

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA -
PIBIC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA

RELATÓRIO FINAL

Adubação fosfatada para plantios de pastagens

Bolsista: Rafael da Rocha Picanço
Agronomia – UFAM

Orientador: Dr. Carlos Alberto Franco Tucci

Manaus – Amazonas
JULHO - 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA

Projeto: PIB-A/0012/2010

Renovação: Não

Título: Adubação fosfatada para plantios de pastagens

Bolsista: Rafael da Rocha Picanço

Agronomia – UFAM

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Franco Tucci

Orgão Financiador: CNPq

Unidade de execução: Faculdade de Ciências Agrárias

Manaus – Amazonas

JULHO - 2011

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
4. MATERIAL E MÉTODOS	7
5. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	9
6. RESULTADOS	10
7.REFERÊNCIAS.....	11
8.ANEXOS.....	13

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, nas regiões do Brasil a exploração das pastagens naturais é feita de forma extrativista, proporcionando assim, a degradação progressiva da pastagem. Em decorrência disso, observa-se uma busca contínua de “novas” gramíneas forrageiras para substituir aquelas que foram utilizadas, sem no entanto, preocupar-se em corrigir os problemas que levaram à queda da produtividade da pastagem.

Um grave problema tem aumentado desde a década de 80, causado por manejo animal inadequado, práticas culturais impróprias e falta de reposição de nutrientes: a degradação das pastagens. Inicialmente a grande capacidade de adaptação das forrageiras tropicais introduzidas permitiu que os produtores aumentassem a capacidade de suporte e explorassem a pecuária sem adubação de manutenção por vários anos. Esse processo de degradação das pastagens está presente em 70% a 80% das áreas plantadas com pastagens cultivadas. A sustentabilidade dos sistemas de produção animal em pasto, da bovinocultura de corte ou de leite, está intimamente ligada à reversão desse processo (Yamada e Abdalla, 2004).

Ao se estabelecer uma cultura forrageira deve ser praticada a adubação prévia e contínua através dos anos, visto que a falta de um dado elemento no solo provoca na planta sintomas típicos de deficiência, e, se esse elemento não for suplementado o próprio animal poderá mostrar sinais de anormalidade (Malavolta, 1987).

No Amazonas, o Latossolo Amarelo se constitui no solo predominante. A acidez elevada e baixa fertilidade natural, em função dos níveis extremamente baixos de fósforo disponível e total apresentados, têm constituído um dos principais problemas para o estabelecimento e a manutenção de pastagens nessas áreas. A importância agronômica, ambiental e econômica do bom manejo de P, é baseado por inúmeros dados. A deficiência de P como um todo tem impactos amplos e devastadores, pois a ligação entre P e as funções

celulares é de que a quantidade adequada de P concede um benefício fundamental através da melhoria do estabelecimento e do vigor da cultura (Yamada e Abdalla, 2004).

As principais limitações de fertilidade dos solos da Amazônia são a acidez elevada, baixa capacidade de troca de cátions, deficiência de N, P K, S, Ca, Mg, B, Cu, Zn e também a alta capacidade desses solos para fixar o P aplicado como fertilizante (Sanchez & Cochrane, 1980. Por apresentar baixa disponibilidade de P, a adubação fosfatada é uma prática imprescindível, por ser um nutriente insubstituível e muito importante principalmente nos primeiros dias de vida da planta, sendo determinante para o sucesso no estabelecimento. A planta precisa do fósforo para completar seu ciclo normal de produção (Lopes, 1989).

A primeira espécie, *Brachiaria humidicola*, apresenta alta capacidade de adaptação a vários tipos de solos, especialmente, os de baixa fertilidade e com alto nível de umidade. Rebrotava vigorosa, mesmo com manejo baixo e intervalos pequenos de cortes sob pastejo. Apresenta alta habilidade de enraizamento, promovendo rápida cobertura do solo, que o protege e, ainda, compete com as pragas. Tem ainda boa tolerância ao encharcamento, podendo ser plantada em várzeas. Não tolera o fogo. A outra espécie estudada, *Andropogon gayanus Kunth*, é resistente à seca, tolera cigarrinhas e ao fogo e não apresenta nenhum fator tóxico. Tem bom desenvolvimento em solos bem drenados, pobres em nutrientes e de pH ácido. Tolerava pouca fertilidade, mas não suporta a inundações e o sobre-pastejo. Tem excelente crescimento e alta produção de matéria seca em solos com baixa fertilidade e com adubação mínima. Boa tolerância a altos níveis de saturação de alumínio. Tolerante a doenças e ao ataque de insetos. Apresenta boa produção de sementes e é compatível com muitas leguminosas (Vilela, 2009 a; Vilela, 2009b).

