

IX Simpósio Regional • IPNI Brasil

# BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Paragominas - PA • 30 e 31 DE AGOSTO/2016

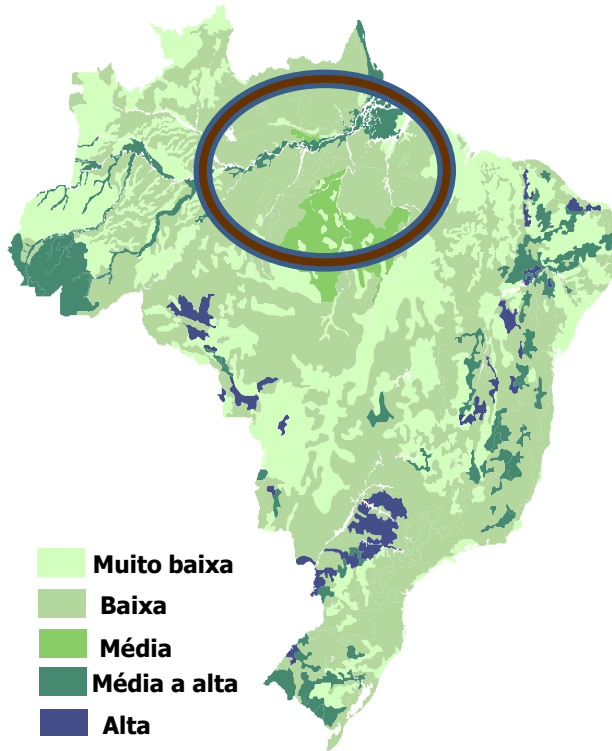


## BPUFs em Pastagem

*Adilson de Paula Almeida Aguiar*  
**FAZU**  
**CONSUPEC**  
**Uberaba MG**

# INTRODUÇÃO

# Mapa de classes de fertilidade dos solos brasileiros



# O uso de fertilizantes em pastagens no Brasil

Estabelecimentos agropecuários que usavam calcário e propriedades de pecuária que adubavam pastagens em 2006.

País	Calcário	Adubo pasto (pasto + lavoura)
Pará	0,09	0,82 (1,34% pasto + lavoura)
Brasil	7,95%	2,41% (8,1% ILP)

Fonte: IBGE, 2006.

## Vendas de fertilizantes no Brasil em 2013.

Cultura	Milhões de t	Participação (%)
Soja	12,4	40,0
Milho	6,51	21,0
Cana-de-açúcar	5,58	18,0
Café	2,32	7,50
Algodão	1,39	4,50
<b>SUBTOTAL</b>	<b>28,2</b>	<b>91,0</b>
Pastagem	0,46	1,50
<b>TOTAL</b>	<b>31,0</b>	<b>100%</b>

Fonte: ANDA, 2014.

A área de pastagens ocupa aproximadamente **22%** do território e **78%** da área agricultável.

## Consumo total de fertilizantes no Brasil e para as pastagens brasileiras em 2013.

<b>Parâmetro</b>	<b>2013</b>
Consumo total (milhões de t)	31,0
Consumo em pastagens (milhares de t)	465
<b>Consumo pastagem/total (%)</b>	<b>1,50</b>
Área de pastagens adubadas (milhões de ha)	2,13
Área total de pastagens (milhões de ha)	172
<b>Área de pastagem adubada/área total (%)</b>	<b>1,35</b>
Fertilizantes aplicados sobre a área total (kg/ha)	2,70
Concentração de NPK nos fertilizantes (%)	41,2%
NPK aplicados sobre a área total (kg/ha)	1,1
Fertilizantes efetivamente aplicados (kg/ha)	230
NPK efetivamente aplicados (kg/ha)	94

Fonte: CUNHA; RIBEIRO, 2014.

## Distribuição (em %) da área total das pastagens do Brasil e Grandes Regiões em 2011, segundo a taxa de lotação.

Regiões	Taxa de lotação (UA/ha)			
	Até 0,4	0,4 a 0,8	0,8 a 1,5	> 1,5
<b>Norte</b>	<b>69,6</b>	<b>20,3</b>	<b>8,2</b>	<b>1,9</b>
Nordeste	73,6	17,8	6,6	2,0
Sul	41,7	29,6	23,4	5,3
Sudeste	14,8	25,6	47,4	12,2
Centro-Oeste	47,4	30,2	19,3	3,1
<b>Brasil</b>	<b>52,5</b>	<b>25,1</b>	<b>18,3</b>	<b>4,0</b>

Fonte: DIEESE, 2011.

Segundo **EMBRAPA (2011)**, **80%** da área de pastagens do Brasil encontram-se em algum grau de degradação, sendo que **mais da metade** está precisando urgentemente de intervenção.

## Indicadores técnicos de uso da terra de pastagens no Mato Grosso do Sul e no Brasil.

Estado	Cab/ha	UA/ha	EC (kg/ha/ano)
<b>Pará<sup>3</sup></b>	<b>1,25</b>	<b>0,87</b>	<b>60,0 (4,0)</b>
<b>Brasil</b>	<b>1,00</b>	<b>0,70</b>	<b>49,6 (3,3)</b>
<b>Meta</b>	<b>&gt; 3,0</b>	<b>&gt; 2,1</b>	<b>&gt; 300 (20)</b>

Fonte: <sup>3</sup>IBGE, 2006.



# O uso de fertilizantes em pastagens no Brasil

Nos últimos **20** anos, tem aumentado, consideravelmente, o número de produtores que tem intensificado a produção em pastagem fazendo uso de fertilizantes. Nesse contexto, as preocupações já devem ser outras, tais como:

-manejo incorreto do pastejo e baixo desempenho animal reduzindo os efeitos benéficos da adubação;

-escolha inadequada das fontes de fertilizantes;

-erros no manejo de aplicação dos corretivos e fertilizantes;

-e riscos de contaminação do meio ambiente.

Para o manejo da fertilidade do solo, **BPUFs** se constituem na aplicação em campo dos quatro **Manejo 4 C (CASARIN; STIPP, 2013)**:

-aplicação da **FONTE** de nutrientes **CERTA**,

-na **DOSE CERTA**,

-no **LUGAR CERTO**,

e na **ÉPOCA CERTA**.

