

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

**PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO
DO FERTILIZANTE ORGANO-MINERAL EM *BRACHIARIA DECUMBENS***

HELDER NAVES VIEIRA

LUIZ ANTONIO DE CASTRO CHAGAS
(Orientador)

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

Uberlândia – MG
Novembro - 2004

**PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO
DO ORGANO - MINERAL EM *BRACHIARIA DECUMBENS***

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 25 /11/2004

Prof. Luiz Antônio de Castro Chagas
(Orientador)

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

Profa. Dra. Raquel de Castro Salomão Chagas
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Novembro - 2004

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar força em todos os momentos.

A minha família por terem acreditado e apoiado plenamente o meu sonho.

Ao grande amigo Célio pela contribuição na execução deste projeto e pela amizade.

A todos os professores e funcionários do curso de Agronomia da UFU pela atenção e ensinamentos.

A todos os amigos da 29ª Turma de Agronomia pela amizade.

Ao professor Luiz Antônio de Castro Chagas pela orientação, construção deste projeto e pelo exemplo profissional.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para minha formação acadêmica.

A vida por mais este momento.

ÍNDICE

RESUMO	4
1 – INTRODUÇÃO	5
2 – REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 – Fósforo	7
2.2 – Espécie Forrageira	8
2.3 – Microrganismos	10
3 – MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 – Local e data de implantação do experimento	11
3.2 – Caracterização do Solo	11
3.3 – Espécie Forrageira	12
3.4 – Tratamentos	12
3.5 – Variáveis e Avaliações	12
3.6 – Organo-mineral	13
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 – Produção de Matéria Seca	14
4.2 – Teor de fósforo na matéria seca	16
5 – CONCLUSÕES	17
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de matéria seca e teor de fósforo em *Brachiaria decumbens*, sob diferentes épocas de aplicação do fertilizante organo-mineral BIOATIVO®. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições. O experimento foi realizado na casa de vegetação da UFU, em vasos de polietileno contendo 2 kg de solo. Os tratamentos foram constituídos das seguintes épocas de aplicação: 90, 60, 30 dias antes da semeadura e juntamente com a semeadura. Foi utilizada a dose de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅. O adubo foi misturado ao solo na camada de 5 cm de profundidade. Foram semeadas 20 sementes por vaso e após 20 dias foi feito o desbaste deixando 2 plantas por vaso. Aos 60 dias após a semeadura foi realizado o 1º corte da gramínea a altura de 10 cm do solo e o material foi colocado em saco de papel e levado à estufa a 65° C onde permaneceu por 72 horas. Logo após o 1º corte foi feita a aplicação em superfície de 60 kg ha⁻¹ na forma de sulfato de amônio. O material retirado da estufa foi pesado para determinar a produção de matéria seca e análise de teor de fósforo na matéria seca. A produção de *Brachiaria decumbens* apresentou melhores resultados com aplicação do fertilizante organo-mineral antecipadamente. Não houve diferença significativa quanto ao teor de fósforo na matéria seca em relação às épocas de aplicação do fertilizante organo-mineral, em ambos os cortes.

1 – INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro possui características privilegiadas para a produção de gramíneas forrageiras, tais como: clima quente, precipitação acima de 1000 mm ano⁻¹, chuvas bem distribuídas, proximidade de centros fornecedores de insumos, etc. Entretanto, possui limitações intrínsecas, principalmente, quanto à sua fertilidade. Em função disto se faz necessário a correção do solo para elevar o pH e precipitar o Al⁺³ tóxico e fornecer elementos essenciais.

Um dos grandes problemas no estabelecimento e na manutenção de pastagens em solos brasileiros estão nos níveis extremamente baixos de fósforo disponível. Além da baixa fertilidade em fósforo, o solo de cerrado possui alta capacidade de adsorção do fósforo, em consequência de sua acidez e teores elevados de óxidos de ferro e alumínio. Em frente a estes problemas se torna fundamental a adubação fosfatada.

