

Avaliação de Análise de solo e Modelo de Massa

Professor Adilson de Paula Almeida Aguiar
Fazu – Uberaba - MG

Limites de interpretação de teores de nutrientes

Teor	Prod. Relat.	<u>K⁺ Ca Mg</u>			V	Acidez	<u>P S</u>		MO
		mmol_c/dm³			%		mg/dm³		g/kg
MB	0-70	0,7			25	> 6	5		
B	71-90	1,5	3	4	50	5,6-6,0	12	4	15
M	91-100	3,0	7	8	70	5,1-5,5	30	10	30
A	>100	6,0	>7	>8	90	4,4-5,0	60	>10	>30
MA	>100	>6			>90	<4,3	>60		

Fonte: VAN RAIJ et al., (1996)

Limites de interpretação de teores de micronutrientes

Teor	Prod. Relat.	B	Cu	Fe	Mn	<u>Zn</u>
		_____ mg/dm ³ _____				
B	71-90	0,2	0,3	< 4,0	<1,2	< 0,5
M	91-100	0,21-0,6	0,3-0,80	5-12	1,3-5	0,6-1,2
A	>100	> 0,6	> 0,8	> 12	> 5	> 1,2

Fonte: VAN RAIJ et al., (1996)

Relações de cátions na CTC do solo em um “solum” ideal

Cátion	% na CTC
Ca⁺²	60-80
Mg⁺²	10-20
K⁺	5-10
H + Al	< 20

Relações de Cátions na CTC do solo de acordo com o V%

V%	K % T	Mg % T	Ca%T
40	3	9	28
50	4	11	35
60	5	15	40
70	5	16	48

Teor	Ca	Mg	Al	CTC	%	V	MO
	cmol_c/dm³				Al	%	dag/kg
MB	<0,4	<0,15	<0,2	<1,6	<15	<20	<0,70
B	1,2	0,45	0,50	4,3	30	40	2,00
M	2,4	0,9	1,00	8,6	50	60	4,00
B	4,0	1,5	2,00	15	75	80	7,00
MB	>4	>1,5	>2,0	>15	>75	>80	>7,0

MB: Muito Baixo; B: Baixo; M: Médio; B: Bom; MB: Muito Bom
Al = Acidez Trocável; CTC a pH 7,0; dag/kg = %;
Fonte: CFSEMG (1999)

Característica	Classificação				
	MB	B	M	B	MB
Argila (%)	P disponível (mg/dm³)				
60-100	<2,7	2,8-5,4	5,5-8,0	8,1-12,0	>12
35-60	<4,0	4,1-8,0	8,1-12,0	12,1-18,0	>18
15-35	<6,6	6,7-12,0	12,1-20,0	20,1-30,0	>30
0-15	<10,0	10,1-20,0	20,1-30,0	30,1-45,0	>45
P-rem (mg/L)					
0-4	<3,0	3,1-4,3	4,4-6,0	6,1-9,0	>9,0
4-10	<4,0	4,1-6,0	6,1-8,3	8,4-12,5	>12,5
10-19	< 6,0	6,1-8,3	8,4-11,4	11,5-17,5	>17,5
19-30	< 8,0	8,1-11,4	11,5-15,8	15,9-24,0	>24,0
30-44	< 11,0	11,0-15,8	15,9-21,8	21,9-33,0	>33,0
44-60	<15,0	15,1-21,8	21,9-30,0	30,1-45,0	>45,0

Fonte: CFSEMG (1999)

Classes de interpretação da disponibilidade para S e K

Classificação

Característica MB B M B MB

P-rem (mg/L)

Enxofre disponível (mg/dm³)

0-4	<1,7	1,8-2,5	2,6-3,6	3,7-5,4	>5,4
4-10	<2,4	2,5-3,6	3,7-5,0	5,1-7,5	>7,5
10-19	<3,3	3,4-5,0	5,1-6,9	7,0-10,3	>10,3
19-30	<4,6	4,7-6,9	7,0-9,4	9,5-14,2	>14,2
30-44	<6,4	6,5-9,4	9,5-13,0	13,1-19,6	>19,6
44-60	<8,9	9,0-13,0	13,1-18,0	18,1-27,0	>27,0

Potássio disponível (mg/dm³)

<15 16-40 41-70 71-120 >120

Fonte: CFSEMG (1999)

Classes de interpretação da disponibilidade para micronutrientes

Micronutriente	Classificação				
	MB	B	M	B	A
	mg/dm ³				
Zinco	<0,4	0,5-0,9	1,0-1,5	1,6-2,2	>2,2
Manganês	<2	3 – 5	6 – 8	9 – 12	>12
Ferro	<8	9 – 18	19 – 30	31 – 45	>45
Cobre	<0,3	0,4-0,7	0,8-1,2	1,3-1,8	>1,8
Boro	<0,15	0,16-0,35	0,36-0,6	0,61-0,9	>0,9

Fonte: CFSEMG (1999)

Cálculo de Adubação

- Correção de acidez**
 - Correção de acidez no sub-solo**
 - Adubação corretiva**
 - Adubação de plantio**
 - Adubação de cobertura**
-

Cálculo de Adubação

-Boletim 100

-CFSEMG (1999)

