

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

**PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DO *Calopogonium mucunoides*
E CUSTOS DECORRENTES DE DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO**

FERNANDA CARVALHO BARROS

**LUÍZ 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
Julho-2005

**PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DO *Calopogonium mucunoides*
E CUSTOS DECORRENTES DE DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA 05/07/2005

Luiz Antônio de Castro Chagas
(Orientador)

Regina Maria Quintão Lana
(Membro da Banca)

Daniel Resende Carvalho
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Julho – 2005

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de ter cursado uma faculdade, pela saúde e força para a conclusão do curso.

A minha família, pelo apoio e esforços para me manter estudando, contribuindo para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus amigos da 30ª turma, que de uma forma ou de outra colaboraram para minha formação, em especial ao Luciano Cesar, que colaborou para a realização deste trabalho e também ao Leonardo, Fernando e Adriana.

A todos os professores e funcionários do curso de Agronomia pela oportunidade de convívio e pelos ensinamentos.

Agradeço ao Professor Luíz Antônio de Castro Chagas, pela orientação, compreensão, paciência e pelo exemplo profissional.

ÍNDICE

RESUMO.....	4
1.INTRODUÇÃO.....	5
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3.MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5.CONCLUSÕES.....	18
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

RESUMO

É inquestionável que o Brasil apresente condições muito favoráveis à exploração de bovinos em sistemas de pastagens. Na seca a gramínea diminui seu teor de proteína tornando-se um alimento de baixo valor nutricional, o que não engorda e é de baixa digestibilidade. As leguminosas são ricas em proteína e possuem boa palatabilidade na seca. Este experimento teve como objetivo avaliar a produção de matéria seca do *Calopogonium mucunoides* e custos decorrentes de diferentes fontes de fósforo. O experimento foi instalado na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, no período de agosto de 2004 a janeiro de 2005. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram os fertilizantes organomineral (02-17-02), BioAtivo®(02-12-02) e formulação mineral (04-14-08), nas quantidades de 290Kgha⁻¹, 420Kgha⁻¹ e 360Kgha⁻¹ respectivamente. Foram aplicados 50Kgha⁻¹ de P₂O₅ de todas as fontes, 14,4Kgha⁻¹ de N e 28,8Kgha⁻¹ de K₂O. Após 45 dias da emergência foi feito um corte, rente ao solo e as plantas secas em estufa de ventilação forçada por 72 horas a 65°C, para depois serem pesadas. Logo após o primeiro corte, foi feita uma adubação de cobertura com 150kgha⁻¹ de sulfato de amônio. Após 45 dias do primeiro corte, foi feito um segundo corte seguindo o mesmo procedimento do anterior. Os valores obtidos foram submetidos a análise estatística utilizando-se o Teste de Tukey a 5% de probabilidade. A produção de Calopogônio apresentou maior produção de matéria seca com a aplicação do fertilizante organomineral, apesar de não apresentar diferença estatística em relação aos outros tratamentos e também obteve o menor custo em relação às demais fontes estudadas.

1. INTRODUÇÃO

É inquestionável que o Brasil apresente condições muito favoráveis à exploração de bovinos em sistemas de pastagens. Isso se deve à dimensão continental do país, que permite a disponibilidade de recursos naturais como solo, água e energia solar, fatores indispensáveis à produtividade das pastagens.

Atualmente devido ao aumento da demanda de carne com qualidade, sem resíduos de medicamentos, o Brasil surge com um enorme potencial para atender esta necessidade de mercado, pois possui condições ligadas tanto ao clima, quanto ao animal e às pastagens para produzir um produto de boa qualidade. Frente à isto não há condições de continuar trabalhando com os baixos índices de produtividade, tem-se, então, que maximizar as respostas com uso de tecnologias viáveis economicamente.

Pasto de melhor qualidade, maior ganho de peso animal, economia nos gastos com adubação nitrogenada, recuperação de áreas degradadas, maior cobertura de solo, são

algumas das vantagens da consorciação de capins com leguminosas em pastagens no cerrado brasileiro.

O Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) tem sido muito utilizado na consorciação com braquiárias, mas também pode ser utilizada como adubo verde e para cobertura do solo em culturas permanentes. É originário da América do Sul e seu aspecto é algo semelhante ao da Puerária e ao da Soja Perene.

É uma leguminosa perene, porém de ciclo curto, desenvolve-se bem em solos fracos, por ser pouco exigente. É pouco palatável quando verde, mas bem aceita na estação seca. Estabelece-se facilmente e seu crescimento é rápido, controla a erosão e suprime plantas invasoras nas áreas recém-desbravadas.

As hastes, folhas, inflorescências e vagens são totalmente recobertas por pêlos curtos, de cor marrom clara (ferruginosa). As folhas têm três folíolos grandes e estipulados. As vagens são curtas e retas, septadas entre as várias sementes, sendo bivalvas e deiscentes. Nas condições regionais floresce e frutifica entre abril e junho, caracterizando-se por uma alta produção de sementes (200 a 300kg ha^{-1}). A frutificação e a maturação das vagens ocorrem 45 a 60 dias após a floração, respectivamente. O calopogônio surge como uma alternativa para o melhoramento das pastagens, devido ao bom valor nutritivo e a capacidade de incorporar expressivas quantidades de nitrogênio ao solo (80 a 120 kg ha^{-1} ano $^{-1}$).

Apesar de essa leguminosa não ser exigente em fertilidade, a adubação é importante para a obtenção de melhores resultados. Para uma recomendação de adubação adequada é necessário que essa seja feita de acordo com as peculiaridades do solo.

O fertilizante BioAtivo® é um produto natural, que utiliza um processo biológico próprio para a solubilização da rocha fosfática, (a apatita que é atacada por bactérias) e tem como outros componentes uma fonte de matéria orgânica prontamente assimilável, potássio, nitrogênio e um inóculo biológico que processa todas as matérias-primas, solubilizando o fósforo contido na rocha, além de fixar o nitrogênio do ar.

O fertilizante organomineral é procedente da mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, ou seja, é um adubo orgânico enriquecido com nutrientes minerais fornecidos por fertilizantes minerais, mais conhecidos como adubos químicos.

Este experimento teve como objetivo avaliar a produção de matéria seca do *Calopogonium mucunoides* e custos decorrentes de diferentes fontes de fósforo .

2 - REVISÃO DE LITERATURA

A consorciação de duas ou mais espécies forrageiras implica escolha de plantas com exigências e características diferentes, que podem ser complementares e com maior produtividade que o cultivo puro de cada um dos constituintes. As mesclas de leguminosas com gramíneas apresentam diversas vantagens: melhor qualidade nutricional da associação, em razão de as leguminosas serem mais ricas em nitrogênio, cálcio e magnésio, enquanto as gramíneas em carboidratos e potássio, também há uma economia de fertilizantes nitrogenados devido à fixação simbiótica das leguminosas e o aporte desse elemento para o desenvolvimento da gramínea, segundo Alves (1996).

Calopogonium mucunoides, com índice de avaliação de 2,75, no domínio de 0 a 3, tanto na parcela com fertilizante, como na sem fertilizante, foi à leguminosa mais promissora para as áreas de “cordilheira” semi-desmatada na sub-região da Nhecolândia do Pantanal Matogrossense, segundo Comastri; Pott (1997).

Dentre as leguminosas, no domínio de 0 a 3, o *Calopogonium mucunoides*, com índice de avaliação de 2,73 na parcela com fertilizante e 2,43 na sem fertilizante, foi a

mais promissora na parte leste da sub-região dos Paiaguás, Pantanal Matogrossense, segundo Comastri: Pott (1995).

O índice de Avaliação (IA), no domínio de 0 a 3, mostrou que as forrageiras mais promissoras às condições ecológicas das áreas de "caronal", no Pantanal Matogrossense, foram *Brachiaria humidicola*, com IA de 2,80, tanto na parcela CF (com fertilizante) como na SF (sem fertilizante), e *Calopogonium mucunoides*, com IA variando de 2,65 a 2,50 na parcela CF e SF, respectivamente. *B. humidicola* foi à espécie com melhor cobertura de solo (COMASTRI e POTT, 1994).

