

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E CUSTOS DECORRENTES DE DIFERENTES
FERTILIZANTES NA ESPÉCIE *Panicum maximum* cv. Mombaça**

LEONARDO GONÇAVES DE PAIVA NOGUEIRA

**LUIZ ANTÔNIO DE CASTRO CHAGAS
(ORIENTADOR)**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia - MG
Junho - 2005

**PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E CUSTOS DECORRENTES DE DIFERENTES
FERTILIZANTES NA ESPÉCIE *Panicum maximum* cv. Mombaça**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA 24 /06/2005

Prof. Luiz Antônio de Castro Chagas
(Orientador)

Prof. Dra. Regina Maria Quintão Lana
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Daniel Resende Carvalho
(Membro da Banca)

Uberlândia - MG
Junho-2005

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me proporcionou saúde e vontade de concluir este curso.

Ao meu pai Cleone, minha mãe Élide, minha irmã Marina, minha noiva Flaviana e aos meus avós por terem me dado todo o apoio e incentivo necessário para a conclusão deste curso.

A todos os professores e funcionários do curso de Agronomia pela oportunidade de ter o convívio no tempo em que aqui estive e pelos ensinamentos.

Agradeço ao professor Luiz Antônio de Castro Chagas, pela orientação, compreensão e pelo exemplo profissional.

Aos amigos Irlan A. de Lima e André S. Frigoni pela ajuda durante a realização do trabalho e principalmente pela amizade.

A todos os amigos da 30ª turma do curso de Agronomia.

ÍNDICE

RESUMO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5. CONCLUSÕES.....	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

RESUMO

As pastagens destinadas à criação de bovinos perfazem uma área correspondente de 180 milhões ha^{-1} , o rebanho é quase que exclusivamente criado nessas pastagens, isso por possuir característica de clima, temperatura e pluviosidade que facilitam o crescimento das mais diversas forragens, apesar disso os índices zootécnicos estão muito aquém do potencial. Considerando que as pastagens são excelentes fontes de alimentos (volumosos) há uma grande necessidade de estudos que possibilitem um maior aproveitamento de áreas de pastagens. Isto se deve em grande parte a ocorrência generalizada da deficiência de fósforo (P) nos solos brasileiros. Com o objetivo de avaliar a produção de matéria seca e seus respectivos custos na espécie do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça com uso de diferentes fertilizantes foi instalado um experimento na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, no período de agosto de 2004 a fevereiro de 2005. O experimento foi realizado em canteiros de $1,0 \text{ m}^2$, sendo um total de 20 canteiros, espaçados de 0,6m entre eles, onde foram aplicados 420 kg ha^{-1} do fertilizante Bioativo®(3-12-6), 360 kg ha^{-1} do fertilizante mineral (4-14-8), e 290 kg ha^{-1} (3-12-6) do fertilizante organomineral, sendo que foi feita a equivalência dos nutrientes para que se obtenha em todas as fórmulas 50 kg ha^{-1} de P_2O_5 , e estes fertilizantes foram incorporados a cinco centímetros de profundidade. O fertilizante mineral possui a fonte de fósforo Super fosfato simples e já é de bastante conhecimento o uso deste fertilizante. Na fabricação do fertilizante BioAtivo® ocorre um processo original de solubilização biológica de fosfatos naturais (fosfato tricalcico) e fixação biológica do nitrogênio do ar, no solo em ambiente aerado, com o auxílio de bactérias selecionadas e cultivadas em laboratório, após completa estabilização do composto, a fonte de fósforo provém de Apatita atacada por bactérias. Já no fertilizante organomineral a fonte de fósforo é uma fonte solúvel, e a fração orgânica do fertilizante organomineral reduz a fixação de fosfato solúvel dos fertilizantes minerais pelo fato de evitar o contato direto do adubo com óxidos e hidróxidos de alumínio, ferro e manganês do solo.

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que possui grandes áreas destinadas a pastagens, cerca de 180 milhões de hectares. O rebanho nacional é de aproximadamente 185 milhões de cabeças, e criado quase exclusivamente em pastagens. Apenas cerca de 1,6 milhão de cabeças são alimentadas em confinamento, e 2,8 milhões em semiconfinamento. No total, são 4,4 milhões de cabeças arraçadas, que representa menos que 3,5% do rebanho de corte, ou 12% do total abatido.

