

**BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES
UNESP**

RESSALVA

Alertamos para ausência de capa, folha de rosto e sumário, não incluídos pelo autor no arquivo original.

1- INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira vem, atualmente, enfrentando dificuldades em aumentar a produtividade e a eficiência técnica e financeira, tendo em vista a atual conjuntura de mercado, onde a estabilidade econômica do país e os altos custos dos insumos utilizados na atividade têm diminuído sensivelmente o lucro líquido dos pecuaristas, tanto de gado de corte como de leite. Para superar esses obstáculos deve-se utilizar tecnologias que aumentem a produção por área, mantendo os custos fixos e alterando apenas os custos variáveis de produção. Essas tecnologias têm um foco praticamente “industrial” pois, visam o aumento da produção com certo incremento nos investimentos, e devem ser de fácil manejo e compreensão.

O pastejo rotacionado se encaixa nesses quesitos e vem sendo utilizado na pecuária há alguns anos, com relativo sucesso, com diversas forrageiras, destinadas às mais diferentes categorias de bovinos.

Inicialmente, a técnica foi desenvolvida pelo agrônomo francês André Voisin, na década de 60, e consiste em uma área dividida em piquetes onde o gado permanece em cada piquete por um período de tempo pré-determinado e só retorna ao piquete pastejado após um período de descanso do pasto que é estipulado respeitando-se a fisiologia de crescimento da forrageira, aliada com a máxima eficiência nutritiva e a melhor faixa de palatabilidade, levando com isso a uma melhoria do estado da planta, isto é, no seu perfilhamento, “stand”, enraizamento, relação caule/folha, etc, e da produção animal.

O pastejo rotacionado é constantemente instalado sobre forrageiras do gênero *Brachiaria*, que ocupa mais de 50% da área de pastagens cultivadas no Brasil. Mas isso ainda é assunto para mais pesquisa, tendo em vista o potencial de melhoria da produtividade de grandes e pequenos pecuaristas, que já possuem pastagens de braquiária instaladas, onde se podem frear a degradação do solo e elevar o potencial de suporte na área, a um custo relativamente baixo e com incremento na renda a curto e médio prazo.

A braquiária é conhecida no Brasil desde a década de 50 e com a diminuição da fertilidade natural dos solos e a abertura da região dos Cerrados, sua introdução como forrageira cresceu a partir da década de 70. As diversas espécies do gênero se adaptam bem a solos de

média a baixa fertilidade, mas também produzem muito bem em solos de alta fertilidade, ou com adubações balanceadas, levando a aumentos na capacidade de suporte de gado e da qualidade da forragem produzida.

Com a ampla difusão das braquiárias no Brasil, aliada à adubação e ao manejo, com o pastejo rotacionado, se conseguirá um sensível aumento na produtividade da pecuária brasileira, que como se vê nos índices zootécnicos da atividade (baixo desfrute, baixa lotação animal por área, idade de abate avançada, etc), são passíveis de melhoria com relativa facilidade, pois esses índices são superados por fazendas que implementam técnicas simples de manejo e correção da fertilidade do solo ao longo de alguns anos. As pastagens devem ser vistas como culturas, isto é, não mantém a produção ao longo dos anos de extração, sem que se disponha de uma adequada adubação de plantio e de manutenção.

No caso de adubação de pastagens, existem vários trabalhos relacionados à aplicação de nitrogênio, que leva a respostas rápidas e de fácil visualização na melhoria da forrageira. Porém, são poucos os estudos sobre aplicações de fósforo nas pastagens brasileiras. É conhecida a deficiência do fósforo na maioria dos nossos solos evidenciando assim a importância de mais estudos nessa área.

Existem várias fontes de fósforo no mercado, sendo importante avaliar qual delas leva a uma relação custo-benefício melhor, isto é, disponibilidade de P para as plantas, solubilidade e tempo para a disponibilização do P, interações com M.O. e outros nutrientes, interação com microrganismos do solo, custo inicial e ao longo do tempo de fornecimento do fósforo.

Outro fator a ser analisado quanto aos fertilizantes fosfatados é quanto ao seu modo de aplicação no solo pois é notório o problema de adsorção do P nos solos de maneira geral, e com isso, necessita-se saber qual modo de aplicação melhor convém de acordo com o tipo de solo e a fonte utilizada.