**Fonte: FIXEN, 2010.**

**Estes são os OBJETIVOS  
desta palestra**

**DESENVOLVIMENTO**

## **Etapas de um programa de manejo da fertilidade do solo da pastagem**

---

### **Etapas**

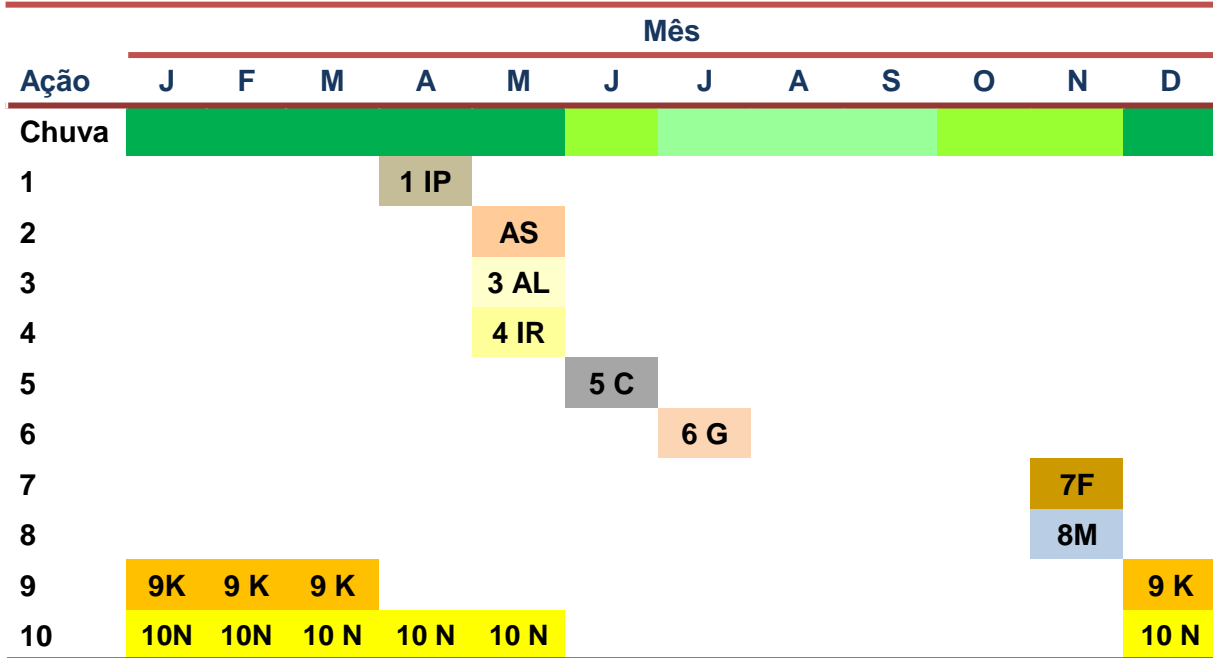
### **Especificação**

---

<b>1.Escolha da área</b>	<b>1.No inventário anual das pastagens</b>
<b>2.Medida e mapeamento da área</b>	<b>2.Para orçamento e planejamento</b>
<b>3.Amostragem de solo</b>	<b>3.Convencional ou por AP</b>
<b>4.Análise laboratorial</b>	<b>4.Laboratório idôneo, análise completa</b>
<b>5.Interpretação dos resultados e recomendações de correção e adubação</b>	<b>5.Por um especialista em nutrição da planta forrageira</b>
<b>6.Planejamento</b>	<b>6.Cotações, compra, transporte, armazenamento, revisão de máquinas, veículos, mão de obra</b>
<b>7.Escolha das fontes de fertilizantes</b>	<b>7.</b>
<b>8.Definição dos métodos de aplicação</b>	<b>8.Manual, tração animal, tratorizado, aéreo, fertirrigação, foliar</b>
<b>9.Execução</b>	
<b>9.1.Práticas corretivas</b>	<b>9.1.Calagem, gessagem, fosfatagem, potassagem, micronutrientes, MO</b>
<b>9.2.Práticas de adubação</b>	<b>9.2.Com Ca, Mg, P, S, K, N, micro</b>
<b>10.Avaliação dos resultados</b>	<b>10. De produção, econômico, efeito residual, impacto ambiental</b>

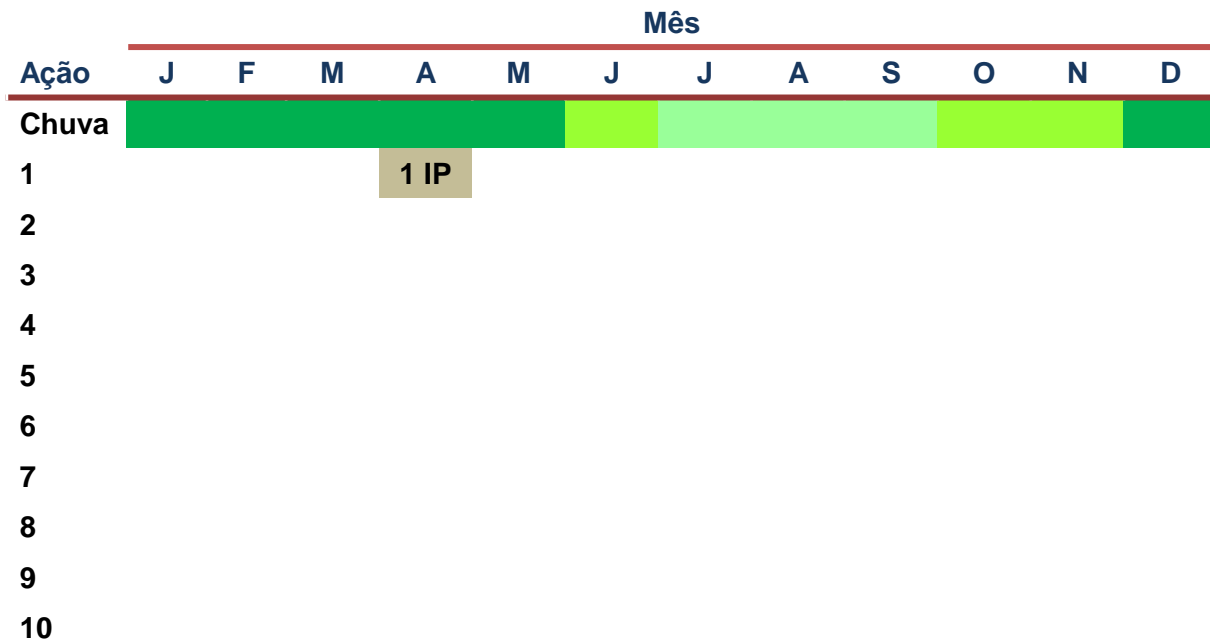
---

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



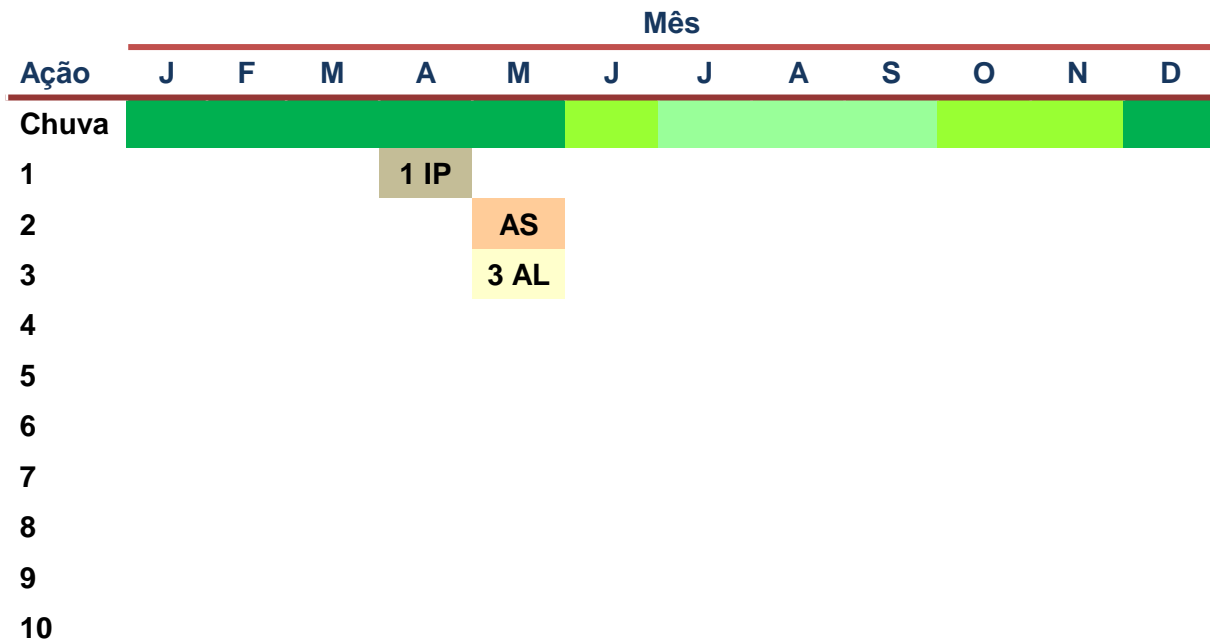
1. Inventário da pastagem
2. Amostragem de solo
3. Análise laboratorial
4. Interpretação dos resultados das análises e recomendações de correção e adubação
5. Aplicação de calcário ou outro corretivo
6. Aplicação de gesso agrícola
7. Aplicação da fonte de fósforo
8. Aplicação das fontes de micronutrientes
9. Aplicação da fonte de potássio
10. Aplicação da fonte de nitrogênio

