,5 \text{ g}.\text{kg}^{-1}$



## 2.1. CÁLCULOS - RESULTADOS ANALÍTICOS.

**CALCULAR OS PARÂMETROS:**

**SB, CTC<sub>ef</sub>, CTC<sub>pH7</sub>, V, SAT<sub>Al</sub>.**

**a) Soma de Bases (SB);**

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

$$SB = 0,11 + 0,00 + 0,50 + 0,60$$

$$SB = 1,21 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$$

**b) CTC efetiva (t);**

$$t = SB + Al^{3+}$$

$$t = 1,21 + 1,20$$

$$t = 2,41 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$$



## 2.2. CÁLCULOS - RESULTADOS ANALÍTICOS.

c)  $CTC_{pH\ 7,0}$  (T);

$$T = SB + (AI + H)$$

$$T = 1,21 + 4,10$$

$$T = 5,31 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$$

e) Saturação por Bases na  $CTC_{pH\ 7,0}$  (V).

$$V = \frac{SB \times 100}{CTC} = \frac{1,21 \times 100}{5,31} = 22,7\%$$

$$V = 22,7\%$$

c) Saturação por Al na CTC efetiva (m);

$$Sat_{Al} = \frac{Al \times 100}{SB + Al} = \frac{1,2 \times 100}{2,41} = 49,7\%$$

$$m = 50\%$$



## 2.3. INTERPRETAÇÃO - RESULTADOS ANALÍTICOS.

Tabela 3. Níveis de Fertilidade do Solo.

Parâmetro	Diagnóstico		
	Baixo	Médio	Alto
P (mg/dm <sup>3</sup> )	0 - 5	6 - 15	> 15
K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	0 - 45	46 - 70	> 70
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 1,5	1,6 - 4,5	> 4,5
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 0,5	0,6 - 1,5	> 1,5
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,0	2,1 - 6,0	> 6,0
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 0,2	0,3 - 1,0	> 1,0
N (dag/kg)	< 0,08	0,08 - 0,14	> 0,14
C (dag/kg)	< 0,8	0,8 - 1,4	> 1,4
M.O. (dag/kg)	< 1,62	1,62 - 2,70	> 2,70
Valor S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,0	2,1 - 5,0	> 5,0
CTC <sub>PH 7,0</sub> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 4,5	4,6 - 10,0	> 10,0
CTC <sub>efetiva</sub> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,5	2,6 - 6,0	> 6,0
pH(H <sub>2</sub> O)	< 5,0	5,0 - 5,9	> 5,9

Fonte: FCAP - PA

## 2.3. INTERPRETAÇÃO - RESULTADOS ANALÍTICOS.

<b>P</b>	→ 2,7 mg/dm <sup>3</sup> < 5 mg/dm <sup>3</sup>	→ <b>Baixo</b>
<b>K</b>	→ 42 mg/dm <sup>3</sup> < 45 mg/dm <sup>3</sup>	→ <b>Baixo</b>
<b>Ca</b>	→ 0,50 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> < 1,5 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	→ <b>Baixo</b>
<b>Mg</b>	→ 0,60 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> > 0,5 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	→ <b>Médio</b>
<b>Al</b>	→ 1,20 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> > 1,0 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	→ <b>Alto</b>
<b>SB</b>	→ 1,21 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> < 2,0 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	→ <b>Baixo</b>
<b>CTC<sub>pH 7</sub></b>	→ 5,31 < 7,32 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> < 10 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	→ <b>Médio</b>
<b>M.O.</b>	→ 1,05 dag/kg < 1,62 dag/kg	→ <b>Baixo</b>



## 2.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

### Fósforo:

Teor no solo: 2,7 ppm

Teor ideal: 15 ppm (Limite da Classe Média)

Teor a ser acrescentado no solo: 12,3 ppm

Massas Molares: P = 31 ; O = 16 g/mol

**OBS.:** Como  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1} = \text{ppm} \times 2$ , teremos que acrescentar ao solo  $24,6 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de P. Convertendo em  $\text{P}_2\text{O}_5$  temos:

$$\begin{array}{ccc} 2\text{P} & & \text{P}_2\text{O}_5 \\ \downarrow & & \downarrow \\ 62 & \text{-----} & 142 \\ 24,6 \text{ kg/ha} & \text{-----} & X \\ X = 56,3 \text{ kg/ha } \text{P}_2\text{O}_5 & & \end{array}$$