Em diversos trabalhos de pesquisa observa-se a importância do P na implantação das pastagens para se obter um bom “stand” de plantas, perfilhamento e nutrição adequada das plantas jovens. Porém poucos são os estudos, quando comparados aos realizados com a aplicação de nitrogênio, relacionando a aplicação de P com a produção da forrageira e sua composição química.

O gênero *Brachiaria* é conhecido por sua capacidade em vegetar em solos de baixa fertilidade, especialmente com baixo teor de fósforo, mas essas forrageiras quando adubadas adequadamente, respondem com produções satisfatórias e então, se faz necessário um maior conhecimento dessas adubações, para se estabelecer doses economicamente viáveis dos fertilizantes em pastagens.

Nota-se pelo exposto, o quão relevante para a pecuária, bem como para a economia do país, é o estudo da adubação fosfatada para espécies do gênero *Brachiaria* sob o sistema de manejo de pastagens.

2- OBJETIVOS

Este trabalho objetivou avaliar a resposta da *Brachiaria brizantha* cv Marandu a doses de fósforo no plantio, utilizando-se duas fontes e dois modos de aplicação, sob pastejo rotacionado.

3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1- A Braquiária e sua Importância:

No Brasil as gramíneas do gênero *Brachiaria* são conhecidas sob o prisma da forragicultura desde a década de 1950. Entretanto, a verdadeira expansão desse gênero ocorreu no Cerrado, nas décadas de 70 e 80, principalmente nas regiões de clima mais quente e hoje, provavelmente, ocupa mais de 50% da área de pastagens cultivadas no Brasil Tropical (ZIMMER et al., 1994a).

Segundo SOARES FILHO (1994), a braquiária é o capim mais plantado no país, sendo utilizado na cria, recria e engorda de bovinos. O capim braquiária adapta-se às mais variadas condições de solo e clima, ocupando espaço cada vez maior nos cerrados, com vantagens sobre outras espécies, em razão de proporcionar produções satisfatórias de forragens em solos com baixa a média fertilidade.

Ainda segundo SOARES FILHO (1994), a *Brachiaria brizantha* cv Marandu é recomendada para solos sob vegetação de Cerrado, denominados Cerradão, de média a boa fertilidade, tolerando condições de acidez no solo. Tem mostrado bom valor forrageiro, alta produção de massa verde e alta produção de sementes viáveis. É bem aceita nas fases de desmama e engorda de bovinos.

No Brasil são comercializadas anualmente mais de 80.000t de sementes de forrageiras tropicais, as quais, mais de 75% são de braquiárias, destacando-se a *B. decumbens* com cerca

de 30%, *B. brizantha* 60%, *B. humidicola* com 7%. Considerando uma taxa de semeadura de 15 kg/ha de semente comercial, pode-se considerar que anualmente são semeados cerca de 4 milhões de hectares dessas forrageiras no Brasil, incluindo formação de novas áreas, renovação ou substituição de outras espécies em áreas já formadas. Estes dados dão uma visão clara da importância das braquiárias para a pecuária nacional. No entanto, as braquiárias apresentam sérios problemas de queda de produção após alguns anos de utilização. Isto se deve a vários fatores como mau estabelecimento, manejo inadequado, compactação e queda da fertilidade do solo. Considerando que o Brasil conta na atualidade com cerca de 100 milhões de hectares de pastagens cultivadas e que destas, mais de 60% são de braquiárias, muitas já com mais de 10 anos sob pastejo, pode-se estimar que metade destas pastagens estão degradadas ou em degradação e necessitam ser recuperadas. Verifica-se desta forma, que a curto e médio prazo, mais de 30 milhões de hectares de braquiárias necessitam ser recuperados (ZIMMER et al., 1994b).

Segundo SPAIN & GUALDRON (1991), considera-se que uma pastagem está degradada quando sofreu diminuição considerável na sua produtividade potencial para as condições edafoclimáticas e bióticas a que está submetida. Citam os autores que os fatores que mais contribuem para a degradação das pastagens são:

- a) manejo inadequado incluindo sobrepastoreio;
- b) invasão de plantas indesejáveis;
- c) pragas e doenças;
- d) falta de adaptação ao meio das espécies semeadas;
- e) incompatibilidade entre as espécies associadas e
- f) perda da fertilidade do solo.