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



## 1. Inventário da pastagem

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



1. Inventário da pastagem

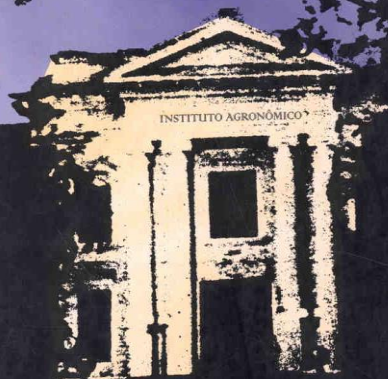
2. Amostragem de solo

3. Análise laboratorial



# BOLETIM TÉCNICO 100

Recomendações de Adubação e  
Calagem para o Estado de São Paulo



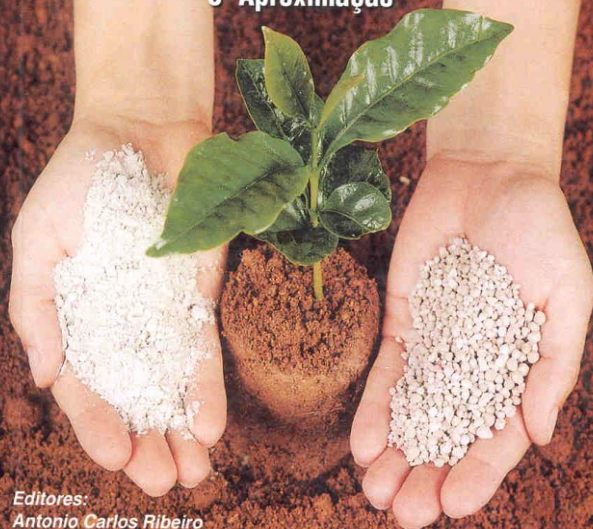
2ª edição  
revisada  
e  
atualizada

INSTITUTO AGRÔNOMO - FUNDAG  
Campinas (SP)  
Dezembro/1997

**WERNER et al. 1997**

# Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais

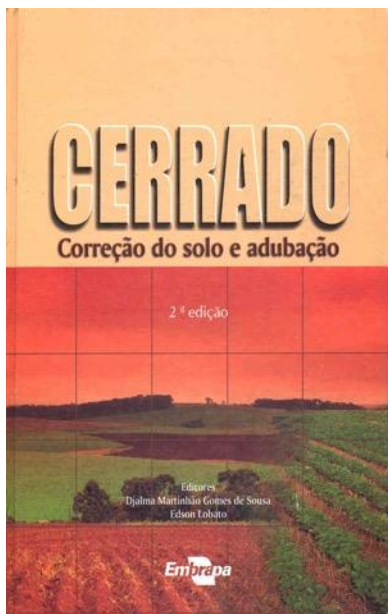
5ª Aproximação



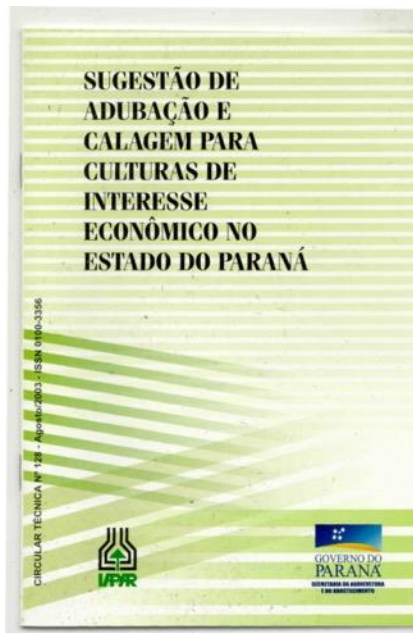
Editores:  
Antonio Carlos Ribeiro  
Paulo Tácito G. Guimarães  
Victor Hugo Alvarez V.

Comissão de Fertilidade do Solo  
do Estado de Minas Gerais - CFSEMG  
Viçosa - 1999