O organo-mineral é um fertilizante produzido através da ação de microrganismos para solubilização da rocha fosfática. Na industrialização deste fertilizante organo-mineral, o ácido sulfúrico comumente utilizado em indústria química é substituído por matéria

orgânica, que é o meio de cultura para a multiplicação dos microrganismos solubilizadores, o que resulta num fertilizante fosfatado, alcalino, rico em matéria orgânica e altamente favorável a atividade biológica do solo, portanto, fonte de nitrogênio, potássio e um inóculo biológico, que processa todas as matérias-primas. Sendo assim, os microrganismos solubilizam o fósforo contido na rocha, além de fixar o nitrogênio do ar, gerando um produto que contém NPK. O fertilizante é obtido através de dois processos principais: a compostagem da matéria orgânica, que é feita por um equipamento que revolve o composto (matéria orgânica) melhorando a aeração e proporcionando a fermentação completa, possibilitando o controle da velocidade da compostagem; e a biofertilização que implica na adição de microrganismos responsáveis pela solubilização da rocha fosfática e fixação do nitrogênio atmosférico seguido da adição de nitrogênio, potássio e micronutrientes (Zn, Bo, Mn, Cu) que irão auxiliar os microrganismos e enriquecer o composto. Ao final, obtém-se um produto NPK (03-12-06) mais micronutrientes.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de matéria seca e teor de fósforo na matéria seca em *Brachiaria decumbens*, sob diferentes épocas de aplicação do fertilizante organo-mineral em pré-semeadura e na semeadura.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – Fósforo

Os solos tropicais apresentam-se, principalmente, na maioria dos casos, como muito pobres ou deficientes em fósforo disponível para as plantas. Estudos tem confirmado que 65,1% dos solos tropicais são fortemente deficientes em fósforo e 26,6% o são ainda medianamente. (Roche et al., 1980).

Consequentemente, o cultivo adequado desses solos tem, na fertilização fosfatada, técnica essencial às maiores produtividades. Isto é verdade para diversas plantas cultivadas de maneira cada vez mais intensas nos solos de cerrado. (Freitas e Jorge, 1982). O problema da deficiência de fósforo para as plantas nos solos de cerrado tem sido contornado através do uso de adubos fosfatados solúveis e naturais. A principal fonte de fósforo para os seres vivos são as rochas fosfáticas, recurso não renovável, o que por isso precisa ter seu uso maximizado, estima-se que as reservas de fósforo se esgotarão num futuro não muito distante, daí a necessidade de potencializar o uso do fosfato.

A aplicação de fósforo contribui para aumentar a produção de matéria seca das pastagens, com conseqüente aumento do teor dos elementos na planta e da quantidade da forragem disponível. A adubação fosfatada estimula a absorção de nitrogênio pela planta como conseqüência da correção da deficiência de fósforo do solo de um aumento da eficiência no ciclo do N, porém seu efeito sobre a mineralização do nitrogênio do solo é menos consistente. (Lean & Kerridge, 1997).

Várias fontes de fósforo são comumente utilizadas: fosfatos solúveis, que estão na forma prontamente assimilável e são aplicados na forma de superfosfato simples ou triplo, etc.; fosfatos naturais ou fluorapatitas, sendo insolúveis e necessitando de pH ácido para sua solubilização; o fósforo orgânico, na forma de ácido nucléico, fosfolipídeos e fosfoinositol, etc. (Malavolta, 1980)

Múltiplas respostas das plantas à deficiência de fosfato são observadas: morfológicas (aumento da razão raiz parte aérea, aumento na proliferação de pêlos radiculares, acúmulo de pigmentos de antocianina, etc.); fisiológicas (aumento na absorção de fosfato, reduz efluxo de fósforo inorgânico, aumento da eficiência de uso do fósforo inorgânico, alteração da respiração, da fotossíntese, do metabolismo de carbono, etc.); bioquímicas (ativação de enzimas, produção de fosfatases, etc); moleculares (ativação de genes, RNAses, fosfatases, transportadoras de fosfato, etc.). (Raghothama, 1999).