Para que a Região Amazônica apresente um desempenho destacado na agricultura brasileira é necessário que se utilizem recomendações adequadas de adubos fosfatados, visando aumentar ou manter a eficiência do uso do P, o que proporcionará a produção de melhores e mais produtivas pastagens, contribuindo de forma positiva para a redução do desmatamento, já que evita a tentativa de maior obtenção da produção através da utilização de novas áreas de plantio, e ao invés disso, utiliza-se do uso racional da terra. Nesse contexto,

o trabalho tem o objetivo de estudar o efeito de diferentes doses no teor de fósforo disponível no solo e na absorção de fósforo pelas plantas.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar o efeito de doses crescentes de fósforo sobre o desenvolvimento de espécies forrageiras.

Objetivos específicos

- a) Comparar o efeito de doses de fósforo nas características químicas dos solos;
- b) Avaliar o efeito da adubação fosfatada no desenvolvimento de forrageiras;
- c) Identificar a melhor dose de fósforo o plantio;
- c) Correlacionar características do solo com as das plantas;
- d) Estimar a dose de fósforo para a máxima eficiência física e econômica.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A grande maioria dos solos de terra firme da Amazônia é naturalmente ácida, em razão da pobreza em bases do material de origem ou de processos pedogenéticos que favoreceram as perdas destas (Tucci, 1991). Em sua maioria pode ser considerado o fator de maior limitação regional de desenvolvimento das plantas. Segundo Nascimento Junior et al. (1999) os solos ocupados pôr pastagens em geral são marginais quando comparados àqueles usados pela agricultura de grãos, estes solos apresentam problemas de fertilidade natural, acidez, topografia, pedregosidade ou limitações de drenagem.

As pastagens formadas em área de mata na Amazônia, dependendo de como foram utilizadas, vão diminuindo a cada ano a sua produção de capim verde para o gado.

Segundo Costa et al. (2008), em Rondônia, cerca de quatro milhões de hectares de floresta, originalmente sob cobertura de florestas, estão, atualmente, ocupados com pastagens cultivadas. Desta área, cerca de 40 % apresenta pastagens em diferentes estágios de degradação, o que torna necessário a derrubada de grandes áreas para a manutenção dos rebanhos, resultando numa pecuária itinerante.

A disponibilidade de P nos solos da Região Amazônica, em condições naturais é muito baixa. Dessa forma a adubação fosfatada é uma prática imprescindível, por ser um nutriente insubstituível e muito importante principalmente nos primeiros dias de vida da planta, sendo determinante para o sucesso no seu estabelecimento. O tipo de adubação a ser adotada, épocas e quantidades serão fornecidos por um exame de solo, se possível, e por pequenos ensaios experimentais, de forma a proceder com uma adubação racional e econômica (Moraes, 1995; Yamada e Abdalla, 2004).

A resposta à adubação fosfatada depende, dentre outros fatores, da disponibilidade de P no solo, da disponibilidade de outros nutrientes, da espécie e variedade vegetal cultivada e das condições climáticas. Dessa forma, estudar o efeito da adubação nos solos pode apresentar respostas diferentes, favoráveis ou não, ao estabelecimento e posterior desempenho das espécies forrageiras.

Em geral nutrição de plantas é um fator que define a sua qualidade nutricional, então se levar em consideração que plantas bem nutridas apresentam bons conteúdos de nutriente, definira então que a sua capacidade de fornecer nutrientes a quem a consuma é bastante relevante.

A nutrição de pastagem é um fator de fundamental importância, devido o animal requerer uma quantidade mínima de nutrientes para seu crescimento e desenvolvimento. Se levar em consideração que em diversas regiões o pasto tem sido alimento básico, e em alguns casos alimento único para os animais, a nutrição das pastagens torna-se mais importante ainda.