O país teve um crescimento elevado nas exportações de carne bovina nos últimos anos. De 1997 a 2003 o volume exportado saltou de 287,16 mil toneladas, em equivalente carcaça, para 1,263 milhão de toneladas. O Brasil tornou-se o maior exportador mundial de carne bovina, apesar de apenas 16% a 17% da produção destinar-se ao mercado internacional.

Entretanto, os índices zootécnicos da pecuária nacional ainda são muito baixos. A taxa de lotação é de 0,6 UAha⁻¹. A idade da primeira cria é 4 anos, a taxa de natalidade 60%, a idade de abate é 3,5 anos e a taxa de desfrute é 20% a 22%. Isto se deve em grande parte aos níveis extremamente baixos de fósforo na maioria dos solos brasileiros, que limita a produção de forragem para os animais. Além disso, os solos têm alta capacidade de

adsorção do elemento, devido à acidez e à presença de teores elevados de óxidos de ferro e alumínio. Portanto, há necessidade de maiores investimentos para elevar os teores de fósforo dos solos.

A produção do organo-mineral é baseada num processo biológico capaz de realizar a solubilização da rocha fosfática e tornar o fósforo disponível para as plantas. O ácido sulfúrico, comumente utilizado na indústria química, é substituído por matéria orgânica, que é o meio de cultura para a multiplicação dos microrganismos solubilizadores. Tem como matérias-primas uma fonte de matéria orgânica, potássio, nitrogênio e um inóculo biológico que processa todo o material, solubilizando o fósforo contido na rocha moída, além de fixar nitrogênio do ar é acrescido N e K, gerando um produto com fórmula NPK. A conversão dos nutrientes aplicados no solo via adubo orgânico para a forma mineral foi realizada de acordo com o processo de mineralização, proporcionando uma nutrição contínua e um aproveitamento máximo dos nutrientes aplicados. Os microrganismos solubilizadores do fósforo continuam ativos no solo após sua aplicação, permitindo um maior aproveitamento tanto do fósforo aplicado quanto do já presente no solo. Por ser um produto que pode ser obtido com a utilização de diversas fontes de matéria orgânica (lixo urbano, esterco bovino, resíduo de rúmen, bagaço de cana-de-açúcar, etc.), seu custo é menor e viabiliza a aplicação em áreas de pastagens que apresentam baixos níveis de fósforo.

A cultivar Mombaça foi lançada em 1993 e resultou de um programa intensivo de avaliações, realizadas pela Embrapa Gado de Corte e outras instituições, de 426 acessos coletados na África pelo Institut de Recherche pour le Développement (IRD – antigo

ORSTOM). O capim Mombaça é recomendado para solos férteis ou corrigido, e exige bom nível de fertilidade para um rápido estabelecimento.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a produção de massa seca e o seu custo na espécie *Panicum maximum* cv Mombaça.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

A espécie *Panicum maximum* de ciclo vegetativo perene, forma de crescimento ereto e cespitoso, de palatabilidade e digestibilidade excelentes, baixa tolerância ao frio e média tolerância à seca. Vilela (1998).

O capim Mombaça é uma planta cespitosa, com altura média de 1,65 m, folhas de coloração verde acentuada, com largura média de 3,0 cm e sem cerosidade. As lâminas apresentam poucos pêlos duros e curtos, principalmente na face superior. As bainhas são glabras e os colmos são levemente arroxeados. A inflorescência é uma panícula com ramificações primárias longas e secundárias longas apenas na base.

O Mombaça é mais exigente que as demais cultivares de *Panicum maximum*. No entanto, tem apresentado maior eficiência na utilização do fósforo do solo, desde que os outros fatores não sejam limitantes. A produção de forragem em solos devidamente fertilizados e corrigidos pode alcançar até 33 toneladas de matéria seca por hectare ano. Comparado à espécie *Panicum maximum* cv colonião, o Mombaça produziu 130% à mais de matéria seca foliar.