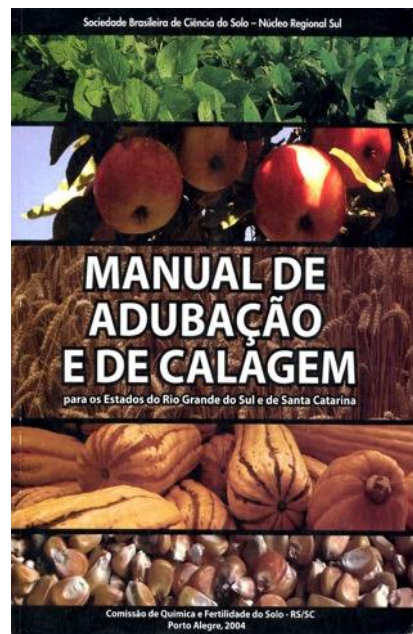
**CANTARUTTI et al, 1999.**



**VILELA et al,  
2002.**



**MARUN, 2003.**



**SBCS-CQFS, 2004.**

# A idoneidade do laboratório

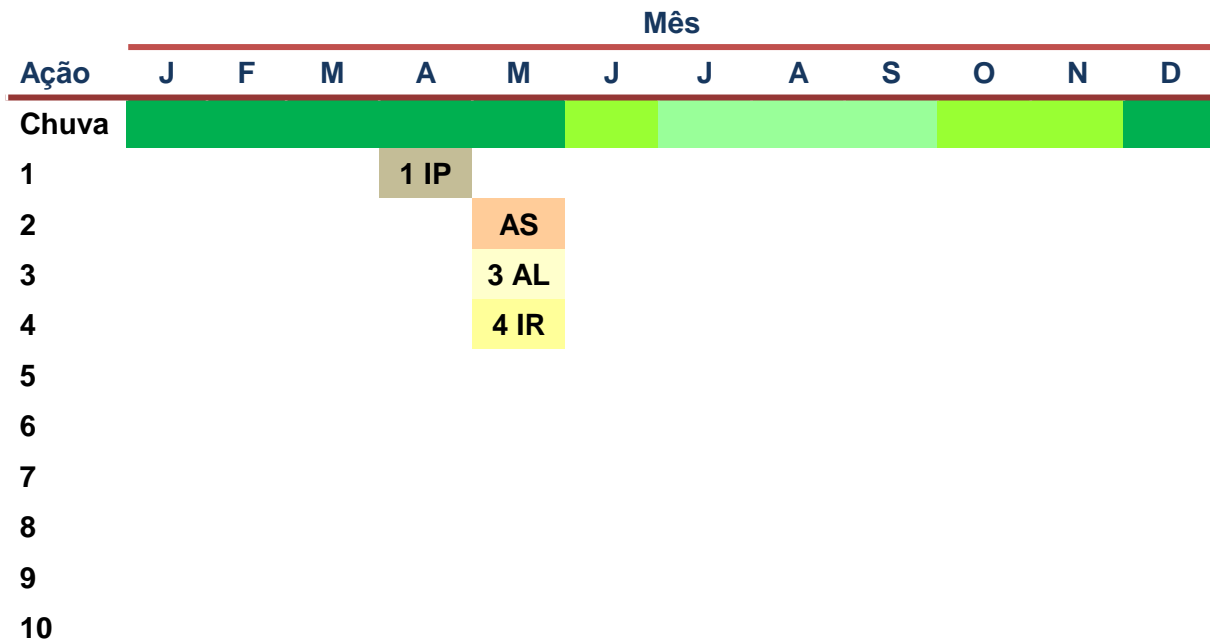
## Laudo de Análises de Solos

Qtde. 19  
Data Análise 15/06/2012

Identificação	Perfil	M.O	pH	P	K		Ca	Mg	H+Al	Al	S.B	CTC	V	m	SO <sub>4</sub>	B	Cu	Fe	Zn	Mn	Argila	Areia	Silte	
		WB	CaCl <sub>2</sub>	Resina	NH <sub>4</sub> Cl 1N				SMP	KCl 1N						Fosf. Calcio		DTPA				Pipeta		
		g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>			mmol/dm <sup>3</sup>							mg/dm <sup>3</sup>								
																%	%	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>				g/kg	
AMOSTRA-PASTAGEM-15	0-20	5	4,6	4	0,2	7	6	4	21	8	11	32	34	41	15	0,10	0,8	25,1	0,3	3,6	179	810	11	
AMOSTRA-PASTAGEM-16	0-20	7	4,7	2	0,3	10	8	5	19	5	14	33	42	29	10	0,18	0,8	17,9	0,2	4,8	165	812	83	
AMOSTRA-PASTAGEM-17	0-20	7	4,9	3	0,2	9	15	5	17	2	21	38	55	10	8	0,18	2,6	26,9	1,8	59,3	100	814	27	
AMOSTRA-PASTAGEM-18A	0-20	8	4,9	2	0,3	11	19	6	18	3	25	43	58	11	9	0,11	2,5	25,3	0,9	42,3	194	798	8	
AMOSTRA-PASTAGEM-18B	0-20	8	5,0	2	0,3	10	21	9	18	2	30	48	62	6	12	0,19	2,0	20,9	1,7	34,1	178	812	10	
AMOSTRA-PASTAGEM-18C	0-20	9	5,0	2	0,9	33	16	6	17	2	23	40	57	9	8	0,19	1,4	22,7	0,9	23,5	127	807	66	
AMOSTRA-PASTAGEM-18D	0-20	9	4,9	2	0,3	10	16	8	19	3	24	43	56	13	7	0,17	1,9	21,3	0,5	17,6	150	808	43	
AMOSTRA-PASTAGEM-19A	0-20	12	4,4	3	0,4	14	7	5	20	8	12	32	39	40	21	0,11	1,1	19,9	0,2	2,1	217	774	9	
AMOSTRA-PASTAGEM-19B	0-20	10	4,6	2	0,2	7	8	5	26	6	13	39	33	30	13	0,19	0,9	18,6	0,2	0,7	175	781	44	
AMOSTRA-PASTAGEM-19C	0-20	5	4,5	2	0,4	16	6	5	19	6	11	30	37	34	14	0,11	1,2	21,3	0,2	2,2	183	773	44	
AMOSTRA-PASTAGEM-19D	0-20	8	4,8	2	0,5	18	8	7	18	4	15	33	46	22	10	0,14	1,2	18,4	0,4	7,7	181	756	62	
AMOSTRA-PASTAGEM-19E	0-20	8	4,7	3	1,1	43	9	6	19	5	16	35	46	24	21	0,19	1,1	19,9	0,2	0,6	182	782	36	
AMOSTRA-PASTAGEM-19F	0-20	7	4,5	2	0,2	7	6	4	22	11	11	33	33	50	15	0,13	1,1	21,7	0,1	2,1	183	699	118	
AMOSTRA-PASTAGEM-20A	0-20	8	4,7	0	0,2	9	13	7	21	4	19	41	48	18	11	0,18	1,1	17,2	0,2	4,6	155	787	57	
AMOSTRA-PASTAGEM-20B	0-20	8	4,6	1	0,2	8	8	5	22	8	13	35	38	36	10	0,11	0,9	20,2	0,2	3,6	102	806	93	
AMOSTRA-PASTAGEM-20C	0-20	7	4,5	2	0,2	7	8	5	23	8	12	35	35	40	11	0,19	0,9	24,4	0,1	1,9	158	767	75	
AMOSTRA-PASTAGEM-20D	0-20	8	4,6	3	0,2	8	6	4	20	7	10	30	35	41	10	0,19	1,0	21,1	0,1	3,2	156	790	53	
AMOSTRA-PASTAGEM-20E	0-20	8	4,6	1	0,5	18	7	4	22	7	12	34	34	39	7	0,10	1,1	20,1	0,2	2,6	176	802	23	
AMOSTRA-PASTAGEM-20F	0-20	7	4,5	1	0,2	8	6	5	21	8	12	33	36	39	9	0,18	1,6	27,7	0,3	5,0	196	779	26	



Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



1. Inventário da pastagem

2. Amostragem de solo

3. Análise laboratorial

4. Interpretação dos resultados das análises e recomendações de correção e adubação

## Sistema internacional de unidades dos programas de controle de qualidade interlaboratoriais.

Determinação	Instituição		
	IAC	CFSEMG-MG	EMBRAPA *
pH (em água ou CaCl <sub>2</sub> )	4,7	4,7	4,7
Matéria Orgânica	28 g/dm <sup>3</sup>	28 g/kg	28 g/dm <sup>3</sup>
P disponível	9,2 mg/dm <sup>3</sup>	9,2 mg/dm <sup>3</sup>	9,2 mg/dm <sup>3</sup>
K trocável	1,5 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	59 mg/dm <sup>3</sup>	0,15 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Cálcio trocável	36 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	3,6 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	3,6 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Magnésio trocável	12 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	1,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	1,2 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Alumínio trocável	3 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	0,3 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	0,3 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Acidez Potencial (H + Al)	54 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	5,4 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	5,4 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Soma de Bases (SB)	49,5 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	4,95 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	4,95 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
CTC Total	103,5 mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	10,35 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	10,35 cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>
Saturação de Bases V%	47,8 %	47,8 %	47,8 %
Saturação por alumínio	5,7 %	5,7 %	5,7 %

\*Informações provenientes do Centro Nacional de Pesquisa com Solos, Rio de Janeiro.

Fonte: TOMÉ JÚNIOR, 1997.

# Interpretação dos resultados de análises de solos

Parâmetros para a interpretação de resultados de análises de solos: **pelas classes de fertilidade e pela capacidade de troca de cátions.**

## **Desvantagens do uso dos boletins:**

- sua elaboração conta com algum subjetivismo;**
- não há vínculo claro entre adubação (doses) e produtividade;**
- suas atualizações não acompanham o dinamismo da pesquisa.**

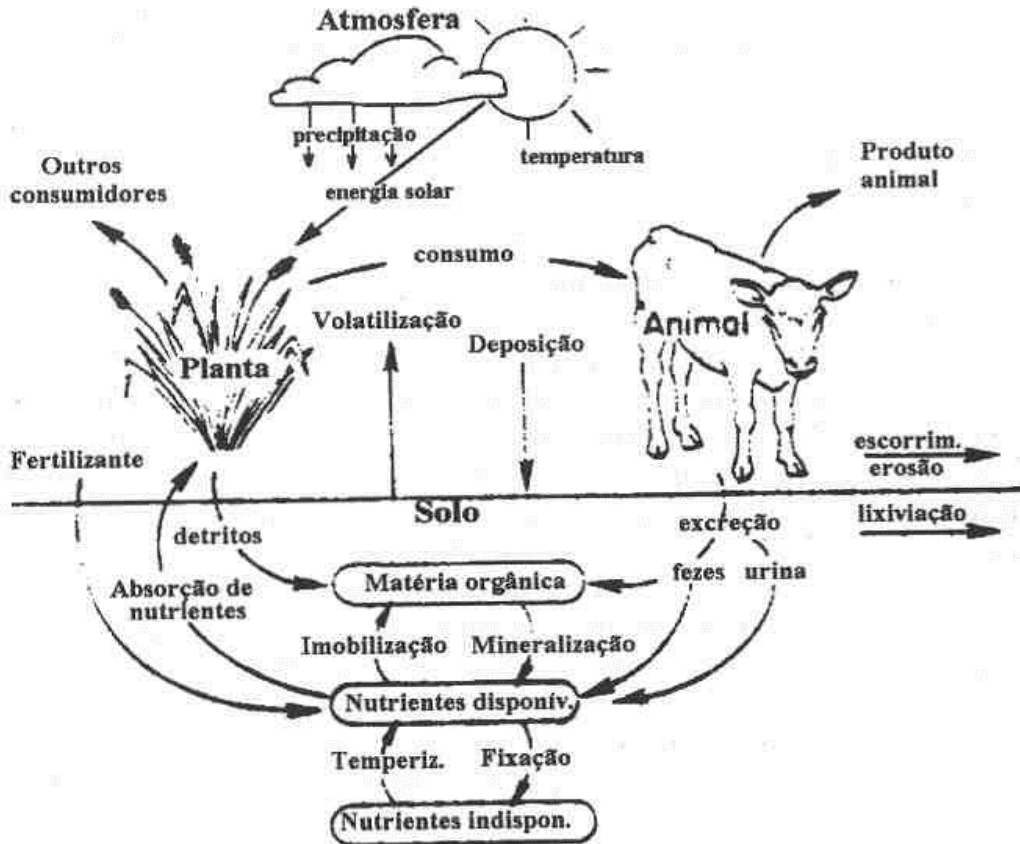
**Fonte: CANTARUTTI; NASCIMENTO JÚNIOR; COSTA, 2001.**

Dois modelos – **balanço de massa e dinâmico**, têm sido empregados em pastagens, particularmente para nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e enxofre (S).

