

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

**EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO ORGANO-MINERAL-BIOLÓGICO EM  
*BRACHIARIA BRIZANTHA.***

**WILLGDIMARQUES ZICA GONÇALVES**

**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  
Julho – 2003

**EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO ORGANO-MINERAL-BIOLÓGICO EM  
*BRACHIARIA BRIZANTHA***

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA 23/07/2003

---

Prof. Dr. 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  
Agosto de 2003

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por estar sempre comigo e guiar meus passos.

A minha mãe que acreditou no meu sonho e ao meu pai (in memoriam) que mesmo distante contribuiu plenamente para meu crescimento profissional e cultural.

Meus sobrinhos, Alex, Cíntia e Ney juntamente com nossa grande amiga Flávia dos tempos de república que sempre estiveram ao meu lado.

Aos irmãos que acreditaram na minha capacidade profissional e me apoiaram.

Ao amigo Fernando pelo saudoso convívio para todo o sempre.

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

A todos os amigos da 26ª turma de Agronomia, pela amizade e convivência

A todos amigos da Faz. Pinusplan pelo apoio e ensinamentos que contribuíram para à minha formação profissional.

À amiga Maria Rosa pela contribuição na execução deste projeto e pela amizade.

Ao professor orientador Dr. Luís Antônio de Castro Chagas pela orientação e elaboração deste projeto e pelo exemplo profissional.

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

À vida por mais este momento.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1 – INTRODUÇÃO.....                                   | 5  |
| 2 – REVISÃO DE LITERATURA.....                        | 7  |
| 2.1 – Fontes de fósforo.....                          | 7  |
| 2.2 – Espécie forrageira.....                         | 8  |
| 3 – MATERIAL E MÉTODOS.....                           | 10 |
| 3.1 - Local e data de implantação do experimento..... | 10 |
| 3.2 - Espécie Forrageira.....                         | 10 |
| 3.3 - Tratamentos.....                                | 11 |
| 3.4 - Variáveis e avaliações.....                     | 11 |
| 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                       | 13 |
| 4.1 - Produção de Matéria Seca.....                   | 13 |
| 4.2- Teor de Proteína bruta na matéria seca.....      | 15 |
| 5 – CONCLUSÕES.....                                   | 18 |
| 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                   | 19 |

## RESUMO

A deficiência de fósforo nos solos brasileiros é generalizada. Como consequência, os teores do elemento na planta são baixos. Existe ainda um agravante que limita ainda mais a disponibilidade do elemento que é sua capacidade de adsorção em consequência da acidez do solo e teores elevados de óxido de ferro e alumínio. Após alguns anos de pastejo contínuo do gado as pastagens ficam degradadas reduzindo sensivelmente a produção de matéria seca e nutrientes. O presente trabalho visa (1) avaliar a produção de matéria seca; (2) teores de N, P, K, Ca, Mg, S (3) teor de proteína bruta na matéria seca (4) relação do custo de produção considerando apenas a aquisição dos produtos, da matéria seca utilizando a gramínea forrageira *Brachiaria brizantha* mediante uso de diferentes fontes de fósforo. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições de cada tratamento. Foram conduzidos dois cortes de matéria verde para determinação de matéria seca aos 60 e 120 dias. Aos 90 dias foram retiradas amostras da parte aérea para análise foliar visando avaliar o teor de alguns nutrientes e proteína bruta. O tratamento com melhor resposta em produção de matéria seca aos 120 dias foi utilizando como fonte o super fosfato simples na dose de  $466 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  seguido pelo Bio ativo  $400 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , ambos não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

## **1 – INTRODUÇÃO**

O Brasil é um país que possui vasta extensão territorial e um clima privilegiado para o crescimento de gramíneas, cujas condições são excelentes para o desenvolvimento da pecuária.. Para que o pecuarista tenha sucesso na pecuária além das áreas de criação serem pequenas tem que haver sobra de pasto, manejo adequado do mesmo , áreas de pasto para os períodos de inverno, competência gerencial, vocação para a atividade.