A principal causa da degradação da pastagem, apontada por MARTINS et al. (1997), é o empobrecimento do solo em razão do esgotamento de nutrientes perdidos no processo produtivo por exportação no corpo dos animais, erosão, lixiviação, volatilização, fixação e acúmulo nos malhadores (áreas onde o gado permanece ruminando e descansando), e que não foram repostos ao longo dos anos de exportação ou perdas (Tabela 1). A somatória dessas perdas pode chegar a mais de 40% do total de nutrientes absorvidos pela pastagem em um ano

de crescimento, o que provoca o empobrecimento das pastagens a uma taxa de aproximadamente 6% ao ano.

Tabela 1 - Perdas anuais dos nutrientes, em porcentagem para cada fator.

Perdas	Nutrientes		
	N	P	K
	-----%-----		
Retido no Corpo do Animal	9	10	1
Acúmulo no Malhador (15% do tempo)	11	12	13
Erosão Superficial	3	15	3
Volatilização	15	0	0
Fixação em Argila e Matéria Orgânica	0	19	0
Lixiviação	5	0	0
Total de Perdas por Ano	43	56	17

Como citado por ZIMMER & EUCLIDES FILHO (1997), a produção média do Brasil é de 30 kg/ha/ano de carne, mas esta pode ser duplicada, ou mesmo triplicada, com certa facilidade pela adoção de tecnologias já disponíveis como: melhoria no manejo de pastagens, recuperação e adubação de manutenção das pastagens, suplementação alimentar nos períodos críticos e melhoramento genético dos animais.

A busca, pelos criadores, de um capim que atenda aos anseios de alta produtividade, persistência, pouca exigência, e que produza o ano inteiro, entre outros, é uma constante. Assim, verifica-se sempre ávida procura pela espécie mais recentemente lançada, na esperança de que ela atenda aos objetivos desses produtores. Entretanto, segundo CORSI (1988), a simples troca de variedade ou espécie forrageira em uma propriedade não determinará melhora sensível na produtividade animal, a não ser que se verifiquem outras mudanças no manejo das pastagens e

dos animais, na adubação, nas práticas de conservação, etc. Sem essas mudanças, é provável que a melhor das espécies desapareça.

Segundo NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994), como o estresse pelo pastejo é o fator mais fácil de se alterar no sistema, surge, aqui, a oportunidade de o homem, como condutor e avaliador, definir o grau de dano que o ecossistema pode ser submetido sem comprometer a produtividade e a persistência da pastagem. Entretanto, segundo os mesmos autores, o criador, em sua maioria, tem visão imediatista, preocupando-se mais com o nível de produção do que com a persistência da pastagem.

De acordo com HARRIS (1978), o pecuarista coloca a aplicação dos princípios de manejo para aumentar a produção de forragem como uma questão secundária. Pode-se acrescentar, ainda, a própria sobrevivência da pastagem. Esse é um aparente paradoxo, quando se considera que, no Brasil, as produtividades de carne e de leite são extremamente baixas (CORSI, 1990).

O efeito do pastejo animal sobre as plantas forrageiras ganha importância no processo de degradação de pastagens, principalmente pela possibilidade de modulá-lo às condições de produção da pastagem. Em condições que limitam a produtividade e os períodos de estresse, a pressão de pastejo deve ser reduzida, de modo que não comprometa a sobrevivência da planta (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994), então, a taxa de lotação da pastagem deve ser compatibilizada com sua taxa de crescimento momentânea, a fim de representar uma pressão ótima de pastejo, que não comprometa a persistência do pasto e o equilíbrio do complexo clima-solo-planta-animal.

3.2- MANEJO DA PASTAGEM:

Diversos trabalhos envolvendo o manejo e a produção animal em braquiárias têm sido realizados desde o início da década de 70. Dentre estes, merecem destaque aqueles conduzidos com *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis* e, mais recentemente, *B. brizantha*.