Devido os solos da região Amazônica serem ácidos e de baixa fertilidade grande parte das pastagens apresentam baixa qualidade nutricionais. Isso torna necessário uma complementação nutricional aos animais. Mas regiões que apresentam solos com boa fertilidade natural, ou até mesmo áreas que são realizadas adubações de manutenção podem gerar pastagens com boa nutrição. Por tanto a correção das limitações nutricionais torna-se indispensável para formar e manter uma pastagem com qualidades nutricionais.

O quicuo da amazônia *Brachiaria humidicola* é originária da África Equatorial, cresce espontaneamente na região da Amazônia e apresenta como características: Alta capacidade de adaptação a vários tipos de solos, especialmente, os de baixa fertilidade e com alto nível de umidade. Rebrotava vigorosa, mesmo com manejo baixo e intervalos pequenos de cortes sob pastejo. Apresenta estolões finos, fortes. As folhas são cores verde-pálidas e fortemente denticuladas nas margens. É resistente ao pastejo e apresenta boa tolerância ao encharcamento (menor do que a *Brachiaria mutica*), podendo ser plantada em várzeas. Tolerava o fogo. Produz pouca semente (até 50 kg/ha).

Seu principal atributo são os fortes estolões produzidos com a alta habilidade de enraizamento, promovendo rápida cobertura do solo, que o protege e, ainda, compete com as pragas. Seu baixo requerimento em fósforo e sua resistência ao Chunch bug são características desejáveis. Existem as seguintes sinonímias para a *Brachiaria humidicola* na América Latina: INIAP Napo - Equador, Aguja - Venezuela, Pasto Humidicola - Colômbia, Humidicola - Panamá, Chetumal - México, Quicuo da Amazônia - Brasil, Llanero - Colômbia, Pasto Ganadero - Venezuela, Gualaca - Panamá, Pasto Brunca -

Costa Rica. No geral as brachiarias apresentam desempenho satisfatório para a produção de pastagem na Amazônia.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Fertilidade do Solo da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), situada no Setor Sul da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a partir de agosto/2010.

O solo utilizado como substrato foi coletado na camada superficial de 0 a 20 cm de profundidade de um Latossolo Amarelo situado na estrada de Carreiro da várzea e de um Gleissolo, situado na BR319 próximo ao município do Careiro do Castanho. Posteriormente o solo foi destorroado, colocado para secar ao ar livre e passado em uma peneira com malha de 4 mm de abertura.

As análises do solo foram realizadas segundo metodologia proposta pela Embrapa (1999) e realizadas no Laboratório de Solos da FCA/UFAM.

Os fatores em estudo foram doses de fósforo, solo e espécie forrageiras. As doses de fósforo foram equivalentes a 0; 40; 60; 80; 100; 120 e 150 kg de P_2O_5 ha⁻¹. As espécies forrageiras foram a *Braquiaria humidicola* e a *Braquiaria brizantha*. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 5 repetições.

A calagem foi realizada utilizando calcário dolomítico com 85% de PRNT (CFSEMG, 1999) para atender necessidade espécies gramíneas forrageiras.

Concomitantemente à aplicação de P, a adubação básica foi realizada com os demais nutrientes, sendo que as doses de macro e micronutrientes foram de: 100 mg de N; 100 mg de K; 40 mg de S; 5 mg de Zn; 1,5 mg de Cu; 3,6 mg de Mn; 0,8 mg de B; 0,15 mg de Mo e 4 mg de Fe por dm³, aplicados em solução e misturados aos vasos com capacidade para cinco litros individualmente para melhor homogeneização (COSTA et al., 2008). O teor de ferro foi suprido de acordo com uma adaptação da recomendação de Allen et al. (1976) e Malavolta (1980). A adubação nitrogenada foi parcelada em três vezes, aplicada 15 dias após a germinação e após os dois primeiros cortes com os respectivos tratamentos aos quais as espécies foram submetidas. As fontes utilizadas foram uréia, sulfato de potássio, sulfato de zinco, cloreto de cobre, cloreto de manganês, ácido bórico, ácido molíbdico e sulfato de ferro.