Cálculo de Adubação

-Modelo de Massa

Faixas de teores de nutrientes adequados para algumas forrageiras

Forrageira	<u>N</u>	<u>P</u>	<u>K</u>	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>S</u>
	kg/t					
P. maximum, Elefante, Cynodon	15-25	1,5-3	15-30	3-8	1,5-5	1,0-3
B. brizantha	13-20	0,8-3	12-30	3-6	1,5-4	0,8-2,5
Andropogon	12-25	1,1-3	12-25	2-6	1,5-4	0,8-2,5
B. decumbens	12-20	0,8-3	12-25	2-6	1,5-4	0,8-2,5
Batatais, gordura	12-22	1,0-3	12-30	3-7	1,5-4	0,8-2,5
Soja perene	20-40	1,5-3	12-30	5-20	2,0-4	1,5-3
Leucena	20-48	1,5-3	13-30	5-20	2,0-5	1,5-3
Stylosanthes, guandu	20-40	1,5-3	10-30	5-20	1,5-5	1,5-3

Faixas de teores de nutrientes adequados para algumas forrageiras

Forrageira	<u>B</u>	<u>Cu</u>	<u>Fe</u>	<u>Mn</u>	<u>Zn</u>
	g/t				
P. maximum, Elefante, Cynodon	10-30	4-20	50-200	40-200	20-50
B. brizantha	10-25	4-12	50-250	40-250	20-50
Andropogon	10-20	4-12	50-250	40-250	20-50
B. decumbens	10-25	4-12	50-250	40-250	20-50
Batatais, gordura	10-25	4-12	50-250	40-250	20-50
Soja perene	30-50	5-12	40-250	40-150	20-50
Leucena	25-50	5-12	40-250	40-150	20-50
Stylosanthes, guandu	20-50	6-12	40-250	40-200	20-50

I) Cálculos de disponibilidade de N no sistema e necessidade de reposição para a produção de MS

I) Demanda para 7 UA/ha (novembro a abril – 185 dias)

Da parte aérea da planta

-18 kg MS/UA/dia (4% PP) x 7 UA/ha x 185 dias = 23 t MS/ha

-% de N na MS da forragem com 11% de PB = 1,76%

-18 kg N/t MS x 23 t MS/ha = 419 kg N

Das raízes da planta

- 9,2 t MS/ha de raízes (40% da parte aérea) x 9 kg N/t = 83

Demanda total = 502 kg N/ha/ano

II) Entradas de N no primeiro ano a partir da planta

Antes da adubação com potencial de 8 t MS/ha/ano de parte aérea + 3,2 t MS/ha/ano de raízes.

4 t MS/ha x 7,5 kg N (forragem perdida) = 30 kg x 0,50 de mineralização x 0,75 aproveitamento = 11 kg N/ha

4 t MS/ha x 15 kg N (forragem consumida) = 60 x 0,9 de excreção = 54 kg N x 0,40 nas fezes = 22 kg x 0,28 (recuperação pela planta) = 6 kg N/ha

54 kg N x 0,60 na urina = 32 kg x 0,32 (recuperação pela planta) = 10 kg N/ha

3,2 t MS/ha raízes x 7,5 kg N/t = 24 kg N x 0,5 mineralização x 0,75 aproveitamento = 9 kg N/ha

III)Resumo das entradas no primeiro ano

Fonte	Kg N/ha/ ano	%/ Total
Atmosfera	5,0	3,9
Solo (2,2% MO x 40 kg N/%)	88,0	68,2
Planta		
Excreções	16,0	12,4
FORAGEM PERDIDA	11,0	8,5
Raízes	9,0	7,0
Total	129	100

IV) Balanço de N no sistema no primeiro ano

Tipo de N	Kg N/ha ano
Demanda	502
Em reciclagem	129
Déficit	373
Adubação	522

***Multiplicar o déficit por 1,40 para considerar as perdas do N da adubação (30% de perdas)**

V) Entradas de N a partir do segundo ano a partir da planta

Após adubação para 23 t MS/ha de parte aérea + 9,2 t MS/ha de raízes.

11,5 t MS/ha x 12 kg N (forragem perdida) = 138 kg x 0,50 de mineralização x 0,75 aproveitamento = 52 kg N/ha

11,5 t MS/ha x 18 kg N (forragem consumida) = 207 x 0,85 de excreção = 176 kg N x 0,30 nas fezes x 0,28 (recuperação pela planta) = 15 kg N/ha

176 kg N x 0,70 na urina x 0,32 (recuperação pela planta) = 39 kg N/ha

9,2 t MS/ha raízes x 9,0 kg N/t = 83 kg N x

0,5 mineralização x 0,75 aproveitamento = 31 kg N/ha

VI)Resumo das entradas no segundo ano

Fonte	Kg N/ha/ ano	%/ Total
Atmosfera	5,0	2,2
Solo (2,2% MO x 40 kg N/%)	88,0	38,0
Planta		
Excreções	54,0	23,4
Forragem perdida	52,0	23,0
Raízes	31,0	13,5
Total	230,0	100

VII) Balanço de N no sistema a partir do segundo ano

Tipo de N	Kg N/ha ano
Demanda	502
Em reciclagem	230
Déficit	272
Adubação	381

***Multiplicar o déficit por 1,40 para considerar as perdas do N da adubação.**

Com o passar dos anos:

-incorporação anual ao solo de 20,7 t MS/ha (11,5 de perdas da parte aérea + 9,2 t de raízes) - 21 t MS x 0,90 de MO = 18,6 t MSO/ha/ano x 0,50 (50% de humificação/ano) = 9,3 t x 0,58 (carbono orgânico) = 5,3 t x 1,724 = 9,0 t de MO ÷ 2.000 t solo/ha = 0,45%

-isso significa que em 2,5 anos haverá aumento de 1% na MO do solo com acréscimo anual de 40 kg de N/ha, passando o déficit de 381 para 341 kg de N/ha/ano.