Paralelamente a essas pesquisas houve um grande incremento na utilização dessas pastagens pelos pecuaristas, com resultados satisfatórios no desempenho animal (ZIMMER et al., 1994a).

Segundo NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994), a característica da espécie determinará, então, a melhor forma de utilização da forragem, que não comprometa a produtividade e a persistência da pastagem.

Devido ao hábito de crescimento prostrado, as espécies de *Brachiaria spp* se prestam mais para serem utilizadas para o pastejo rotacionado, principalmente com pastagens consorciadas (EUCLIDES et al., 1990; RINCON, 1992; SANTANA et al., 1993 & VILELA, 1994).

Para que o pastejo rotacionado resulte em aumento da produção animal e conseqüentemente obtenha maior lucro, é necessário que haja aumento na produção ou na qualidade das pastagens, aumento no consumo animal, maior persistência das espécies forrageiras e melhor controle de parasitas no animal. No entanto, com lotações baixas, provavelmente, não haverá aumentos de produção em função do pastejo rotacionado. Apenas em lotações altas a pesquisa tem encontrado vantagens em favor do pastejo rotacionado (MORLEY, 1981).

A influência do pastejo rotacionado sobre a qualidade da forragem de uma pastagem, e conseqüentemente sobre o produto animal, depende da lotação e tipo de animal utilizado, solo e espécie forrageira. Se a lotação é baixa no sistema de pastejo rotacionado, a oferta de forragem para os animais é tal que não existirá o esperado aumento no consumo, quando comparado ao sistema de manejo contínuo, com a mesma carga animal. Evidentemente, em ambos os casos, os animais poderiam selecionar uma dieta de alta qualidade e o produto final será semelhante. Deve-se considerar também que carga baixa resulta em excesso de forragem e conseqüentemente redução na qualidade e no consumo animal, se o ponto ótimo de equilíbrio for ultrapassado (MORLEY, 1981).

O sistema de pastejo rotacionado com carga animal alta, às vezes, permite um pequeno aumento no desempenho animal. No entanto, o fato se verifica devido a forragem de melhor qualidade da pastagem, e não devido a maior quantidade de forragem oferecida (GARDNER & ALVIM, 1985).

Quanto ao sistema de pastejo contínuo ou rotacionado, VEIGA et al. (1985), em Paragominas, PA, obtiveram ganhos de 264 g/cab/dia no contínuo e 247g/cab/dia no rotacionado (14 dias de utilização x 42 dias de descanso). O pastejo rotacionado, porém, comportou uma lotação mais elevada, 2,3 cab/ha e o contínuo 1,9 cab/ha, proporcionando maiores ganhos por ha.

3.3- ADUBAÇÃO FOSFATADA

Um dos maiores problemas no estabelecimento e na manutenção de pastagens nos oxissolos e ultissolos brasileiros reside nos níveis extremamente baixos de fósforo disponível. Acrescenta-se à pobreza natural em fósforo, a elevada capacidade de sua fixação nos solos, em consequência da acidez e dos elevados teores de óxidos de ferro e alumínio. Assim, tornam-se comuns respostas de gramíneas forrageiras à adubação fosfatada em toda a região tropical, sendo esse fato amplamente comprovado pela pesquisa. Alguns estudos têm sido desenvolvidos no sentido de estabelecer diferenças entre forrageiras quanto às suas exigências e/ou eficiência de uso do P, bem como avaliar outras características agrônômicas das espécies quando em presença de doses desse elemento (FONSECA, 1987; MEIRELLES et al., 1988; GUSS et al., 1990).

Sendo o fósforo um dos nutrientes mais limitantes nas regiões tropicais, há constante preocupação da pesquisa em avaliar a tolerância das espécies a baixos níveis de P, quantificar o potencial de resposta a doses e fontes, e determinar os níveis críticos internos e externos das espécies forrageiras (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

Segundo SANTOS et al. (1998), o nível crítico é o valor da concentração de um nutriente no solo, ou na planta, que corresponde à disponibilidade necessária para se conseguir produzir. Os níveis críticos de P são, então, um parâmetro para a determinação da eficiência da adubação fosfatada e vem sendo determinados para espécies forrageiras em condições controladas ou no campo.