Fonte: CANTARUTTI; NASCIMENTO JÚNIOR; COSTA, 2001.



# Representação simplificada dos componentes de um ecossistema pastoril.



Fonte: NABINGER, 1996.

**MANUAL DE INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ANÁLISES  
DE SOLO E DE PLANTA FORRAGEIRA PARA RECOMENDAÇÕES  
DE CORREÇÃO E ADUBAÇÃO DE SOLOS DE PASTAGEM COM  
BASE NO MODELO DE BALANÇO DE MASSA**



Adilson de Paula Almeida Aguiar  
Mateus Contatto Caseta



Com mais de 20 anos de experiência o Prof Adilson de Paula Almeida Aguiar (FAZU, Uberaba) lança um manual de interpretação de resultado de análise de solo e planta forrageira e toda a dinâmica de ciclagem de nutrientes em pastagem para construção do modelo de balanço de massa. Toda essa experiência foi consolidada em um manual impresso em forma de livro e um software de cálculo de correção e adubação de pastagem.

É possível adquirir o software SBM junto com manual através de duas formas:

- 1) Pelo curso presencial de duração de 3 dias com os autores. Sendo necessário fechamento de turmas para realizar o mesmo
- 2) Pela aquisição do KIT, que consta 2 DVD, com mais de 6 horas de vídeo aula, da parte teórica e prática do software SBM, o livro/manual, e um pen drive com a licença do software SBM.



O que é balanço de massa? É um modelo matemático que possibilita a inclusão de todos os compartimentos de um ecossistema de pastagem, que são a atmosfera, o solo, a planta forrageira, o animal e os insumos utilizados (suplementos, corretivos e fertilizantes). Estes compartimentos contribuem com entradas e com saídas de nutrientes que ciclam no sistema da pastagem. Este software possibilita a inclusão do índice pluviométrico e da análise de solo da propriedade em questão, as metas de produtividade em unidades animais/ha ou em litros de leite ou kg de carne/ha, composição química da forragem e dos suplementos utilizados, a quantidade de suplementos que entram no sistema, as eficiências de conversão dos insumos, entre outros, e o modelo calcula as doses de calcário, de N, P, K, S e micronutrientes para as metas estabelecidas. As doses de corretivos e fertilizantes calculadas pelo balanço são sustentáveis em suas dimensões técnica, econômica e ambiental.



Material que acompanha o curso e/ou kit com DVD:

- Manual impresso com a parte teórica "Interpretação de resultados de análises de solos e de planta e recomendações de correção e adubação de solos da pastagem com base no modelo de balanço de massa".

- Instalação do software SBM no notebook com uso por prazo indeterminado. Não há mensalidade e/ou anuidade a serem pagas para utilização do software.

Pré requisitos para instalação do software SBM:

- Ter notebook com sistema operacional Windows podendo ser qualquer versão do mesmo. O software SBM não roda em sistema operacional IOS que é da Apple e sistema operacional Linux.

### Vantagens do Software SBM:

- O Software SBM tem armazenagem para interpretar até 1 milhão de análises de solos;
- Com o software SBM é possível interpretar e recomendar correção e adubação para até 20 análises de solo por hora;
- Armazenagem automática do banco de dados;
- Não há mensalidades e ou anuidades a serem pagas pelo uso do software SBM;
- Caso o aluno no futuro venha a formatar e/ou trocar de computador é só entrar em contato com a equipe que reinstalamos o software SBM novamente sem perder o banco de dados que já foi feito.



O software SBM é composto pelas telas:

- 1) Tela inicial;
- 2) Solo;
- 3) Potencial de produção;
- 4) Composição de forragem;
- 5) Lançamento de dados;
- 6) Ciclagem de nutrientes;
- 7) Calagem;
- 8) Micronutrientes;
- 9) Relatório.

O software SBM precisa das seguintes entradas de dados:

- Análise de solo;
- Tipo de exploração (gado de corte ou leite);
- Meta de produção em UA/ha ou kg produto por ha;
- Sistema de produção (irrigado ou sequeiro);
- Composição nutricional da forragem;
- Tipo da área de lazer (se é fora ou dentro do piquete);
- Quantidade e composição de suplementos fornecidos aos animais.

Com essas entradas o software SBM calcula qual é a demanda de forragem necessária para chegar na meta de lotação desejada, com isso ele irá calcular a demanda dos nutrientes, nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre. Em seguida ele fará o balanço das entradas ou ciclagem de cada nutriente, chegando assim na demanda de adubo a ser jogada para cada nutriente.

O Software SBM chegará no relatório com as seguintes recomendações:

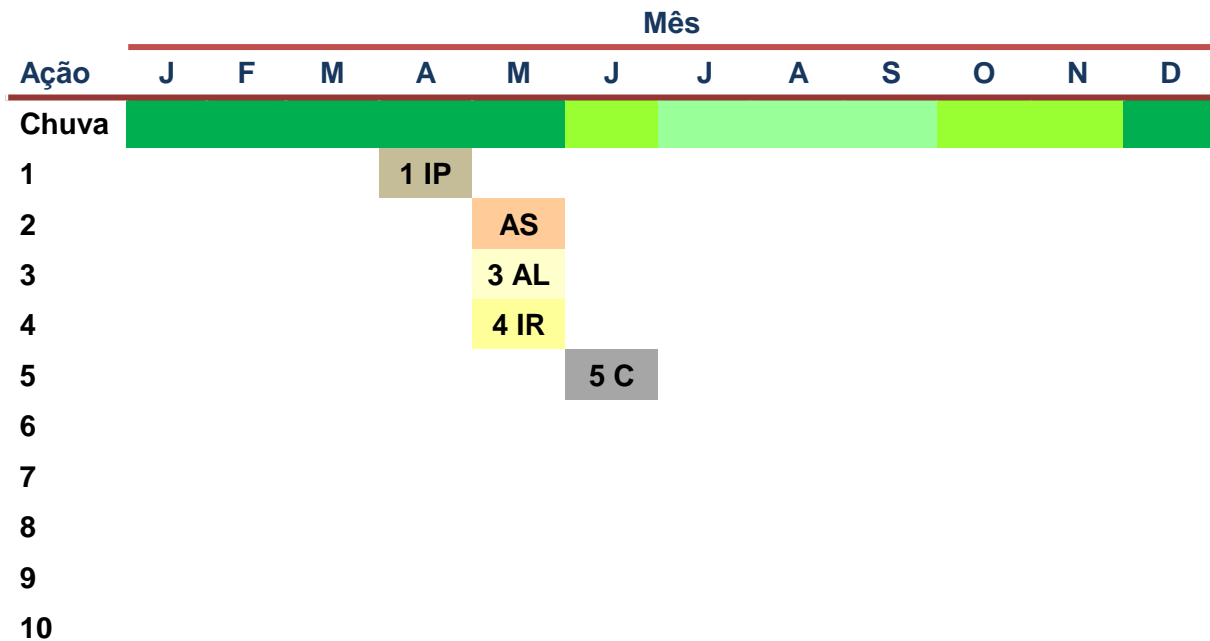
- Dose de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre a ser aplicada em kg/ha/ano;
- Dose dos micronutrientes a serem aplicados em kg/ha/ano;
- Dose de calcário a ser aplicada em t/ha/ano;
- Tipo do calcário a ser aplicado;
- Dose de gesso a ser aplicado em t/ha/ano;
- Relações em kg nutriente/UA e kg nutriente/kg MS.



EM BREVE SERÁ LANÇADA A VERSÃO PARA CÁLCULO DE BALANÇO DE MASSA PARA A PRODUÇÃO DE FENO; PRÉ SECADOS E SILAGENS, E JUNTO VIRA UMA VERSÃO PARA A ESCOLHA DAS OPÇÕES DE ADUBOS.

Fonte: AGUIAR; CONTATTO, 2013.