2.2 – Espécie Forrageira

A maioria das pastagens implantadas há vários anos na região do cerrado, por ocasião de um manejo inadequado, se encontram degradadas ou em processo de degradação, uma opção para recuperação dessas pastagens é a utilização de espécies

forrageiras de baixa exigência, o qual irá favorecer pecuaristas de baixos recursos tecnológicos e financeiros.

Mitidieri (1983) afirmou que a *Brachiaria decumbens* é uma planta perene, prostrada, geniculada, de 60 cm de altura, emitindo raízes dos nós inferiores. Não é exigente quanto a fertilidade do solo, vegetando bem em solos arenosos e argilosos, exigindo terrenos bem drenados. A propagação é por sementes, estas são de boa qualidade embora o seu valor cultural não seja muito elevado. É indicado o uso de 4 a 6 Kg ha⁻¹. A época ideal de semeadura é no final da primavera e início do verão. Em média, entre 100 a 120 dias após a emergência está apta para pastejo. Se bem manejada, produz cerca de 11 toneladas de feno ha⁻¹ ao ano em 4 cortes ou suporta 2,5 cabeças ha⁻¹ ao ano, sendo ótima para pastejo direto. É de difícil consorciação devido ser muito agressiva.

Estudos realizados pela EMBRAPA – Gado de corte, (1994) comprovam que a aplicação de fontes de fósforo em pastagens é uma técnica agronomicamente viável e que os níveis de matéria verde e matéria seca são incrementados com a aplicação crescente de doses de fosfato, diminuindo em consequência o número de plantas invasoras.

Em estudo com *Brachiaria decumbens* (Guerra et al., 2003) observaram que a aplicação de fósforo em solo de baixa fertilidade não influenciou a biomassa-C, mas após 5 anos da aplicação parte do fósforo fornecido encontrava-se na biomassa, evitando sua retenção em forma química inorgânica não lábil. Tornando fundamental o estímulo à atividade microbológica do solo, principalmente através da adição de fósforo no solo do cerrado, o qual tanto carece.

2.3 - Microrganismos

Os microrganismos são de fundamental importância no ciclo dos nutrientes no solo, daí a necessidade da presença destes na biomassa.

As principais reações de mineralização do fósforo orgânico no solo ocorrem, principalmente, pela ação das fosfatases que fazem a hidrólise de ésteres fosfatos. Os microrganismos são a principal fonte de fosfatases. (Richardson, 1994). Reafirmando a sinergia entre o fósforo que estará disponível às plantas e os microrganismos.

Os microrganismos têm participação ativa nas transformações de fósforo no solo, influenciando a disponibilidade deste para planta, e o fluxo na natureza. As transformações resultam da: decomposição/mineralização de compostos orgânicos; imobilização na microbiomassa e solubilização de formas inorgânicas. (Siqueira et al., 2003).

Embora em sua grande maioria fundamentado em resultados de estudos básicos realizados em condições controladas, é evidente que os microrganismos são parte integrante do ciclo do fósforo no sistema solo-planta, exercendo grande influência nas transformações e disponibilidade desse elemento, assim como na aquisição deste pelas plantas.

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Local e data de implantação

O experimento foi instalado em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias – UFU em outubro de 2003. Utilizou-se vasos de 18 x 18 x 12 contendo 2 Kg de solo.

3.2 – Caracterização do Solo

O solo utilizado foi coletado na fazenda Santa Rosa no município de Coromandel – MG, sendo classificado como um latossolo-vermelho eutrófico, muito argiloso. A disponibilidade de fósforo segundo a quinta aproximação é considerada baixa, apresentando necessidade de adubação fosfatada. O pH em água igual a 5,8 é suficiente para um bom desenvolvimento de *Brachiaria decumbens*.

TABELA 1 - Análise química e granulométrica ^{1/}

Análise Química ^{2/}													
pH água	P	K	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H+Al	SB	t	T	V	m	M.O.	
1:2,5	...mg dm ⁻³cmolc dm ⁻³		dag kg ⁻¹
5,8	4,0	180,0	0,0	2,2	1,4	2,2	4,1	4,06	6,26	65	0	3,0	
Análise Granulométrica													
Areia Grossa			Areia Fina			Silte			Argila				
.....g kg ⁻¹g kg ⁻¹g kg ⁻¹g kg ⁻¹				
38			69			221			672				

^{1/} Análises realizadas pelos Laboratórios 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 0,05 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.