Entre as plantas forrageiras existem diferenças quanto ao grau de tolerância à acidez do solo, mas as gramíneas do gênero *Panicum* geralmente estão entre os mais sensíveis à esta condição (SIQUEIRA 1986; WERNER 1986). De acordo com Hutton; Sousa (1987), a espécie *Panicum maximum* cv colômbio tem crescimento lento e não é persistente nas condições de solos ácidos comuns no Brasil Central.

A deficiência de fósforo nos solos brasileiros é generalizada. Como consequência, os teores do elemento nos tecidos vegetais das forrageiras são baixos. Considerando-se que desempenha importante papel no desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento das gramíneas, a deficiência de fósforo passa a limitar a capacidade produtiva das forrageiras e conseqüentemente das pastagens, (LOBATO et al, 1994).

Martinez (1980) trabalhou com níveis de fósforo de 0,12; 0,48; 1,94; 7,75 e 31,00 mg litro⁻¹ e constatou aumentos na produção de matéria seca de folhas, bainhas, caules e raízes do capim-colômbio com a melhoria do suprimento do fósforo. Os acréscimos de produção na parte aérea foram mais acentuados do que nas raízes e variaram em magnitude conforme a parte da planta. O teor de fósforo aumentou linearmente com os níveis do elemento em cada uma das partes da planta, mas geralmente foi mais elevado nas folhas.

De acordo com Siqueira (1988) a capacidade dos microrganismos em solubilizar os fosfatos inorgânicos, é conhecida de longa data, e de ocorrência generalizada entre os microrganismos, tanto heterotróficos como autotróficos, do solo. A adição de matéria orgânica ao solo, além de fornecer nutrientes e promover melhoria nas condições físicas do solo, pode reduzir a fixação de fosfatos e aumentar a eficiência dos fertilizantes aplicados em solos com elevada capacidade de fixação. Um melhor entendimento desses mecanismos poderá, em adição às modificações nas práticas agrônômicas e nas tecnologias industriais,

contribuir para uma melhor utilização do P dos fertilizantes pelas culturas, prolongando assim, a vida das reservas de fosfatos, cuja exaustão representa uma ameaça para a existência humana no planeta.

A capacidade de aquisição de P em baixa concentração varia entre espécies, cultivares e genótipos, morfologia do sistema radicular, presença de microrganismos na rizosfera, formação de micorrizas, dentre outros fatores. A absorção de fosfato por plantas mostra características cinéticas distintas quando submetidas a baixas e altas concentrações do nutriente no meio. Ambos, a absorção e o transporte de P para a parte aérea aumentam significativamente nas plantas deficientes no nutriente (SIQUEIRA, 2003).

As plantas deficientes em P apresentam múltiplas reações: morfológicas (alongação de pêlos radiculares e aumento da razão raiz: parte aérea), fisiológicas (aumento da absorção de fosfato e aumento da translocação do fósforo na planta), bioquímicas (ativação de enzimas e aumento na produção de fosfatases) e moleculares (ativação de genes) (CORRÊA 1993).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia no período de agosto de 2004 à fevereiro de 2005. O solo utilizado foi amostrado para análise de suas características químicas representado na Tabela 1.

Tabela 1- Análise química

pH água	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m	MO
1:2,5	...mg dm ⁻³cmolc dm ⁻³ %.....				dag kg ⁻¹
4.4	9.9	60.5	1.0	0.7	0.2	7.0	1.0	2.04	8.08	13	49	2.7

Análise realizada pelo Laboratório de Análise de Solos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

P, K = (HCl 0,05 molL⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 molL⁻¹); Al, Ca, Mg = (KCl 1 molL⁻¹); M O = (Walkley-Black). SB = Soma de bases/ t = CTC efetiva / T = CTC a pH 7,0 / V = Sat. por bases / m = Sat por Al.

Foi empregado o calcário Dolomítico “Filler”, sendo que a correção foi feita 30 dias antes da semeadura. Utilizou-se o método de saturação de bases visando elevar a saturação de base para 50%, o resultado foi o uso de 3,5 t ha⁻¹ ou 0,350 kg por canteiro.