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



1. Inventário da pastagem

2. Amostragem de solo

3. Análise laboratorial

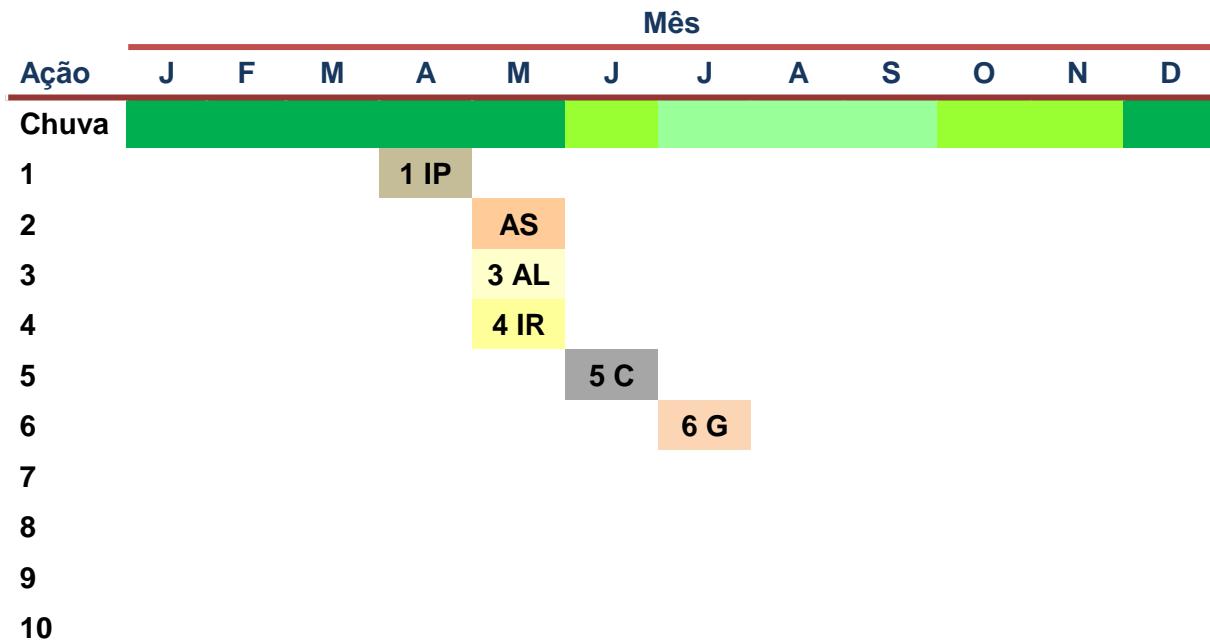
4. Interpretação dos resultados das análises e recomendações de correção e adubação

**5. Aplicação de calcário ou outro corretivo**



**RESPOSTA DA CALAGEM SUPERFICIAL = 95%**  
**da CALAGEM INCORPORADA**

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



1. Inventário da pastagem

2. Amostragem de solo

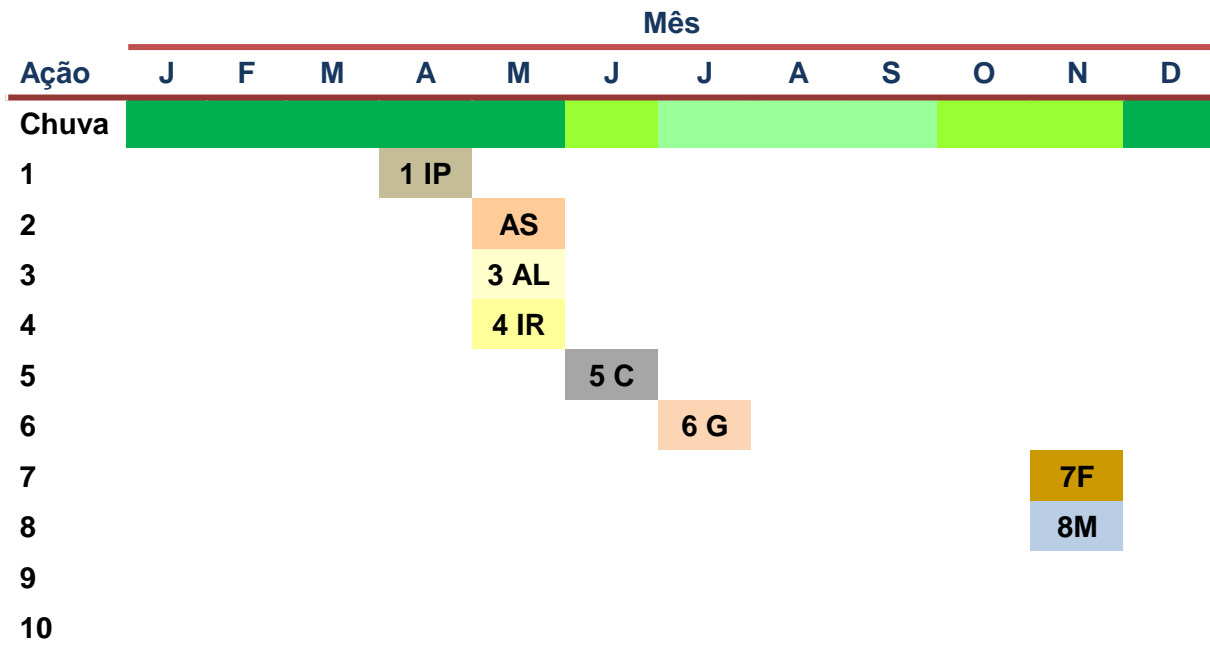
3. Análise laboratorial

4. Interpretação dos resultados das análises e recomendações de correção e adubação

5. Aplicação de calcário ou outro corretivo

**6. Aplicação de gesso agrícola**

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



1. Inventário da pastagem

2. Amostragem de solo

3. Análise laboratorial

4. Interpretação dos resultados das análises e recomendações de correção e adubação

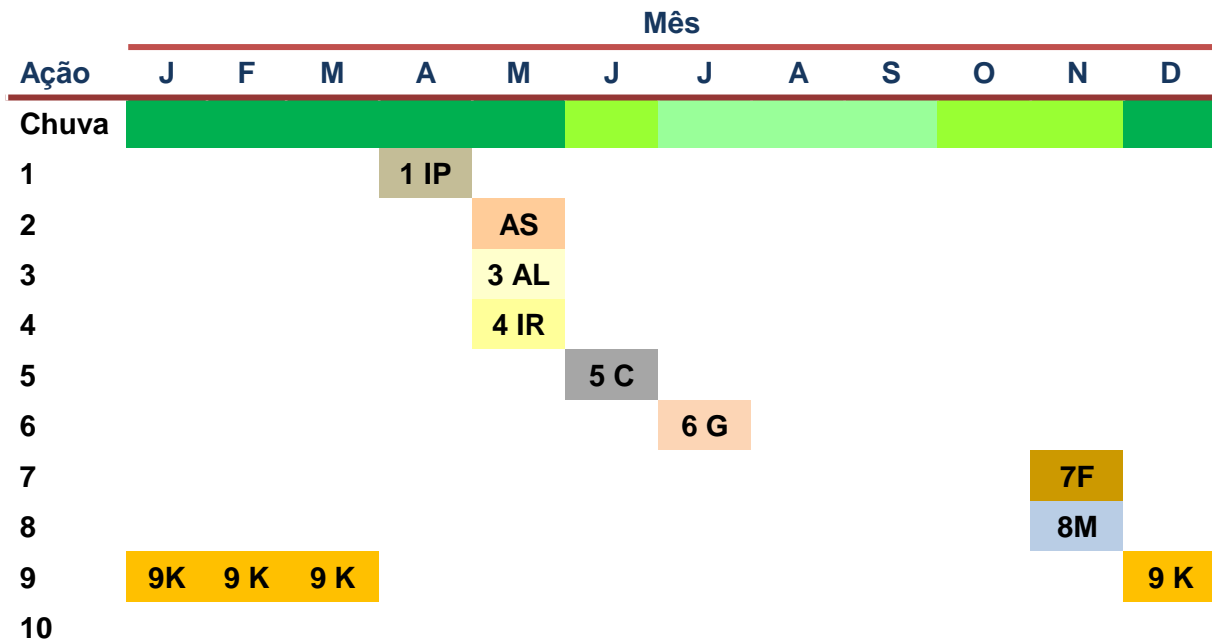
5. Aplicação de calcário ou outro corretivo