3.3 – Espécie forrageira

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por 4 tratamentos e 5 repetições totalizando 20 parcelas. A espécie utilizada foi a *Brachiaria decumbens* com 20 sementes por vaso, após a germinação foram deixadas duas plantas por vaso. A espécie foi escolhida em função da sua baixa exigência quanto à fertilidade e sua ampla presença na região do cerrado, principalmente por agricultores com baixa tecnologia.

3.4 – Tratamentos

O fertilizante foi aplicado aos 90, 60, 30 dias antes da semeadura e na semeadura. A dose do fertilizante organo-mineral utilizada foi de 1000 kg ha⁻¹, o qual possui a garantia mínima de 12% de P₂O₅ totalizando 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Foi colocado 1,0 grama do fertilizante por vaso.

3.5 – Variáveis e avaliações

O experimento foi implantado manualmente e o fertilizante foi incorporado a cinco centímetros de profundidade. De 30 em 30 dias este procedimento se repetiu, até que o produto fosse incorporado no momento da semeadura finalizando os tratamentos.

Após 60 dias da semeadura foi realizado o primeiro corte a 10 cm de altura visando avaliar quantidade de matéria seca e teor de fósforo. Neste momento foi adicionado 60kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio, ou seja, 0,3g vaso⁻¹ de sulfato de amônio.

Aos 100 dias após semeadura, a 10 cm de altura foi realizado o segundo corte para análise de matéria seca e teor de fósforo na matéria seca. O material ceifado foi colocado em sacos de papel, e deixados em estufa a 65° C por 72 horas para posterior pesagem.

A disponibilidade de água no solo foi mantida na capacidade de campo, satisfazendo a necessidade da cultura e proporcionando a difusão do fósforo no solo.

3.6 – Organo-mineral

O fertilizante possui na sua composição as garantias de NPK (03-12-06) mais micronutrientes (0,27g kg⁻¹ de Zn, 0,55g kg⁻¹ de Bo, 0,63 g kg⁻¹ de Mn, 0,25 g kg⁻¹ de Cu). Contendo microrganismos responsáveis pela solubilização da rocha fosfática, fixação do nitrogênio atmosférico e matéria orgânica.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Produção de matéria seca

No primeiro corte houve superioridade na produção de matéria seca quando aplicado o fertilizante aos 90 dias antes da semeadura, mas este não diferiu estatisticamente dos 60 e 30 dias antes da semeadura, porém o tratamento no momento da semeadura apresentou diferença significativa com a menor média, que pode ser explicado pelo tempo insuficiente de reação do fertilizante e ação dos microrganismos no solo. Os tratamentos realizados com antecedência apresentaram melhor desempenho em função das plantas necessitarem de maior quantidade de fósforo próximas às raízes e disponível na sua fase inicial devido ao sistema radicular estar pouco desenvolvido explorando pouca quantidade de solo, o que não ocorria no tratamento realizado no momento da semeadura.

No segundo corte os tratamentos não apresentaram diferença significativa, ficando os valores médios de matéria seca bem maiores do que no primeiro corte, o que se justifica pelo maior intervalo de tempo e maior área de exploração do sistema radicular, absorvendo conseqüentemente maior quantidade de fósforo e outros nutrientes.

TABELA 2 – Produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* em diferentes épocas de aplicação do organo-mineral em dois cortes, aos 60 e 100 dias após a semeadura, respectivamente.