Calopogônio está entre as leguminosas que transferiram as maiores quantidades de N para o capim-elefante, segundo Costa (1995).

A aração foi o método mais eficiente para a introdução de *Calopogonium mucunoides* em pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*, a qual proporcionou a melhor relação gramínea-leguminosa, constatou-se a viabilidade da recuperação de pastagens de *P. maximum* através da introdução de leguminosas, associadas à fertilização fosfatada (50 kg ha^{-1} de P_2O_5), independentemente da carga animal utilizada, a qual resultou em incremento de 69% no ganho de peso/área (TOWNSEND, 2004; MAGALHÃES, 2004).

Nascimento e Silva (2004), em uma avaliação quantitativa e qualitativa da fitomassa de leguminosas para uso como cobertura do solo, constataram que o Calopogônio obteve $3,36 \text{ tha}^{-1}$ de MS, sem o uso de fertilizante mineral e corretivo.

Entre as braquiárias, as consorciações mais viáveis já obtidas nos cerrados foram com calopogônio. Nessa consorciação, o manejo deve favorecer a produção de sementes da

leguminosa, para possibilitar a sua ressemeadura natural, sem a qual ela desaparecerá (SEIFFERT, 1983; MIRANDA, 1983).

Euclides et al. (1998) trabalhando durante três anos, no Mato Grosso do Sul (região de cerradão) com novilhos encontraram ganho médio diário de 390g e 340g ($p < 0,05$) e 404 e 352 $\text{kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* consorciadas com *Calopogonium mucunoides*, e pastagens sem consorciação respectivamente. Não houve alteração na taxa de lotação de ambas as pastagens (3,1 novilhosa⁻¹) consorciadas ou não. Os autores concluíram que este aumento de produção animal ocorreu devido a maior contribuição do calopogônio no aumento da proteína bruta (PB) da dieta do animal, sendo que no período seco por efeito direto da leguminosa na dieta e nas águas, um efeito indireto da leguminosa, aumentando o suprimento de N no sistema, e conseqüentemente, o conteúdo de PB da gramínea.

Costa (1995) avaliando a reciclagem de nitrogênio em pastagens de *B. decumbens* consorciada com *C. mucunoides*, submetidas a um sistema de pastejo contínuo, observou que o consumo da leguminosa pelos animais, durante a fase vegetativa foi nulo, aumentando, consideravelmente a partir da época de florescimento (maio-junho).

Em consorciações de capim-elefante com *Centrosema pubescens* CIAT-438, *C. macrocarpum* CIAT-5065, *Pueraria phaseoloides* CIAT-9900, *Calopogonium mucunoides* cv. Comum, *Desmodium ovalifolium* CIAT-350 e *Stylosanthes guianensis* cv. Cook, Costa (1995) concluiu que as leguminosas que transferiram as maiores quantidades de N para o capim-elefante foram *D. ovalifolium* CIAT-350, *C. mucunoides* e *C. pubescens* CIAT-438.

Seiffert et al. (1985), constatou que *Calopogonium mucunoides* associado com *Brachiaria decumbens* resultou em aumento significativo ($P < 0,05$) na oferta de N e

proteína bruta na forragem disponível no pasto consorciado. A leguminosa foi responsável também por aumento significativo ($P < 0,05$) do teor de N total na camada superficial do solo e no conteúdo de amônio e nitrato no perfil.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

A implantação do experimento foi na área experimental da Universidade Federal de Uberlândia no dia 05 de outubro de 2004. O solo foi amostrado para análise de suas características químicas (Tabela1).

Tabela 1. Características químicas^{1/}.

Análise Química ^{2/}												
pH água	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m	MO
1 : 2,5	--mg/dm ³ --				-----Cmol/dm ³ -----					----%----		dagKg ⁻¹
4,40	9,9	60,5	1,0	0,7	0,2	7,0	1,0	2,04	8,08	13	49	2,7

^{1/} Análise realizada pelo Laboratório de Análise de Solos e Calcários e de manejo de Solos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

^{2/} P, K = (HCl 0,05N + H₂SO₄ 0,025 N); Al, Ca, Mg = (KCl 1 N); 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.