## 2.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

Fósforo:

- . O fornecimento de  $P_2O_5$  será através de Superfosfato Triplo que apresenta 45 % de  $P_2O_5$ :

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ kg adubo} & \text{—————} & 45 \text{ kg } P_2O_5 \\ X & \text{—————} & 56,3 \text{ kg } P_2O_5 \end{array}$$

$$X = 125 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ de Superfosfato Triplo}$$



## 2.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

### Potássio:

Teor no solo: 42 mg/dm<sup>3</sup> (ppm)

Teor ideal: 70 ppm (Limite da Classe Média)

Teor a ser acrescentado no solo: 28 ppm

Massas Molares: K = 39 ; O = 16 g/mol

**OBS.:** Como kg.ha<sup>-1</sup> = ppm x 2, teremos que acrescentar ao solo 56 kg.ha<sup>-1</sup> de K. Convertendo para K<sub>2</sub>O, temos:

$$\begin{array}{ccc} 2K & & K_2O \\ \downarrow & & \downarrow \\ 78 & \text{—————} & 94 \\ 56 \text{ kg/ha} & \text{—————} & X \\ X = 67,5 \text{ kg/ha } K_2O & & \end{array}$$



## 2.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

Potássio:

- O fornecimento de  $K_2O$  será através de Cloreto de Potássio que apresenta 60 % de  $K_2O$ :

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ kg adubo} & \text{—————} & 60 \text{ kg } K_2O \\ X & \text{—————} & 67,5 \text{ kg } K_2O \end{array}$$

$$\begin{aligned} X &= 112,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ de Cloreto de Potássio} \\ &\cong 113 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ de Cloreto de Potássio} \end{aligned}$$



## 2.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

### . Método do Alumínio, Cálcio e Magnésio trocáveis

$$NC = Y \times Al^{3+} + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

(t/ha calcário PRNT 100 % , 0 - 20cm, SC = 100 %)

Onde: Y → Varia em função da textura (CTpH)

Y = 1 → Solos arenosos (< 15% argila)

Y = 2 → Solos de textura média (15 - 35% argila)

Y = 3 → Solos argilosos (> 35% argila)

X → Exigência de Ca e Mg da cultura

X = 1 → Para eucalipto

X = 2 → Para maioria das culturas

X = 3 → Para cafeeiro, etc.

## 2.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

$$NC = 2 \times 1,2 + [2 - (0,50 + 0,60)] = 3,3 \text{ t.ha}^{-1}$$

**NC = 3,3 t.ha<sup>-1</sup>**  
**(PRNT 100 % , 0 - 20cm, SC = 100 %)**

## 2.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

### . Método de Elevação da Saturação por Bases

$$T = SB + (Al+H) = 1,21 + 4,10 = 5,31 \text{ cmol}_c\text{-dm}^{-3}$$

$$V1 = 23\%$$

$$V2 = 70\% \text{ (Outras Culturas)}$$

$$NC_{(t/ha)} = \frac{T (V2 - V1)}{100} = \frac{5,31 (70 - 23)}{100} = 2,5 \text{ t/ha}$$

**NC = 2,5 t.ha<sup>-1</sup>**  
**(PRNT 100 % , 0 - 20cm, SC = 100 %)**

## 2.5. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

Principais:

- ✎ Trata-se de uma área que apresenta extrema pobreza de nutrientes (Ca, K, P), exceto magnésio, acidez excessiva, refletida no teor alto de alumínio trocável, pH baixo e teores baixo de matéria orgânica e textura média .
- ✎ O valor da  $CTC_{efetiva}$  de  $2,41 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$  (baixa) → Solo sob condições naturais ácidas, apresenta baixa capacidade de reter cátions, mesmo tendo 1,05% de matéria orgânica e 32% de argila.