Épocas	1º Corte(g vaso ⁻¹)	2º Corte (g vaso ⁻¹)
00	2,93 b	9,24 a
30	5,29 a	8,37 a
60	5,47 a	9,67 a
90	5,96 a	9,04 a
C.V.	18,74%	9,97%

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

Foi realizada a soma da quantidade de matéria seca nos dois cortes, para melhor compreensão da eficiência do fertilizante a longo prazo. Não houve diferença significativa entre as médias em ambos os tratamentos, porém ficou claro a superioridade dos tratamentos 60 e 90 dias antes da semeadura, com 24,4% e 23,3%, respectivamente, superior ao fertilizante aplicado no momento da semeadura. Indicando um resultado satisfatório quando utilizado o fertilizante antecipadamente, além de permitir ao produtor maior flexibilidade no uso do organo-mineral, ou seja, o produtor pode escolher o seu melhor momento para esta operação.

TABELA 3 – Produção de matéria seca total, ou seja, a soma da matéria seca produzida nos dois cortes.

Épocas	M.S.	Valor Relativo (%)
00	12,17 a	100,0
30	13,66 a	112,2
60	15,14 a	124,4
90	15,00 a	123,3
C.V. = 17,50%		

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

4.2 – Teor de fósforo na matéria seca

Os teores de fósforo foram obtidos através da análise de matéria seca. Este teor de fósforo na matéria seca não apresentou diferença significativa em nenhum dos cortes, ficando ambos com valores bem próximos. Pensou-se que a aplicação realizada no momento da semeadura apresentaria diferença significativa, o que não ocorreu, podendo ser explicado pela utilização das reservas de fósforo presentes na sementes pela planta recém desenvolvida.

TABELA 4 – Teor de fósforo na matéria seca nos dois cortes.

Épocas	1º corte (g)	2º corte (g/vaso)
00	1,40 a	1,19 a
30	1,08 a	1,10 a
60	1,48 a	1,02 a
90	1,21 a	1,00 a
C.V	23,29 %	13,60%

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

5- CONCLUSÕES

A produção de *Brachiaria decumbens* apresentou melhores resultados com aplicação do fertilizante organo-mineral antecipadamente.

Não houve diferença significativa quanto ao teor de fósforo na matéria seca em relação às épocas de aplicação do fertilizante organo-mineral, em ambos os cortes.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA on line: Embrapa Gado de Corte. Disponível em <http://www.embrapa.gov.br>. Acesso em: 02/12/2004.

FREITAS, L. M. M. & JORGE, J. P. N. 1982. Resposta do capim – swansee – bermuda à aplicação de nitrogênio, fósforo e enxofre em região de cerrado. **Rev. bras. Ci. Solo.** 6: 195-202

GUERRA, J.G.M.; FONSECA, M.C.C. da; ALMEIDA, D.L. de; DE-POLLI, H.; FERNANDES, M.S. Conteúdo de fósforo da biomassa microbiana de um solo cultivado com *Brachiaria decumbens* Stapf. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.30, n.4, p.543-551, abr., 1995.

LEAN, M.; KERRIDGE, I.M. T. Secretion of phytase from the roots of several plant species under phosphorus deficient conditions. **Plant and Soil**, 195, p.161-169, 1997.

MALAVOLTA, E.; **Elementos de nutrição mineral de plantas**, 1980, p. 132.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**, 1983, p. 71.

RAGHOTHAMA, 1999. Simpósio de Fósforo, Anais de José Osvaldo Siqueira et. al. **O papel dos microrganismos na disponibilização e aquisição de fósforo pelas plantas.**

RICHARDSON, 1994. Simpósio de Fósforo, Anais de José Osvaldo Siqueira et. al. **O papel dos microrganismos na disponibilização e aquisição de fósforo pelas plantas.**

ROCHE, R. ; GRIERE, L.; BABRE; CALBA. H. & FALLAVIER, R. 1980. **O fósforo nos solos tropicais: apreciação dos níveis de carência e das necessidades de fósforo.** Paris, Institut Mondial du Phosphate. 48 p. (B. 2.)

SIQUEIRA, J. O.; ANDRADE A.T; FAQUIN, V. O papel dos microrganismos na disponibilização e aquisição de fósforo pelas plantas. In: SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Piracicaba, 2003. **Anais...**Piracicaba, 2003.p.14-19.