6. Aplicação de gesso agrícola

**7. Aplicação da fonte de fósforo**

**8. Aplicação das fontes de micronutrientes**

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



1. Inventário da pastagem
2. Amostragem de solo
3. Análise laboratorial
4. Interpretação dos resultados das análises e recomendações de correção e adubação
5. Aplicação de calcário ou outro corretivo
6. Aplicação de gesso agrícola
7. Aplicação da fonte de fósforo
8. Aplicação das fontes de micronutrientes
- 9. Aplicação da fonte de potássio**



## Evolução da fertilidade de solos

Área	Ano	P res.	MO (%)	pH CaCl <sub>2</sub>	K	Ca	Mg	H + Al	T	V (%)
							Meq/100 cc			
Pasto capim elefante	1988 <sup>1</sup>	21,0	1,11	5,6	0,14	1,02	0,30	2,13	4,2	49
	1991 <sup>2</sup>	30,0	1,20	5,5	0,13	1,10	0,50	1,50	3,2	53
	1992	92,5	3,40	5,4	0,17	2,41	1,26	1,20	5,0	76
Silagem capim elefante	1988	4,9	1,27	5,7	0,14	0,57	0,15	1,73	2,6	33
	1991	37,0	1,40	6,0	0,13	1,40	0,80	1,50	3,8	61
	1992	44,3	2,94	5,1	0,07	1,60	0,81	1,36	3,8	65

<sup>1</sup> Esses dados representam o solo depois de 3 anos de iniciados os trabalhos de manejo intensivo da área

<sup>2</sup> Adubado com: 5 t cama frango/ha + 180 kg N; 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 180 kg K<sub>2</sub>O  
Calagem para: V<sub>2</sub> = 80%, Lotação 7,4 UA/ha de outubro/março

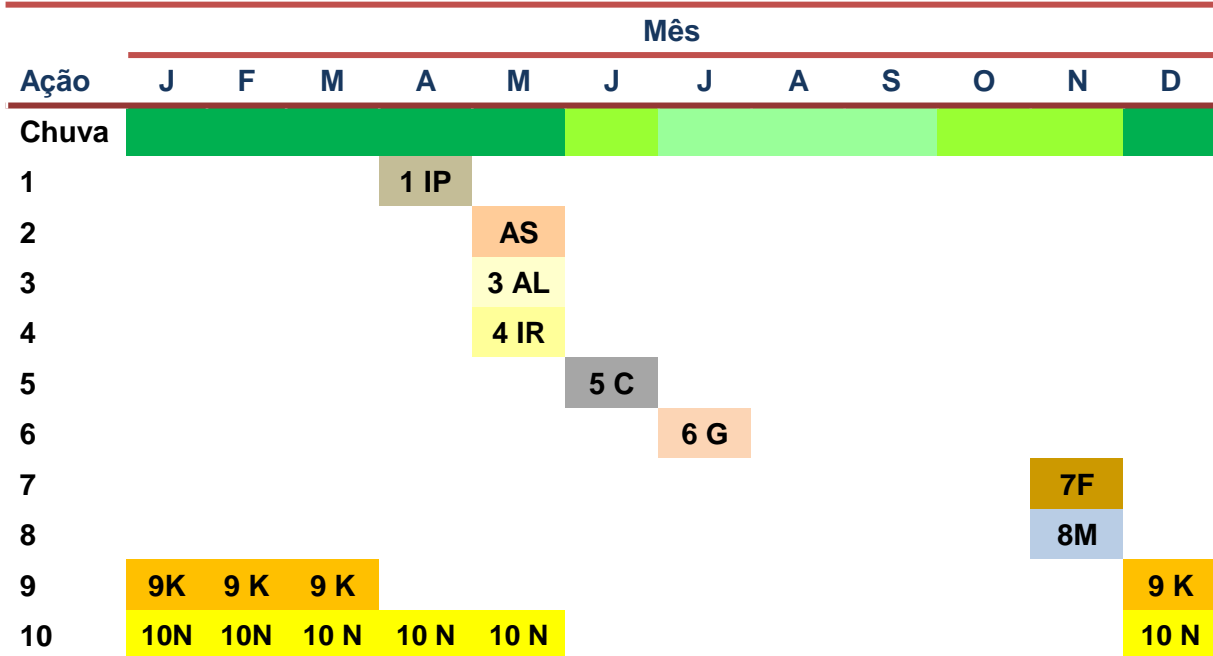
**Fonte: CORSI; NUSSIO, 1993.**

## Remoção anual de nutrientes em pastagens e capineiras

Modalidade de uso	Nutrientes (kg/ha)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Capineira	350	(70-108)	(400-560)	110	70	80
Pastagem	210	(70-80)	(240-400)	66	42	48

Fonte: EVANGELISTA, 1995.

Exemplo de um calendário de ações aplicadas ao manejo da fertilidade de solos na **MANUTENÇÃO** de uma pastagem **SEQUEIRO** para regiões com regime climático semelhante ao de **PARAGOMINAS, PARÁ**.



1. Inventário da pastagem
2. Amostragem de solo
3. Análise laboratorial
4. Interpretação dos resultados das análises e recomendações de correção e adubação
5. Aplicação de calcário ou outro corretivo
6. Aplicação de gesso agrícola
7. Aplicação da fonte de fósforo
8. Aplicação das fontes de micronutrientes
9. Aplicação da fonte de potássio
- 10. Aplicação da fonte de nitrogênio**

## **Resposta ao N (kg de MS/kg de N).**

<b>Fonte</b>	<b>Resposta ao N (kg MS/kg N)</b>
<b>BOIN, 1986</b>	<b>25</b>
<b>CORSI; NÚSSIO, 1993</b>	<b>55 (40 a 70)</b>
<b>MARTHA JUNIOR et al, 2004</b>	<b>30 (15 a 45)</b>
<b>GIOVANELLI; AGUIAR (2011)</b>	<b>27 (15 a 40)</b>
<b>BELLO; AGUIAR (2012)</b>	<b>38 (30,8 a 50,2)</b>

**Fatores podem influenciar o potencial de resposta de uma cultura ao N:**

- o suprimento de outros nutrientes;**
- a profundidade do perfil do solo com presença efetiva de raízes;**
- o tempo de cultivo do solo;**
- o sistema de preparo do solo;**
- a rotação de culturas;**
- a intensidade de chuvas;**
- nível de radiação solar**
- e o teor de MO do solo**

**Fonte: MARTHA JUNIOR; VILELA; SOUSA, 2007.**

**-a dose de N (kg/ha)**

# Dose de N – Total (kg/ha/ano)

Resposta ao nitrogênio em função de doses e do regime hídrico, sequeiro ou irrigado.

Regime hídrico	Dose de N (kg/ha)			
	100	200	400	600
Resposta ao N (kg MS/kg de N)				
Sequeiro	80	50	32	23
Irrigado	100	60	40	35
Diferença irrig. x seq. (%)	25	20	25	52

Fonte: OLIVEIRA et al, 2003.

## **Dose de N por aplicação (kg de N/ha).**

<b>Fonte</b>	<b>kg N/ha/aplicação</b>
<b>WERNER et al, 1997</b>	<b>50</b>
<b>CANTARUTTI et al, 1999</b>	<b>50</b>
<b>PRIMAVESI et al, 2002</b>	<b>50 a 100</b>
<b>VILELA et al, 2002</b>	<b>40</b>
<b>MARTHA JUNIOR, 2003</b>	<b>50 a 60</b>
<b>MARTHA JUNIOR; VILELA; SOUSA, 2007</b>	<b>60</b>
<b>GIOVANELLI; AGUIAR, 2011</b>	<b>25</b>

# Momento da aplicação do N

Médias da taxa de acúmulo de forragem (kg MS/ha/dia) nos tratamentos adubação 1, 7 e 14 dias pós-pastejo, em pastagem de capim-mombaça submetido a pastejo intensivo.

Tratamento	Primavera	Verão	Outono	Inverno
1 Dia	91,46 <sup>a</sup>	137,8 <sup>a</sup>	53,92 <sup>a</sup>	40,77 <sup>a</sup>
7 Dias	88,61 <sup>a</sup>	119,89 <sup>a</sup>	54,34 <sup>a</sup>	64,92 <sup>a</sup>
14 Dias	95,15 <sup>a</sup>	124,94 <sup>a</sup>	62,9 <sup>a</sup>	67,82 <sup>a</sup>

Fonte: FELIPINI; AGUIAR, 2003.