## 2.5. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

### Principais:

- ✦ Desta CTC efetiva, 50% dos pontos de troca são ocupados pelo Al → limitações ao crescimento das principais culturas.
- ✦ As perdas por lixiviação nesse solo são potencialmente elevadas sob condições naturais (baixa  $CTC_{efetiva}$ ), visto apresentar 32% de argila e baixo teor de matéria orgânica. Este potencial de perdas pode ser sensivelmente reduzido pela calagem adequada desse solo e a conseqüente geração de cargas dependentes de pH tanto na superfície das argilas e da matéria orgânica.



## 2.5. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

Principais:

- ✎ Para a correção das deficiências de K e P recomenda-se a aplicação de  $113 \text{ kg.ha}^{-1}$  de KCl e de  $125 \text{ kg.ha}^{-1}$  de Supertriplo.
- ✎ Para a correção da acidez do solo recomenda-se a aplicação de  $3,3 \text{ t.ha}^{-1}$  de Calcário (PRNT 100 %, 0-20 cm, SC = 100 %).



### 3. ANÁLISE DA AMOSTRA 03.

**Tabela 3. Resultados Analíticos.**

pH		Cátions Trocáveis				Al+H	C	
H <sub>2</sub> O	KCl	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>			
4,8	4,5	----- cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----				6,13	--- g/kg ---	
		0,89	0,05	0,01	0,12		4,56	
Granulometria (%)						<b>Amostra Nº 03/04 Laboratório de Solos UFAC</b>		
Areia Grossa	Areia Fina		Silte	Argila				
-	-		-	11				

P disponível (Mehlich-1) = 4 ppm; Na = 0,02 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>



## 3.1. CÁLCULOS - RESULTADOS ANALÍTICOS.

**CALCULAR OS PARÂMETROS:**

**SB, CTC<sub>ef</sub>, CTC<sub>pH7</sub>, V, SAT<sub>Al</sub>.**

**a) Soma de Bases (SB);**

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

$$SB = 0,12 + 0,02 + 0,05 + 0,01$$

$$SB = 0,20 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$$

**b) CTC efetiva (t);**

$$t = SB + Al^{3+}$$

$$t = 0,20 + 0,89$$

$$t = 1,09 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$$



## 3.1. CÁLCULOS - RESULTADOS ANALÍTICOS.

c)  $CTC_{pH\ 7,0}$  (T);

$$T = SB + (AI + H)$$

$$T = 0,20 + 6,13$$

$$T = 6,33 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$$

d) Saturação por Bases na  $CTC_{pH\ 7,0}$  (V).

$$V (\%) = \frac{SB \times 100}{CTC} = \frac{0,20 \times 100}{6,33} = 3,15 \%$$

$$V = 3,15 \% = 3 \%$$

e) Saturação por Al na CTC efetiva (m);

$$Sat_{Al} = m (\%) = \frac{100 \times Al^{3+}}{SB + Al^{3+}} = \frac{100 \times Al^{3+}}{CTC_{efetiva}} = \frac{100 \times 0,89}{1,09}$$

$$m = 81,65 = 82 \%$$



## 3.2.INTERPRETAÇÃO - RESULT. ANALÍTICOS.

**Tabela 2. Níveis de Fertilidade do Solo.**

Parâmetro	Diagnóstico		
	Baixo	Médio	Alto
P (mg/dm <sup>3</sup> )	0 - 5	6 - 15	> 15
K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	0 - 45	46 - 70	> 70
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 1,5	1,6 - 4,5	> 4,5
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0- 0,5	0,6 - 1,5	>1,5
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,0	2,1 - 6,0	> 6,0
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 0,2	0,3 - 1,0	> 1,0
N (dag/kg)	< 0,08	0,08 - 0,14	> 0,14
C (dag/kg)	< 0,8	0,8 - 1,4	> 1,4
M.O. (dag/kg)	< 1,62	1,62 - 2,70	> 2,70
Valor S (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,0	2,1 - 5,0	> 5,0
CTC <sub>PH 7,0</sub> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 4,5	4,6 - 10,0	> 10,0
CTC <sub>efetiva</sub> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0 - 2,5	2,6 - 6,0	> 6,0
pH(H <sub>2</sub> O)	< 5,0	5,0 - 5,9	> 5,9