Os vasos serão regados diariamente mantendo-se o teor de umidade em 30% conforme sugerido por Tucci (1991).

Trinta dias após correção do solo e da aplicação das doses de fósforo serão realizadas análises químicas, para verificar as mudanças causadas pelos diferentes tratamentos, utilizando-se a metodologia proposta pela Embrapa (1997). Serão verificados os valores do pH do substrato, Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , P, K, H+Al, soma de bases (Sb), saturação por bases (V), saturação por alumínio (m), CTC a pH 7,0 (T) e CTC efetiva.

As sementes de das espécies forrageiras foram colocadas para germinar em gerbox.

As características de crescimento avaliadas serão altura da parte aérea, peso verde da parte aérea (PVPA), matéria seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) e total (MST), relação raiz e parte aérea (R/PA).

As análises de variância serão realizadas utilizando o programa SAEG e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

5.RESULTADOS E DISCUSÃO

5.1. Características dos solos estudados

Analisando a tabela 1 pode-se afirmar que os solos utilizados apresentam acidez elevada e baixos teores de nutrientes (CFSEMG, 1999).

O pH do solo influencia diretamente nos teores de alumínio trocável, sendo inversamente proporcionais, até certo ponto isso é verdade, onde o solo é mais ácido, os teores de Al^{3+} aumentam os teores consideravelmente. Quando o pH está em torno de 5,5 é provável que o solo não possua Al^{3+} ou que tenha pequenas quantidades, se for inferior a 5,27 poderá possuir alumínio trocável em níveis tóxicos para as plantas (Malavolta, 1987). A correção da acidez do solo deverá ser pratica recomendável para a implantação de pastagens nestes solos.

O pH do solo tem forte influencia na disponibilidade de nutrientes (Malavolta, 1987). Solos com valores de pH muito baixo (menor que 5,0) tem deficiência de P e alta fixação desse elemento; baixos teores de Ca, Mg e K; baixa CTC; baixa saturação de bases; em condições de pH muito baixo e altos teores de Al^{3+} (Malavolta, 1987). Isto pode ser observado na tabela 1 indicando que nestes solos há necessidade de correção da fertilidade do solo.

Segundo Tucci (1991) quando a acidez é elevada, e em virtude de quantidades elevadas de Fe e Al em solução formam-se fosfatos insolúveis ou de baixa solubilidade devido a reação de precipitação, Nas mesmas condições o íon fosfato pode ser fortemente fixado por óxidos hidratados. Assim, as reações de precipitação e adsorção justificam os baixos teores de P disponíveis nestes solos.

Tab.1 Resultados de analise química e granulométrica do solos.

	pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K	P	M.O.	ARGILA	AREIA	
										Grossa	Fina
Solo	H2O	cmol (c)/kg			g/Kg			%			
Latossolo	4,84	1,2	7,34	0,4	0,2	46	2	25,96	64,2	10,58	25,22
Gleissolo	4,69	2,2	8,08	0,15	0,05	12	3	26,6	16,6	17,41	65,99

Solos da região tropical apresentam uma pobreza natural de fósforo, além de uma elevada capacidade de fixação de fósforo, pois este esta ligado aos óxidos de ferro e alumínio presentes em altas concentrações nesses solos, o que leva a grandes perdas desse elemento no que diz respeito a

disponibilidade para as plantas cultivadas fato este amplamente comprovado na literatura.

Em virtude da dinâmica do P nos solos mais intemperizados, a baixa disponibilidade para as plantas tem sido apontada como causa do inadequado desenvolvimento da maioria das culturas das regiões tropicais. (Tucci., 1991). Neste sentido faz-se necessário a recomendação de adubação com base na análise de solo e na necessidade das plantas, isto é escasso para o Estado do Amazonas.

5.2. Testes de Germinação de sementes

Considerando a dificuldade da germinação das sementes das braquiárias em vaso, foram realizados vários ensaios com diferentes teores de umidade. Foi realizado o primeiro teste de germinação para as duas espécies *Braquiaria brizantha* e *Braquiaria humidicola* nos dois solos estudados. Neste ensaio verificou-se uma boa germinação apenas para a *B. brizantha* no Latossolo com 30% de umidade. No segundo e o terceiro ensaios foram realizados somente com a *Braquiaria humidicola* no Gleissolo os teores de umidade utilizados foram de 60% e 100% os resultados obtidos estão sumarizados na tabela 2.