O experimento foi realizado em canteiros de 1,0 m² nos quais foram realizadas correções de pH conforme necessidade de calagem, calculado por meio do método da saturação de bases, visando elevar a saturação de bases para 50%, aplicando 2,9 tha⁻¹.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 5 cinco repetições, totalizando 20 parcelas.

Os tratamentos foram constituídos de três fontes diferentes de fósforo, sendo eles organomineral (02-17-02), BioAtivo[®] (02-12-02) e formulação mineral (04-14-08), nas quantidades de 290 kg ha^{-1} , 420 kg ha^{-1} e 360 kg ha^{-1} respectivamente, fornecendo 50 kg ha^{-1} de P₂O₅ após nivelamento de N e K₂O, tendo sido aplicados 14,4Kg ha^{-1} de N e 28,8Kg ha^{-1} de K₂O e uma testemunha. O fertilizante foi misturado ao solo na camada de 5 cm de profundidade. A espécie utilizada foi o *Calopogonium mucunoides*, semeando 80 sementes por sulco, fez-se desbaste aos dez dias após a emergência, permanecendo 15 plantas por metro.

Após 45 dias da emergência, fez-se o primeiro corte visando avaliar a produção de matéria seca. O corte da leguminosa foi rente ao solo e o material de cada canteiro foi colocado em sacos de papel perfurados e levados ao laboratório para análise. O material coletado foi seco em estufa de ventilação forçada a 65°C onde permaneceu por 72 horas. Subseqüentemente determinou-se a quantidade de matéria seca de cada parcela, depois foi feita adubação de cobertura com 150 kg ha^{-1} de sulfato de amônio. Após 45 dias do primeiro corte, foi feito um segundo corte seguindo o mesmo procedimento do anterior. As pesagens de matéria seca foram feitas no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Uberlândia.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores observados no primeiro corte demonstram que não houve diferença estatística na produção de matéria seca em relação as diferentes fontes de fertilizantes (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de matéria seca de *Calopogonium mucunoides* com diferentes fontes de fertilizantes ao primeiro corte.

Tratamento	Matéria Seca (g)
organomineral	34,59 a
BioAtivo [®]	34,48 a
Formulação mineral	30,59 a
Testemunha*	26,78 a

CV: 29,45 %

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

*Ausência de N, P₂O₅ e K₂O.

No entanto, a produção de matéria seca foi consideravelmente superior nos tratamentos em que os fertilizantes foram aplicados, principalmente o organomineral, demonstrando que houve resposta as aplicações de fósforo em relação a testemunha.

O resultado da produção de matéria seca no segundo corte, também não apresentou diferença estatística em relação às aplicações das diferentes fontes de fertilizantes (Tabela 3).

Tabela 3. Produção de matéria seca de *Calopogonium mucunoides* com diferentes fontes de fertilizantes ao segundo corte.

Tratamentos	Matéria Seca (g)
organomineral	90,92 a
BioAtivo®	71,74 a
Formulação mineral	71,97 a
Testemunha*	52,62 a

CV: 29,45 %

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

*Ausência de N, P₂O₅ e K₂O.

Há uma diferença significativa entre os dois cortes, obtendo no segundo corte melhor produção de matéria seca. Isso provavelmente ocorreu devido a aplicação do sulfato de amônio (Tabela 4).

Tabela 4. Produção de matéria seca de *Calopogonium mucunoides* no primeiro e segundo cortes.

Cortes	Matéria Seca (g)
C2	71.16 a
C1	31.49 b
CV: 29,45 %	

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

É possível notar uma maior diferença relativa entre os tratamentos no segundo corte, em relação ao primeiro, em que praticamente não houve variação (Tabela 5).

Tabela 5. Produção de matéria seca de *Calopogonium mucunoides* com diferentes fontes de fertilizantes em dois cortes.

Tratamentos	1° Corte	2° Corte
	Matéria Seca (g)	
organomineral	34,41 * A	90,92 A**
BioAtivo®	34,48 A	71,74 A
Formulação mineral	30,59 A	71,97 A
Testemunha	26,78 A	52,62 A
Médias	31,48 b	71,16 a
CV: 29,45 %		

*Dados originais. Para análise estatística, os dados foram transformados em \sqrt{x} .