PETERSON et al. (1956) e SPAIN & SALINAS (1985) afirmaram que as concentrações de nutrientes nas excreções animais são elevadas, mas os seus efeitos na fertilidade

da pastagem podem ser de pouca importância, em decorrência da má distribuição e da má localização das mesmas.

No caso do fósforo, essa distribuição é crítica em razão da sua baixíssima mobilidade no solo. Segundo WILKINSON & LOWREY (1973), somente um período longo de tempo permitirá a redistribuição em toda a área da pastagem, concluindo que o P das fezes (mais de 95% da excreção de P) tem pouco valor imediato para o crescimento de gramíneas e leguminosas devido a má distribuição.

Pode-se concluir, então, que, apesar de os nutrientes consumidos retornarem em grande parte ao solo, sua distribuição irregular na pastagem e sua imobilização parcial na matéria orgânica das fezes, limitam sua reutilização (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

WERNER (1994) citou que em vários trabalhos consultados, as diversas espécies pertencentes a este importante gênero (*Brachiaria*), mostram uma escala de exigência em nutrientes e necessidade de adubação. *B. brizantha* e *B. mutica* seriam as mais exigentes e *B. decumbens* e *B. humidicola* as menos exigentes entre as principais espécies do gênero usadas como forrageiras no Brasil.

Enquanto o nitrogênio é o elemento chave na manutenção da produtividade e persistência de uma pastagem de gramínea, o fósforo tem sua importância realçada no estabelecimento da pastagem. Ele tem grande influência no desenvolvimento inicial das plântulas, após a germinação, no crescimento das raízes e no perfilhamento das plantas (WERNER, 1986).

MONTEIRO et al. (1994) estudaram em casa de vegetação a *B. brizantha* cv. Marandu, cultivando-a em solução nutritiva, em experimento com omissão de elementos. Verificaram que os tratamentos -N, -P e testemunha foram os que mais limitaram o desenvolvimento das plantas, tanto na parte aérea como nas raízes. O tratamento com omissão de P apresentou, além de plantas raquíticas e com pequena quantidade de perfilhos laterais, elevada concentração de N na forragem, quando comparado ao tratamento completo, caracterizando o efeito de concentração associado a plantas de crescimento limitado. Os tratamentos com as omissões de N e P apresentaram sintomas visuais de deficiência logo nas primeiras semanas. Por outro lado, WERNER (1986) relatou que o aumento das doses de fósforo estimulou o perfilhamento das forrageiras já na fase do estabelecimento.

Devido a deficiência generalizada de P disponível nos solos brasileiros utilizados para pastagens, respostas generalizadas à adubação fosfatada têm sido obtidas, particularmente na implantação das pastagens, mesmo as de braquiárias. MALAVOLTA & PAULINO (1991), bem como PEREIRA (1986), em extensa revisão sobre adubação de espécies do gênero *Brachiaria*, citam inúmeros trabalhos comprovando estas respostas.

Várias pesquisas têm demonstrado a importância da adubação fosfatada para um rápido estabelecimento da pastagem segundo GUSS et al. (1990).

CORRÊA (1991) estudou níveis críticos de P para o estabelecimento das *Brachiarias decumbens e brizantha* (cv. Marandu) e do colônio em um Latossolo Vermelho-Amarelo álico representativo dos solos de Cerrado da região de São Carlos, SP. Em condições de campo, as diferenças de exigência entre as espécies foram bem evidentes. A *B. decumbens* destacou-se como a menos exigente em P para o estabelecimento, vindo a seguir em ordem crescente de exigência o colônio e a *B. brizantha*.

AZEVEDO e SOUZA (1982) em Altamira-PA, observaram resposta acentuada de diversas gramíneas forrageiras à aplicação de diferentes doses e fontes de P. A *B. brizantha* produziu 29% a mais quando adubada com 50 kg/ha de P_2O_5 . A produção de matéria seca foi de 36106 kg/ha quando adubada e 28058 kg/ha quando não adubada. Entretanto, FERNANDES et al. (1985) não encontraram respostas para a produção de matéria seca de *B. decumbens*, usando doses de P de 0, 60 e 120 kg/ha de P_2O_5 , em adubação de manutenção.