O experimento foi realizado em canteiros de 1,0 m² espaçados de 0,6 m, constituindo-se cada canteiro de 4 linhas de 1 m linear cada uma. Os tratamentos foram

constituídos pelos três diferentes tipos de fertilizantes com suas respectivas fórmulas: BioAtivo® (3-12-6), mineral (4-14-8), organomineral(3-12-6) e testemunha (ausência de fósforo). Tendo estes a mesma equivalência em fósforo e nos demais macro nutrientes. Foi utilizada a dose equivalente a $50 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ dos fertilizantes citados. O adubo foi misturado ao solo a 5 cm de profundidade. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com um total de 4 tratamentos e 5 repetições, totalizando 20 parcelas.

A espécie forrageira utilizada foi *Panicum maximum* cv. Mombaça semeando 80 sementes por metro linear de cada canteiro. As sementes foram cobertas por uma fina camada de solo, e aos 60 dias da mesma foi feito o primeiro corte visando avaliar a produção de matéria seca. O corte da gramínea foi a 15 cm do solo e o material de cada canteiro foi depositado em saco de papel perfurado e posto em estufa para secagem. Em seguida foi feita a aplicação em superfície de $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ na forma de sulfato de amônio. O material coletado foi levado para estufa a 65°C onde permaneceu por 72 horas. Retirado da estufa, e pesado individualmente para determinar o valor de massa seca de cada parcela. Aos 120 dias após a semeadura foi feito um segundo corte seguindo o mesmo procedimento do anterior.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da Tabela 2 e 3 são referentes aos resultados do corte 60 e 120 dias após a semeadura.

Tabela-2 massa verde, massa seca, porcentagem de massa seca, para o primeiro corte (60 dias após semeadura). Uberlândia, MG, 2005.

	massa verde	massa seca	% MS
	Kg	Kg	
testemunha	0,230	0,060	26,1
testemunha	0,290	0,065	22,4
testemunha	0,300	0,075	22,5
testemunha	0,350	0,075	21,4
testemunha	0,386	0,100	25,9
orgmineral	0,325	0,075	23,1
orgmineral	0,460	0,100	25,9
orgmineral	0,435	0,100	23,0
orgmineral	0,430	0,105	24,4
orgmineral	0,400	0,090	22,5
mineral	0,375	0,080	21,3
mineral	0,430	0,095	22,1
mineral	0,230	0,055	23,9
mineral	0,505	0,115	22,8
mineral	0,425	0,100	23,5
BioAtivo	0,400	0,095	23,8
BioAtivo	0,320	0,075	23,4
BioAtivo	0,380	0,080	21,1
BioAtivo	0,450	0,110	24,4
BioAtivo	0,446	0,115	25,8

Tabela-3 massa verde, massa seca, porcentagem de massa seca, para o primeiro corte (120 dias após semeadura). Uberlândia, MG, 2005.

	massa verde	massa seca	% MS
	Kg	Kg	
testemunha	0,995	0,295	29,6
testemunha	0,880	0,235	26,7
testemunha	0,890	0,220	24,7
testemunha	0,890	0,230	25,8
testemunha	0,845	0,245	29,0
orgmineral	0,895	0,235	26,3
orgmineral	1,030	0,260	25,2
orgmineral	0,970	0,275	28,4
orgmineral	1,185	0,390	24,4
orgmineral	1,220	0,305	25,0
mineral	1,295	0,375	29,0
mineral	1,485	0,450	30,3
mineral	1,000	0,260	26,0
mineral	1,210	0,325	26,9
mineral	0,930	0,230	24,7
Bioativo	0,910	0,255	28,0
Bioativo	1,005	0,265	26,4
Bioativo	1,265	0,335	26,5
Bioativo	1,000	0,295	29,5
Bioativo	1,385	0,375	27,1

Os valores aos 120 dias após a semeadura demonstram que não houve diferença estatística na produção de matéria seca em relação ao uso de diferentes fertilizantes, evidenciando a equivalência no potencial de fertilizante organomineral e BioAtivo em conseguir índices equiparados ao adubo mineral, onde era esperado que tal fertilizante conseguissem uma produtividade similar ao uso de fertilizante mineral.

Na Tabela 4 percebemos que não houve diferença estatística dos fertilizantes.

Tabela 4 - Produção de massa seca de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidos aos diferentes fertilizantes aos 120 dias após a semeadura.