**Letras iguais e maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a quantidade de fertilizante utilizada, 290Kg/ha^{-1} de organomineral, 420Kg/ha^{-1} de BioAtivo[®] e 360Kg/ha^{-1} de Formulação mineral, os custos tiveram pequenas variações, sendo o fertilizante organomineral o que possui o menor custo (tabela 6).

Tabela 6. Custos dos fertilizantes .

Fertilizantes	Quantidade	Custos (R\$/ton)	Custos (R\$/ha)
OrganoMineral	290Kg/ha	650,00	188,50
BioAtivo [®]	420 kg/ha	600,00	252,00
Químico	360 kg/ha	580,00	208,80

Fonte: Fertivel – Indústrias de Fertilizantes Ltda. 11/04/2005

5 – CONCLUSÕES

A produção de Calopogônio apresentou maior produção de matéria seca com aplicação do fertilizante organomineral. A produção total de matéria seca, apesar de não apresentar diferença estatística, foi superior em relação à aplicação dos demais fertilizantes.

Com base nas análises de custos, o fertilizante organomineral obteve o menor custo, em relação aos demais fertilizantes estudados.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. J; A Escolha da Espécie Forrageira. Sementes Agrosalles. [on line].

1996. Disponível em: <<http://www.sementesagrosalles.com.br/variedades/forrageira.htm>>.

Acesso em: 5 de setembro de 2004.

BALTAZAR, M; COSTA, B da. **Adubação verde no Sul do Brasil**. Rio de Janeiro-RJ:

AS-PTA, 1992. 342p.

COSTA, N. de L. Adubação nitrogenada e consorciação de capim elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Cameron) com leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária**

Brasileira [on line], Brasília, v. 30, n. 3, p. 401-408, mar. 1995. Disponível em:

<http://www.editora.ufla.br/revista/suple_2002/art24.pdf>. Acesso em: 22/04/2005.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria spp.* consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 238-245, 1998.

COMASTRI, J. A. F; POTT, A.: Introdução e avaliação de forrageiras em "caronal" na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense, **Pesquisa Agropecuária Brasileira** [on line], v. 29, n. 10 , 1994. Disponível em: <http://atlas.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf/0/edf0dd52d2cfd284032568e3007d8e90?OpenDocument> Acesso em: 22/04/2005.

COMASTRI, J. A. F; POTT, A. Introdução e avaliação de forrageiras em “cordilheira” e “campo-cerrado” na parte leste da sub-região dos Paiaguás, Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. [on line]. Agosto, 1995, vol. 30, no. 8 [citado 27 de julho de 1995]. Disponível em: <http://www.atlas.sct.embrapa.br/pa.nsf>. Acesso em 4 de setembro de 2004.

COMASTRI, J. A. F; POTT, A. Introdução e avaliação de forrageiras em “cordilheira” semi-desmatada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. [on line]. maio, 1998, vol. 33, no.5. Disponível em:<http://www.atlas.sct.embrapa.br/pab/pab.nsf>. Acesso em 4 de setembro de 2004.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura de solo: características e manejo em pequenas propriedades** – Chapecó-SC: Ed. Do Autor, 1991. 337 p.

NASCIMENTO, J. T; SILVA, I. de F. da. Avaliação quantitativa e qualitativa da fitomassa de leguminosas para uso como cobertura de solo. **Ciência Rural**, maio/jun. 2004, vol.34, no. 3, p.947-949.

SEIFFERT, N. F; MIRANDA, C. H. B. **Recomendações para inoculação e peletização de sementes de leguminosas forrageiras tropicais**. Comunicado Técnico N° 17.

Fevereiro, 1983. Disponível em:

<<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/cot/COT17.html>>. Acesso em: 5 de setembro de 2004.

TOWNSEND, C.R; MAGALHÃES, J. A. **Recuperação de pastagens com leguminosas forrageiras**. Boletim Pecuário. [on line]. janeiro, 2004. Disponível em:

<<http://www.boletimpecuario.com.br/.php?arquivo=artigo655.txt>>. Acesso em: 5 de setembro de 2004.