Fonte: FCAP - PA

## 3.2.INTERPRETAÇÃO - RESULT. ANALÍTICOS.

**P** →  $4 \text{ mg/dm}^3 < 5 \text{ mg/dm}^3$  → **Baixo**

**K** →  $0,12 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 = 46,8 \text{ mg/dm}^3 > 45 \text{ mg/dm}^3$  → **Médio**

**Ca** →  $0,05 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 1,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Baixo**

**Mg** →  $0,01 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Baixo**

**Al** →  $0,89 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 1,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Médio**

**SB** →  $0,18 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 2,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Baixo**

**CTC<sub>pH 7</sub>** →  $4,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 6,31 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3 < 10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  → **Médio**

**M.O.** →  $C \times 1,724 = 0,456 \times 1,724 = 0,79 \text{ dag/kg}$   
⇒  $0,79 \text{ dag/kg} < 1,62 \text{ dag/kg}$  → **Baixo**



### 3.3. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

#### Fósforo:

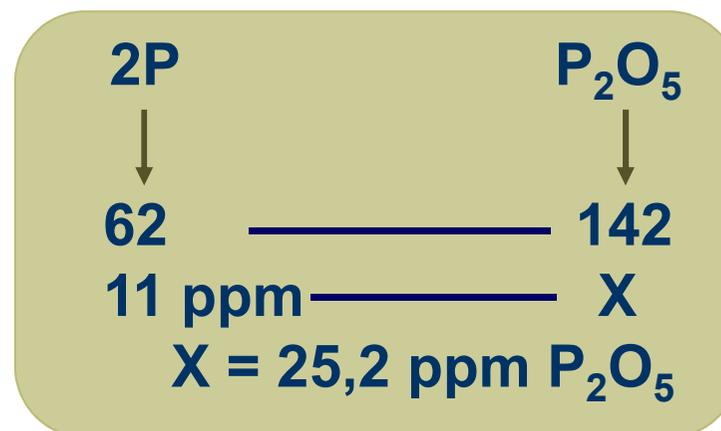
Teor no solo: 4 ppm

Teor ideal: 15 ppm (Limite da Classe Média)

Teor a ser acrescentado no solo: **11 ppm**

Massas Molares: P = 31 ; O = 16 g/mol

De outro modo, convertendo primeiro para  $P_2O_5$



**OBS.:** Como  $kg/ha = ppm \times 2$ , teremos que acrescentar solo 50,4 kg/ha de  $P_2O_5$ .



### 3.3. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

Fósforo:

- . O fornecimento de  $P_2O_5$  será através de Superfosfato Triplo que apresenta 45 % de  $P_2O_5$ :

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ kg adubo} & \text{—————} & 45 \text{ kg } P_2O_5 \\ X & \text{—————} & 50,4 \text{ kg } P_2O_5 \end{array}$$

$$X = 112 \text{ kg/ha de Superfosfato Triplo}$$



### 3.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

#### Potássio:

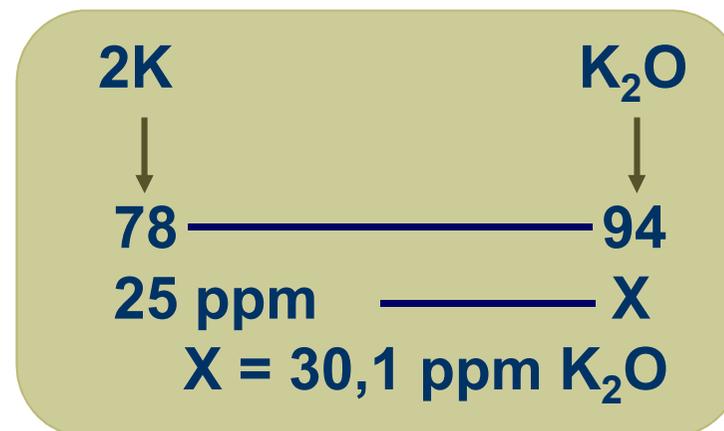
Teor no solo: 45 ppm

Teor ideal: 70 ppm (Limite da Classe Média)