Tratamentos	PS (kgm⁻²)	MS(%)
testemunha	0,640a	26,407a
organomineral	0,774a	26,259a
mineral	0,834a	26,365a
Bioativo	0,800a	26,460a

CV = 16%

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Contudo a aplicação do fertilizante BioAtivo® propiciou uma produção de matéria seca superior aos demais tratamentos, visto que este fertilizante possui a fonte de P₂O₅ a rocha fosfática inoculada por bactérias mais a matéria orgânica humificada também atacada por bactérias, sendo que este tipo de tratamento na rocha faz com que haja menor fixação do fósforo no solo, disponibilizando este nutriente por mais tempo fazendo assim um melhor aproveitamento pela planta.

O resultado da massa seca também não houve diferença significativa sendo que se percebe um incremento a partir da testemunha. Como o solo utilizado no trabalho possuía características médias de teores de macronutrientes os valores dos tratamentos ficaram próximos.

A Tabela 5 mostra a análise de custos dos diferentes fertilizantes evidenciando que não houve diferença estatística entre os fertilizantes, deixando claro que na testemunha há diferença estatística, visto que não houve custo com o fertilizante, porém com esses resultados percebe-se que o uso do fertilizante organomineral teve um menor custo que os demais tendo-se a vantagem do seu uso uma menor fixação do fósforo. Comparando-se o uso do fertilizante BioAtivo® nota-se que a diferença nos custos de produção são mínimas, porém tal fertilizantes além de proporcionar uma menor fixação de fósforo, consegue-se obter uma disponibilização ao longo do tempo mais vantajosa tendo em vista em outro trabalho científico que há diferença significativa nos tratamentos quando se usa em diferentes épocas o fertilizante BioAtivo® (NAVES 2004).

Tabela 5 - Custos de produção de massa seca dos fertilizantes fosfatados.

Tratamentos	Fertilizante (R\$/ton.)	Custo(R\$/100kg MS)
Organomineral(3-12-6)	650,00a	4,20a
Químico(4-14-8)	560,00a	5,20a
Bio Ativo(3-12-6)	500,00a	5,36a
Testemunha	00.00b	0,00b

Fonte de preços: Fertilizantes Data: 15/04/2005

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5 - CONCLUSÕES

A aplicação de diferentes fertilizantes não resultou em diferenças estatísticas na produção de massa seca do capim Mombaça. O uso do fertilizante BioAtivo® resultou maior porcentagem de massa seca.

A análise de custo revelou que não houve diferença estatística entre os fertilizantes testados.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, L de A.; HAAG, H.P. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras em latossolo vermelho amarelo álico: II. Experimento de campo. **Science and Agriculture.**

HUTTON, E.M. & SOUZA, F.B. Melhoramento de *Panicum maximum* para Latossolos Ácidos e de baixa fertilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, 1987. **Anais...** Brasília, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987, p.231.

LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOWICZ, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: A. M. PEIXOTO MOURA.P. FARIA (ed.). **Pastagens: Fundamentos da exploração Racional**, 2.ed. Piracicaba:FEALQ, 1994. 908p.il.(FEALQ.Série atualização em Zootecnia,10).p.155-158.

MARTINEZ, H.E.P. Níveis crítico de fósforo em *Brachiaria decumbens* (Stapf) Prain, *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweicherdt, *Brachiaria decumbens* Stent, *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf, *Melinis minutiflora* Pal de Beauv, *Panicum maximum* cultivar Mombaça e *Pennisetum prupureum* Schum. **Anais** da E.S.A. “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1984. p.37.

SIQUEIRA, C. Calagem para plantas forrageiras. In: MATTOS, H. B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E.(Ed.) **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato.1986.p.77-91.

SIQUEIRA, J.C.; FRANCO, A.A. **Biotechnology do solo: Fundamentos e Perspectivas**. Brasília: MEC Ministério da Educação, ABEAS; Lavras: ESAL, FAEPE, 1988.

VILELA, H. **Formação e adubação de pastagens**.Viçosa: Aprenda Fácil, 1998.p.48-52.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa. Instituto de Zootecnia, 1986.49p.(Boletim Técnico, 18).