Um dos grandes problemas no estabelecimento e na manutenção de pastagens de solos brasileiros reside nos níveis extremamente baixos de fósforo disponível e total. Acrescente-se a esta pobreza natural em fósforo dos nossos solos, a alta capacidade de adsorção do elemento, em consequência de sua acidez e teores elevados de óxidos de ferro e alumínio. É natural que em tais circunstâncias, a adubação fosfatada seja necessária. Contudo, a relação entre os custos de produção e o valor do produto animal em face do tempo requerido para o retorno na pecuária bem como alternativas agrícolas para uso do solo se impõe restrições a maiores investimentos na adubação de pastagens. Daí a

necessidade fundamental de se buscar fontes de fósforo de menor custo de aquisição viabilizando a produção pecuária. O produto bio ativo utilizado neste ensaio é um fertilizante produzido através da ação de microrganismo para solubilização de rocha fosfática . Na industrialização deste fertilizante orgâno fosfatado, o ácido sulfúrico como fonte utilizado em uma 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 à atividade biológica do solo , portanto fonte de nitrogênio potássio e um inóculo biológico , que processa todas as matérias primas . Dessa forma, o bio ativo solubiliza o fósforo contido na rocha, além de fixar o nitrogênio do ar, gerando um produto como a NPK e aproveitamento máximo dos nutrientes aplicados. Por ser resultante de lixo urbano sua fórmula comercial é vendida à um baixo custo viabilizando aplicação em áreas de pastagens com baixos níveis de fósforo.

As pastagens não são na sua maioria adubada adequadamente causando sua degradação. Sendo assim, o presente trabalho vem trazer ao pecuarista a oportunidade de avaliar a eficiência agrônômica do orgâno- mineral- biológico em *Brachiaria brizantha* comparado com uma fonte solúvel o superfosfato simples e três fontes de fosfato naturais, hiperfosfato de gafsa Arad e termofosfato magnesiano. Foram avaliadas as produções de matéria verdes, seca, os teores de P, K, Ca, Mg, S, e N para quantificar a quantidade de proteína bruta.

## **2 – REVISÃO DE LITERATURA:**

### **2.1 – Fontes de fósforo:**

Diversas fontes de fósforo utilizadas no Brasil . Moraes (1995); observou que ao decorrer dos anos a aplicação dessas fontes em pastagens pode gerar múltiplos resultados: aumenta em até 40% a produção de matéria verde, eleva em até 35% o nível de fertilidade das matrizes e possibilita uma velocidade de crescimento dos animais jovens capazes de permitir antecipação na idade de abate e de reprodução. Estas vantagens são proporcionadas pelo aumento próprio da disponibilidade de alimentos e pelo estímulo que acrescenta às espécies. Para que haja um bom incremento no crescimento das gramíneas e no seu valor nutricional é interessante a aplicação de fontes nitrogenadas no período de adubação fosfatada. Hoje em dia é fácil trabalhar com fosfato, ha equipamentos com grande capacidade de aplicação diária, com melhor distribuição e facilidade de carga, também

existe fonte mais barata comparativas ao passado, fertilizam bem, pois são mais bem remuneradas por real aplicado.

Rees,(1981); Mc Lean&kerridge, (1987) afirmou que aplicação de fósforo contribui para aumentar a produção de matéria seca das pastagens, com conseqüente aumento do teor dos elemento na planta e da qualidade da forragem disponível. E ainda ( Mc Lean & Kerridge ; Shunke et al.,1997) faz referência dizendo que adubação fosfatada estimula a absorção de N pela planta como conseqüência da correção da deficiência de P do solo e de um aumento da eficiência no ciclo do N, porém seu efeito sobre a mineralização do nitrogênio do solo é menos consistente.

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 conseqüência o número de plantas invasoras

## **2.2- Espécie forrageira:**

A relação entre custo de produção e o valor do produto animal, impõe restrições aos investimentos na adubação de pastagens. Neste caso a escolha de espécies produtivas se torna um fator preponderante na obtenção de lucros na atividade pecuária. A maioria das pastagens implantadas há vários anos por manejo inadequado se encontram degradadas ou em processo de degradação, uma opção para recuperação destas pastagens é utilização de uma espécie forrageira de média exigência como *Brachiaria brizantha*. Moraes, (1995);

caracteriza a gramínea como uma espécie que vai bem com até menos de 1000mm de precipitações pluviométricas anuais e tem uma capacidade de adaptação muito grande, desde o nível do mar até 2000 metros de altitude. Tem boa resistência às secas e prospera bem em solos úmidos, embora não alagadiços, além de coxilhas altas e mais secas. A espécie é apropriada para pastejo, produz engorda da melhor qualidade e se aproxima muito em ganhos por hectare do azevém. É uma gramínea que dá uma análise química muito boa, com teores protéicos chegando a mais de 11% de matéria seca. É preciso cuidar, no seu pastejo para que ela não esteja demasiadamente alta, quando então perderia parte do teor de proteína bruta. Alcança em solos fertilizados e corrigidos, até 10 toneladas de matéria seca por ha/ano. Em regiões frias, paralisa praticamente, seu desenvolvimento, se torna amarela, crestada pelo frio. Mas, tão logo recomeçam os primeiros calores da primavera começa rebrotar, e o faz de maneira muito rápida, permitindo uma lotação muita elevada por hectare e com ótimos relutados de ganho de peso.