Segundo FENSTER e LÉON (1982) em Carimagua na Colômbia, usaram doses de 25, 50, 100 e 400 kg/ha de P_2O_5 em *B. decumbens*, e concluíram que a dose de 100 kg/ha de P_2O_5 proporcionou rendimentos semelhantes à dose máxima.

A eficiência da adubação fosfatada e, conseqüentemente de qualquer fonte de P, está relacionada principalmente com o tipo de solo, com a espécie forrageira e com as características da fonte utilizada. A influência do tipo de solo depende do equilíbrio do P no solo sob cultivo. A quantidade relativa de cada forma de P varia de solo para solo, em função da textura e mineralogia. Segundo PEREIRA (1986), pode haver limitação de outro nutriente, e com isso, pode não ocorrer respostas a doses elevadas de P, pois as espécies do gênero *Brachiaria* respondem a essas altas doses de fertilizantes fosfatados.

Experimentos com pastagens têm mostrado respostas à adubação fosfatada, em especial na fase de estabelecimento. Normalmente as maiores respostas à adubação fosfatada se observam com as aplicações de 50 a 100 kg/ha de P_2O_5 . Os efeitos residuais podem ser bastante prolongados, sendo uma função, entre outros fatores, da quantidade de fósforo aplicada (LOBATO et al., 1994).

Dados citados por ARRUDA et al. (1987), em trabalho de ZIMMER et al. (1994a) em experimento no sul da Bahia, também mostraram efeito marcante da adubação de braquiária. Sem adubação a produção de matéria seca foi de 844 kg/ha e com a aplicação de 22 kg/ha de P a produção foi de 3386 kg/ha e a fertilização completa de N, P, K, Ca, Mg e S, a produção de MS foi de 4266 kg/ha.

Pelos trabalhos de pesquisa já existentes envolvendo calagem e adubação das braquiárias, verifica-se que as espécies mais utilizadas no país (*brizantha*, *decumbens*, *humidicola*) mostram diferenças de exigência à calagem e adubação, há, porém, um consenso de que elas exigem correção da acidez e adubação fosfatada para o seu estabelecimento (WERNER, 1994).

3.4- FISIOLOGIA E ECOLOGIA DE PASTAGENS

A degradação de pastagens pode ser minimizada ou até evitada e a produtividade animal aumentada significativamente se os sistemas de pastejo possibilitarem rebrotas vigorosas após o uso da pastagem. Através da rebrota vigorosa pós-pastejo, reduz-se a oportunidade de infestação por plantas invasoras, diminuindo-se a incidência de erosões, provoca-se menor dependência entre a rebrota e a reserva de carboidratos, possibilita-se o uso mais freqüente das pastagens, etc.

Desfolhações freqüentes e intensas podem reduzir a oportunidade de restabelecimento dos níveis de reserva, provocando crescimento mais lento das pastagens. A importância das reservas varia, consideravelmente, com espécies e ambiente. As reservas são mais importantes

onde extremos climáticos de seca ou de baixas temperaturas reduzem seriamente o crescimento por períodos prolongados (HARRIS, 1978).

No sistema de pastejo baseado no índice de área foliar remanescente e na preservação do meristema apical, normalmente a altura de pastejo é mais elevada e, conseqüentemente, os níveis de perda são altos.

Restringindo-se a atuação do déficit hídrico e da fertilidade do solo como fatores que afetam a elongação de folhas, resta ainda a temperatura como principal componente limitante ao potencial de formação de área da planta forrageira. Este componente, não sendo controlado, deve orientar as tomadas de decisão quanto a época de adubações e outras práticas de manejo (CORSI et al., 1994).

Plantas forrageiras com taxa de expansão foliar mais elevada requerem maiores cuidados no manejo inicial de rebrota quando a fertilidade do solo é elevada. Assim, em pastagens recém-formadas, devido às adubações iniciais e/ou incorporação da matéria orgânica, surgem condições para a planta demonstrar o potencial genético para expansão de folhas. Neste caso, sob manejo inadequado, inicia-se o processo de degradação e dominância de plantas invasoras (CORSI et al. 1994).