**Otimizando o uso de corretivos e fertilizantes na pastagem.**



## **Interação entre N, acidez de solo e outros nutrientes em respostas de plantas forrageiras.**

<b>Fonte</b>	<b>Cultura</b>	<b>Efeito</b>	<b>Parâmetro</b>
<b>LOPES et al, 1984</b>	<b>Plantas em geral</b>	<b>pH (acidez)</b>	<b>Assimilação do N</b>
<b>OLIVEIRA et al, 2001</b>	<b>BD e BR</b>	<b>P</b>	<b>Produção de MS da parte aérea</b>
<b>MONTEIRO et al, 1980</b>	<b>Colonião</b>	<b>K</b>	<b>Produção de MS da parte aérea</b>
<b>CARVALHO et al, 1991</b>	<b>Braquiária</b>	<b>K</b>	<b>Produção de MS da parte aérea</b>
<b>LAVRES JUNIOR; MONTEIRO (2003)</b>	<b>Mombaça</b>	<b>K</b>	<b>Produção de MS da parte aérea e de raízes</b>
<b>HADDAD, 1983</b>	<b>Colonião</b>	<b>S</b>	<b>Produção de MS da parte aérea</b>
<b>QUINN; MOTT; BISSCHOFF, 1961</b>	<b>Colonião</b>	<b>P, S</b>	<b>Taxa de lotação, GMD e kg/ha</b>

## **Tipos de fertilizantes:**

**Químico**

**Orgânico**

**Orgânico:químico**

# Índice relativo de resposta à adubação com diferentes fontes de fertilizantes

<b>Fertilizante</b>	<b>Índice relativo (%)</b>
<b>Químico</b>	<b>100</b>
<b>Orgânico</b>	<b>120</b>
<b>Organo-mineral</b>	<b>130</b>

# **Métodos de aplicação de fertilizantes:**

**Manual**

**Tração animal**

**Tratorizado**

**Aéreo**

**Foliar**

**Fertirrigação**

**Não precisa “mexer” no solo (aerar, arar, gradear, subsolar ...)**



**Efeito residual de corretivos e adubos**

**Segundo Primavesi et al., (2008), a quantidade de N pode ser reduzida ao longo dos anos numa taxa de 10 a 15% ao ano até o ponto de equilíbrio entre entrada, imobilização, mineralização, perdas e retirada de N. Isso parece ocorrer após o sétimo ano.**

Doses de corretivos e adubos para a produção de forragem para alcançar a meta de alimentar **6,5 UA/ha** em uma pastagem irrigada na FAZENDA A - CARNE.

Insumo	2000		2011	
	kg/ha	kg/UA	kg/ha	kg/UA
Calcário	1.300	200	970	149
N	630	97	319	49 (-49,4%)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	120	18,5	74	11,4 (-38,3%)
K <sub>2</sub> O	348	55,3	20,4	3,13 (-94,3%)
S	75	11,5	6,6	1,0 (-91,3%)
B	0,6	0,09	0,91	0,14
Cu	0,6	0,09	0,13	0,02
Zn			0,5	0,076

Fonte: AGUIAR; CONTATTO, 2012.



## Resultados de análises de solos de pastagem irrigada nos anos 2000 e 2011.

Determinação	2000	2011
Matéria orgânica (g/dm <sup>3</sup> )	22	35,4 (+61%)
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	14	14,1
pH	5,6	5,3
Potássio (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	3,3	4,14 (+25,4%)
Cálcio (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	42	50 (+19%)
Magnésio (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	11	11,2
CTC (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	83	94 (+13%)
Saturação por bases (V%)	67	69
Enxofre (mg/dm <sup>3</sup> )	7	3,7
Boro (mg/dm <sup>3</sup> )	0,41	0,15
Cobre (mg/dm <sup>3</sup> )	0,6	4,3
Zinco (mg/dm <sup>3</sup> )	1,1	2,85

Fonte: AGUIAR; CONTATTO, 2012.

Em 13 anos produziu **643 @/ha** ou **64,3 @/ha/ano**

**REQUISITO BÁSICO:**

**saber**

**manejar o pastejo**

**Necessidade de N-fertilizante (kg N/UA) considerando o manejo da fazenda em termos de eficiência de uso do nitrogênio na conversão de forragem e a eficiência de pastejo**

---

<b>Manejo geral da fazenda</b>	<b>Manejo</b>		<b>Necessidade de N (kg N/UA)</b>
	<b>kg MS/kg N</b>	<b>Eficiência de pastejo (%)</b>	
<b>Muito ruim</b>	<b>&lt; 30</b>	<b>&lt; 40</b>	<b>170</b>
<b>Ruim</b>	<b>30-35</b>	<b>40-45</b>	<b>130</b>
<b>Razoável</b>	<b>35-40</b>	<b>45-50</b>	<b>100</b>
<b>Bom</b>	<b>40-45</b>	<b>50-55</b>	<b>85</b>
<b>Muito bom</b>	<b>45-50</b>	<b>55-60</b>	<b>70</b>
<b>Excelente</b>	<b>&gt; 50</b>	<b>&gt; 60</b>	<b>60</b>

---

**Fonte: MARTHA JÚNIOR et al., 2004.**

# N x manejo do pastejo

Intervalos de variação mais comuns das eficiências parciais dos componentes determinantes da produção animal em pastagens adubadas com N e metas a serem buscadas no sistema de produção.

---

Componente	Carne <sup>1</sup>	
	Intervalo	Meta
kg de MS/kg de N aplicado	15 a 45	+ 45
Eficiência de pastejo (%)	40 a 55	+ 55
kg de MS/kg de produto	14 a 18	12 a 16
kg de produto/kg de N aplicado	0,5 a 1,7	> 2,2

---

Fonte: <sup>1</sup>MARTHA JUNIOR et al., 2004; <sup>2</sup>AGUIAR, 2007.

# **Análise do programa executado:**

**Análise técnica;**

**Análise econômica;**

**Análise de impacto ambiental.**

**Forragem acumulada (FA), capacidade de suporte (CS) e taxa de lotação (TL) em unidade animal por hectare (UA/ha), ganho médio diário (GMD) e produtividade da terra em arrobas por hectare ano (@/ha/ano) em diferentes sistemas de produção em pasto.**

Sistema	FA (t MS/ha)	UA/ha		GMD	@/ha/ano
		CS	TL		
1.Pará	?	?	0.87	0.31	4.0
2.Brasil	?	?	0.70	0.32	3.3
3.Extensivo T	6.43 (4.4-7.9)	1.2 (0.8-1.4)	1.14 (0.85- 1.3)	0.46	6.70
4.Intensivo S/I	30.4 (29-30.5)	6.2 (6-7)	5.5 (5-6)	0.63 (0.5-0.77)	50.4 (41-68)
5.Intensivo I	34.9 (17.6-45.5)	8.0 (4-10.5)	6.6 (4.3- 12)	0.69 (0.6-0.78)	81.0 (55-102)

**Extensivo T: tecnificado; Intensivo S/I: sem irrigação; Intensivo I: irrigado**

**Os valores entre parêntesis são referentes à variação em torno das médias**

# **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

- 1º. Diagnóstico da situação atual e da potencial;**
- 2º. Adotar técnicas, tecnologias, procedimentos básicos primeiro;**
- 3º. Alcançar manejo eficiente do pastejo;**
- 4º. Gestão dos custos e dos resultados da atividade;**
- 5º. Iniciar o manejo da fertilidade do solo pelas melhores pastagens:**

**Relação benefício:custo:**

**a) na fase de construção da fertilidade do solo: R\$ 2,4 a R\$ 4,1:R\$ 1**

**b) na fase de manutenção da fertilidade do solo: R\$ 4,8 a R\$ 8,1:R\$ 1**

**Entretanto para cada R\$ 1 investido na correção:adubação o pecuarista precisa Investir mais R\$ 7 a R\$ 8 na compra de animais**





**Adilson de Paula Almeida Aguiar**

**FAZU/CONSUPEC**

**[adilson@consupec.com.br](mailto:adilson@consupec.com.br)**