Teor a ser acrescentado no solo: 25 ppm

Massas Molares: K = 39 ; O = 16 g/mol

De outro modo, convertendo primeiro para  $P_2O_5$



**OBS.:** Como  $kg/ha = ppm \times 2$ , teremos que acrescentar ao solo 60,2 kg/ha de  $K_2O$ .



## 3.4. RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS (P E K)

Potássio:

- O fornecimento de  $K_2O$  será através de Cloreto de Potássio que apresenta 60 % de  $K_2O$ :

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ kg adubo} & \text{—————} & 60 \text{ kg } K_2O \\ X & \text{—————} & 60,2 \text{ kg } K_2O \end{array}$$

$$X = 100 \text{ kg/ha de Cloreto de Potássio}$$



## 3.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

### . Método do Alumínio, Cálcio e Magnésio trocáveis

$$NC = Y \times Al^{3+} + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

(t/ha calcário PRNT 100 % , 0 – 20 cm, SC = 100 %)

Onde: Y → Varia em função da textura (CTpH)

Y = 1 → Solos arenosos (< 15% argila)

Y = 2 → Solos de textura média (15 - 35% argila)

Y = 3 → Solos argilosos (> 35% argila)

X → Exigência de Ca e Mg da cultura

X = 1 → Para eucalipto

X = 2 → Para maioria das culturas

X = 3 → Para cafeeiro, etc.

### **3.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO**

$$NC = 1 \times 0,89 + [2 - (0,05 + 0,01)] = 2,83 \text{ t/ha}$$

**NC = 2,83 t/ha  
(PRNT 100 % , 0 – 20 cm, SC = 100 %)**

## 3.5. RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVO

### . Método de Elevação da Saturação por Bases

$$T = SB + (Al+H) = 0,20 + 6,13 = 6,33 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$$

$$V1 = 3,15 \% = V = 3 \%$$

$$V2 = 60 \% \text{ (Pastagem)}$$

$$NC_{\text{ (t/ha)}} = \frac{T (V2 - V1)}{100} = \frac{6,33 (60 - 3)}{100} = 3,61 \text{ t/ha}$$

**NC = 3,61 t/ha**  
**(PRNT 100 % , 0 – 20 cm, SC = 100 %)**

## 3.6. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

Principais:

- ✎ Trata-se de uma área que apresenta extrema pobreza de nutrientes (Ca, Mg, P), acidez excessiva, refletida no teor médio de alumínio trocável, pH baixo e teor baixo de matéria orgânica.
- ✎ O valor da  $CTC_{\text{efetiva}}$  de  $1,09 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  (extremamente baixo) reflete que este solo, sob condições naturais ácidas, apresenta baixa capacidade de reter cátions.



## 3.6. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.

### Principais:

- ✦ Desta CTC efetiva, 82 % dos pontos de troca são ocupados pelo Al o que poderá trazer limitações ao crescimento das principais culturas.
- ✦ As perdas por lixiviação nesse solo são potencialmente elevadas sob condições naturais (baixa  $CTC_{efetiva}$ ), visto apresentar 11 % de argila e baixo teor de matéria orgânica. Este potencial de perdas pode ser sensivelmente reduzido pela calagem adequada desse solo e a consequente geração de cargas dependentes de pH na superfície das argilas e da matéria orgânica.



## **3.6. INFERÊNCIAS PRÁTICAS.**

-  **Para a correção das deficiências de K e P recomenda-se a aplicação de 100 kg/ha de KCl e de 112 kg/ha de Supertriplo.**
-  **Para a correção da acidez do solo recomenda-se a aplicação de 3,6 t/ha de Calcário (PRNT 100 %, prof. 0-20 cm, SC = 100 %)**

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 💡 **N → Variações diárias na Qtde → muito móvel;**
- 💡 **Não é considerado em exames de rotina;**
- 💡 **Estimado → f (cultura);**



**OBRIQADO PELA  
ATENÇÃO.**

**Dr. Ribamar Silva**