A reprodução se faz por sementes, encontradas no mercado. São de boa qualidade, no geral, embora o seu valor cultural não seja muito elevado, obrigando maior utilização de um maior volume de sementes por hectare. Por essa razão são Indicados 15 kg de sementes por hectare. A época ideal para semeadura é a primavera-início de verão. Em média, entre 120 e 130 dias após germinação está apta para pastejo. Suporta uma carga animal em torno de 1.000 a 1.200 kg\*ha<sup>-1</sup>, com ganhos diários próximos dos 5 kg\*ha<sup>-1</sup>.

### **3 – MATERIAL E MÉTODOS:**

#### **3.1 – Local e data de implantação do experimento:**

No dia 22 de novembro foi realizada a implantação do experimento na Fazenda Pinusplan no município de Uberlândia no dia 22 de novembro de 2002. A área utilizada estava anteriormente ocupada pela floresta de pinus e após sua desocupação foi feita a coleta e análise de solo em seguida efetuou-se processo de calagem utilizando a dose de 3000 kg\*ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico.

#### **3.2 – Espécie forrageira:**

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com um total de 6 tratamentos e 4 repetições de cada tratamento compondo 24 parcelas de 20 m<sup>2</sup> cada, totalizando uma área

de 480m<sup>2</sup>. Foi utilizado como espécie forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandú com 20 kg\*ha<sup>-1</sup> de sementes

### **3.3 – Tratamentos:**

Os tratamentos constaram das seguintes fontes e respectivas doses:

Super Fosfato Simples (466,25kg\*ha<sup>-1</sup>), Arad (266.67kg\*ha<sup>-1</sup>), Hiperfosfato de Gafsa (360kg\*ha<sup>-1</sup>), Bio Ativo (400kg\*ha<sup>-1</sup>), Termofosfato Magnésiano (500 kg\*ha<sup>-1</sup>), testemunha (0kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

### **3.4 – Variáveis e avaliações:**

A implantação do experimento foi de forma manual abrindo sulcos com cerca de 5cm de profundidade onde foram depositados o adubo e em seguida as sementes sendo cobertos por uma camada fina de solo. Após 60 dias foi feito o primeiro corte visando à avaliação de matéria verde e matéria seca.

O método utilizado foi medir 1m<sup>2</sup> de área aleatoriamente na parcela e efetuando o corte da gramínea à uma altura de 10cm sendo que o material colhido foi depositado em sacos plásticos lacrados em seguida até que fossem pesados, o procedimento foi o mesmo nas 24 parcelas ressaltando que após retirada as amostras foi feito o corte integral das parcelas e em seguida a aplicação à lanço de 100 kg de N por ha na forma de sulfato de Amônio. As amostras totais forneceram os dados para determinação do teor de matéria verde. A partir das amostras totais retirou-se 24 sub-amostras que foram pesadas e levadas

para estufa a 65°C onde permaneceu por 72 horas, retiradas individualmente da estufa, as amostras foram pesadas novamente determinando o teor de umidade da amostra e o valor total de matéria seca. Aos 120 dias foi realizado um segundo corte seguindo o mesmo procedimento anterior. Ainda aos 90 dias retirou-se amostras aleatórias dos tratamentos para análise foliar visando determinar os teores de N, P, K, Ca, Mg, S na parte aérea da planta e teor de proteína bruta.

Os resultados demonstraram uma superioridade significativa no teor de matéria seca quando se utilizou a fonte Super Simple na dose de 466kg/há. Isso pode ser explicado pela maior solubilidade da fonte em relação aos fosfatos naturais utilizados. A análise do teor de proteína bruta demonstra que o fósforo quando utilizado na dose de 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> independente da fonte garante a absorção equilibrada de N elevando os valores de proteína bruta.