Tabela 2. Resultado final dos vários ensaios realizados

		Umidade (%)		
		30	60	100
Forrageira	Latossolo			
B.				
humidicola	68	0	14	32
B.				
Brizantha	95	38	-	-

De posse destas informações sobre o teor de umidade para a germinação poderemos dar continuidade de implantação do experimento de doses de fósforo em casa de vegetação.

6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES^(x)

Nº	Descrição	Ago 2010	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2011	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Revisão bibliográfica				R	R					x	X	
2	Coleta de solos	R											
3	Análise de solo				R								
4	Correção do solo e aplicação dos tratamentos		R	X									
5	Produção de mudas e transplântio		x	X									
6	Condução do experimento				X	x	X	x	x				
7	Avaliação da características de crescimento								x				
8	Análises estatísticas									x	x		
9	- Elaboração do Resumo e Relatório Final											X	X
10	- Preparação da Apresentação Final para o Congresso												

(x) Os problemas na germinação das sementes causaram atraso do cronograma, pois não foi possível a instalação do experimento com a aplicação de doses crescente de fósforo.

7. REFERÊNCIAS

ALLEN, S. E.; TERMAN, G. L.; CLEMENTS, L. B. Greenhouse techniques for soil-plant-fertilizer research. Muscle Shoals. National Fertilizer Development Center. 1976. 55p.

CFSEMG. Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** 5º Aproximação. Universidade Federal de Lavras, 1999. 359p.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T.; OLIVEIRA, J. R. C.; LEÔNIDAS, F. C.; RODRIGUES, A. N. A. **Fontes e doses de fósforo em pastagem de branchiaria humidicola nos cerrados de Rondônia.** Revista Puvet, v.2, .37, 2008. Disponível: site *puvet*. Disponível em WWW.puvet.com.br/texto. Acesso em :12/12/2008.

COSTA, S. E. V. G. de A.; FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V.; SILVA, T. O.; SILVA, T. R. Crescimento e nutrição da Braquiária em função de fontes de fósforo. **Ciênc. agrotec.** v. 32, n. 5, p. 1419-1427, 2008.

EMBRAPA. **Manual de análise de química de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília. 1999. 370p.

LOPES, A. S. **Manual de fertilidade do solo.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 155 p.

MALAVOLTA, E.. **Manual de calagem e adubação das principais culturas.** São Paulo, 1987. 227p.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Agronômica Ceres. 1980. 251p.

MORAES, Y. J. B. Forrageiras: conceitos, formação e manejo. Guaíba Agropecuária, 1995. 215p

NASCIMENTO JUNIOR, D; OLIVEIRA, R. L; DIOGO, J. M. S. **Manejo de pastagens.** Viçosa.MG, 1999. 33p.

SANCHEZ, P.A.; COCHRANE, T.T. 1980. *Soils constraints in relation to major farming systems of tropical America.* International Rice Research Institute, Los Banos. p.106-139.

TUCCI, C. A. F. **Disponibilidade de fósforo em solos da Amazônia.** Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Tese (Doutorado em Solos Nutrição de Plantas), 1991. 142p.

VILELA, H. Série Gramíneas Tropicais – Gênero Brachiaria (*Brachiaria humidicola* – capim). Disponível em <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_br_achiaria_humidicola.htm>. 2009^a. Acesso em 16 de abril de 2010.

VILELA, H. Série Gramíneas Tropicais - Gênero Andropogon (*Andropogon gayanus* - Capim). Disponível em <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_a_ndropogon.htm>. 2009^b. Acesso em 16 de abril de 2010.

YAMADA, T. ; Abdalla, S.R.S. Simpósio sobre Fósforo na Agricultura Brasileira (2003:São Pedro, SP). Anais do Simpósio sobre Fósforo na Agricultura Brasileira. Piracicaba:POTAFOS, 2004. 726 p.

8. ANEXOS



Fotos: As fotos superiores correspondem ao Latossolo Amarelo e as inferiores ao Gleissolo.