#### 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO:

##### 4.1 – Produção de matéria seca:

**TABELA 1**– Produção de matéria seca em pela gramínea *Brachiaria brizantha* mediante uso de diferentes fontes de fósforo aos 60 e 120 dias após semeadura e adubação. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

| <b>Tratamentos aos 60 dias</b>  | <b>Comparação dos teores de matéria seca em kg*ha<sup>-1</sup></b> |
|---------------------------------|--|
| Super fosfato Simples           | 3144,14 A  |
| Hiperfosfato de Gafsa           | 1710,72 AB   |
| Arad                            | 1559,82 AB   |
| Bio Ativo                       | 1374,63 AB   |
| Termofosfato Magnesiano         | 1340,73 B  |
| Testemunha                      | 899,48 B   |
|                                 | CV= 47,6%  |
| <b>Tratamentos aos 120 dias</b> | <b>Comparações do teor de matéria seca em kg*ha<sup>-1</sup></b>   |
| Super Fosfato Simples           | 9652,41 A  |
| Bio Ativo                       | 7195,75 AB   |
| Arad                            | 6902,55 AB   |
| Hiperfosfato de Gafsa           | 6405,90 B  |
| Termofosfato Magnesiano         | 5206,85 B  |
| Testemunha                      | 5206,85 B  |
|                                 | CV= 19,01%   |

Os valores observados na 1ª coleta demonstram a superioridade do tratamento com aplicação de  $466\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de super fosfato simples no sulco de plantio, isso pode ser explicado pelo fato da fonte ser altamente solúvel aumentando com maior rapidez a disponibilidade de fósforo. Os tratamentos com os fosfatos naturais não diferiram estatisticamente entre si e em relação ao adubo organo- mineral- biológico, isso devido à sua menor solubilidade e capacidade de adaptação dos microorganismos presentes no composto ainda ser baixa no solo nos primeiros 60 dias.

A análise estatística mostrou um coeficiente de variação muito alto, o que pode ser explicado se considerarmos que as sementes apresentam diferentes manifestações de vigor dentro de um mesmo lote., ou mesmo que durante o período inicial pós- plantio houve alto índice pluviométrico, o que pode ter ocasionado um aumento no volume de solo cobrindo determinadas sementes de determinadas parcelas.

Na Segunda coleta ocorreu um incremento significativo no teor de matéria seca, no entanto o tratamento com super fosfato simples continuou sendo superior aos demais.

Pode ser observado um grande aumento no teor de matéria seca em todos os tratamentos se considerar os valores da primeira coleta, vale ressaltar que os fosfatos naturais vão sendo solubilizados gradativamente, ocorre o aumento do sistema radicular e na área foliar da planta. Outro aspecto importante a ser citado foi o uso de  $100\text{ kg há}^{-1}$  de N na forma de sulfato de amônia à lançar após o primeiro corte. Houve então um incremento significativo no teor de matéria seca e conseqüentemente na produção final de matéria verde possibilitando aumento de unidade animal em áreas de produção animal extensiva após 120 dias de plantio. O bio ativo na segunda coleta se destacou em relação ao Gafsa significativamente, pode se dizer que os microorganismos solubilizadores presente

no composto aumentaram sua atividade de decomposição da matéria orgânica próxima ao sistema radicular liberando outros nutrientes como N e K.

#### 4.2 – Teor de proteína bruta na matéria seca:

O fósforo é um elemento limitante na produção de matéria seca das pastagens, deve ser mantido em níveis ideais no interior da planta e estimular a absorção de outros nutrientes para o aumento da produção final. Assim 90 dias após semeadura e adubação foi retirada amostras da parte aérea da gramínea para análise foliar.

**TABELA2-** Níveis de nutrientes na matéria seca em g/kg

| <b>Tratamentos</b>    | <b>N</b> | <b>P</b> | <b>K</b> | <b>Ca</b> | <b>Mg</b> | <b>S</b> |
|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| Super Fosfato simples | 19,4     | 2,1      | 17,0     | 5,9       | 4,6       | 1,7      |
| Termofosfato          | 16,6     | 2,1      | 18,5     | 5,9       | 4,8       | 1,7      |
| Arad                  | 17,3     | 2,0      | 16,5     | 6,6       | 3,9       | 1,7      |
| Bio Ativo             | 19,1     | 1,8      | 16,0     | 6,0       | 4,4       | 1,8      |
| Hiperfosfato de Gafsa | 17,7     | 1,7      | 15,0     | 6,7       | 4,6       | 1,7      |
| Testemunha            | 16,6     | 2,1      | 14,5     | 5,7       | 3,8       | 1,7      |

Em geral as condições de adubação equilibrada, as gramíneas forrageiras apresentam em torno de 11% de proteína bruta, assim, os valores de N obtida via análise foliar foram convertidos em proteína bruta como mostra a tabela a seguir:

**TABELA 3-** Valores de proteína bruta na matéria seca da espécie *Brachiaria brizantha* (g/kg e %), na 2ª coleta.

| Tratamentos   | Proteína bruta em g/kg | Proteína bruta em % |
|---------------|------------------------|---------------------|
| Super simples | 121,25                 | 12                  |
| Bio Ativo     | 119,37                 | 12                  |
| Gafsa         | 110,62                 | 11                  |
| Arad          | 108,12                 | 11                  |
| Termofosfato  | 103,75                 | 10                  |
| testemunha    | 103,75                 | 10                  |

#### 4.3 – Cálculo do custo de produção da matéria seca ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ):

A adubação fosfatada em pastagem pode ser onerosa em curto prazo, o que interessa ao pecuarista é alta produção de matéria seca em curto espaço de tempo, por isso, é importante avaliar o custo de matéria seca produzida em relação a fonte utilizada.

Para fins didáticos será considerado no cálculo abaixo o preço da adubação em termo de kg de matéria seca para apenas 1 ha, utilizando os dados obtidos na 2ª coleta. Os valores obtidos são demonstrados na Tabela 4.

Tabela 4 - Preço da adubação fosfatada em quilo por hectare

| Tratamento    | Preço por T.(R\$) | Peso ms $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ | Custo total da ms R\$ |
|---------------|-------------------|--|-----------------------|
| Super Simples | 470,00            | 9652,41                                | 219,00                |
| Bio Ativo     | 330,00            | 7195,75                                | 188,00                |
| Arad          | 740,00            | 6902,55                                | 197,00                |
| Gafsa         | 390,00            | 6405,90                                | 140,00                |
| Termofosfato  | 510,00            | 5206,8                                 | 255,00                |
| Testemunha    | 0 de P            | 5206,8                                 | 100,00                |

Na análise de custo anterior foi considerado apenas o valor de aquisição das fontes utilizadas, no que diz respeito aos valores obtidos pode ser ressaltado que a aquisição de

fontes naturais importados como Arad ou mesmo Termofosfato, pode não viabilizar a adubação fosfatada em curto prazo na recuperação de pastagens de *Brachiaria brizantha* degradadas.

Na análise estatística avaliando a produção de matéria seca praticamente não houve diferença entre os tratamentos quando se fixa 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tanto para fontes solúveis quanto pouco solúveis. Entretanto os índices de eficiência agrônômica do super fosfato simples para a dose de 466 kg \*ha<sup>-1</sup> na análise de produção de matéria seca aos 120 dias foram muito superiores aos demais tratamentos.

**Tabela 5-** Índices de eficiência agrônômica na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* mediante uso de diferentes fontes de fósforo.

| Fonte de P                 | Dose da fonte Kg *ha <sup>-1</sup> | Produção matéria seca Kg*ha <sup>-1</sup> | IEA(%) |
|----------------------------|------------------------------------|---|--------|
| Super fosfato simples      | 466                                | 9652,41                                   | 85     |
| Bio ativo                  | 400                                | 7195,75                                   | 38     |
| Arad                       | 266                                | 6902,55                                   | 32     |
| Hiperfosfato de Gafsa      | 360                                | 6405,90                                   | 23     |
| Termofosfato<br>Magnesiano | 500                                | 5206,85                                   | -      |
| testemunha                 | 0                                  | 5206,85                                   | -      |



## **5 – CONCLUSÃO:**

- Fontes de fosfatos naturais apresentam baixa solubilidade, portanto deram baixas respostas em produção de matéria seca, principalmente nos primeiros 60 dias.
- O uso de Super Simples (466 kg\*ha<sup>-1</sup>) e Bio Ativo (400 kg\*ha<sup>-1</sup>) deram melhores respostas na produção de matéria seca à um menor custo no prazo de 120 dias após adubação.
- Os valores de proteína bruta se mantiveram dentro dos parâmetros ideais para a gramínea em todos os tratamentos exceto para termofosfato magnésiano que se comparou ao da testemunha.

## **6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

MORAES, YTAMAR. **FORAGEIRAS: CONCEITOS, FORMAÇÃO E MANEJO**. Guaíba Agropecuária, 1995. 33-34p.

MORAES, V.T.; COSTA, N. de L.; LUCENA, M.A.C. de; SCHAMMAS, E.A. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu à calagem e à adubação fosfatada em um solo ácido. *Pasturas Tropicales*, v.16, n.2, p.23-33, 1994.

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.

MENDES, P. A; MOURA, J.; FARIA, P. V. **Fundamentos da exploração Racional de pastagens**. 2º ed, 1994.