Até o momento as análises são feitas em relação à folha isolada, levando às conclusões e inferências já apontadas. Entretanto, a área foliar da comunidade da pastagem é função não só da taxa de elongação de folhas, mas também da sua interação com o número de perfilhos e a área por folha. Maiores taxas de aparecimento de folhas associadas a elevadas taxas de elongação proporcionam condições para formação rápida de área foliar durante a rebrota. Entretanto, baixas taxas de elongação podem ser parciais ou totalmente compensadas por densidades elevadas de perfilhos e área final das folhas. O braquiário tem taxa de elongação e área final das folhas 2,7 e 7 vezes respectivamente maiores do que as de humidícola. Desse modo a humidícola, para compensar essas diferenças, deve apresentar maior número de folhas por área, conseqüência da densidade de perfilhamento (CORSI et al., 1994).

Outra inferência que pode ser feita a partir dos resultados, analisando-se o aparecimento e morte de folhas nos perfilhos, é sobre o tempo necessário para permitir o equilíbrio entre morte

e senescência de folhas. O período de tempo necessário para atingir esse equilíbrio é que define o intervalo ótimo entre pastejos do ponto de vista da planta (CORSI et al., 1994).

O número médio de folhas por perfilho no ponto de equilíbrio entre o aparecimento e senescência foi de 5 a 7 folhas nas três espécies de braquiárias estudadas. Esse número, multiplicado pela taxa de aparecimento, define o tempo necessário para que a planta recupere o número médio de folhas, ou seja, indica o período de descanso ou frequência entre pastejos. No caso das braquiárias, esses valores no período de outubro a março, estiveram entre 30 e 35 dias. Esse período de descanso muito provavelmente deve variar com o local, ano e época do ano, e depender dos componentes de crescimento (elongação, aparecimento de folhas), que sofrem a interação de fatores edafoclimáticos (CORSI et al., 1994).

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Área Experimental e Localização

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Três Meninos, situada no município de Andradina, estado de São Paulo, de propriedade de Adauto Arantes de Almeida, localizada na estrada do Timboré Vista Alegre, no km 6.

A sede do município apresenta como coordenadas geográficas, a latitude: Sul - 20° 53'47'' e longitude: Oeste - 51° 22'35'' com altitude média de 368 metros. O clima se caracteriza por Tropical quente e úmido, com inverno seco (AW, segundo Koppen), com pluviosidade média de 1280mm anuais, sendo janeiro, o mês mais chuvoso e julho, o mês mais seco. A temperatura média anual situa-se entre 29,6°C (máxima) e 17,8°C (mínima).

O solo da área do experimento foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, (EMBRAPA, 1999).

4.2 - Histórico da Área

A área em que foi conduzido o experimento foi anteriormente ocupado com pastagem de *Panicum maximum* cv Colonião, por 10 (dez) anos consecutivos (de 1988 até meados de 1998). Após a retirada da pastagem, nos anos agrícolas 98/99 e 99/2000, a área foi cultivada

com milho (verão) e feijão (inverno), e no ano agrícola de 2000/2001, iniciaram-se os preparativos para a instalação do experimento.

4.3 - Instalação e Condução do Experimento no Campo

A instalação do experimento no campo iniciou-se no dia 3 de agosto de 2000, quando foram delimitados na área, os blocos e as parcelas, e coletada uma amostra composta de solo, na profundidade de 0 - 20 cm para análise química, para fins de fertilidade do solo, a qual foi analisada conforme metodologia descrita por RAIJ & QUAGGIO (1983), cujos valores se encontram na Tabela 2.

Tabela 2– Análise química do solo da área experimental, por ocasião da implantação do Experimento na profundidade de 0 a 20cm.

Fósforo	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al	SB	CTC	V
P		CaCl ₂								
resina										
mg/dm ³	g/dm ³					mmolc/dm ³				%
2	19	4,9	1,4	14	3	22	1	17,9	39,9	45

Os blocos experimentais foram instalados dentro de quatro piquetes do pastejo rotacionado, que ocupava uma área de 20 ha, com 12 piquetes no total, onde o gado permanecia por 3 dias (período de ocupação) em cada piquete e retornava depois de 33 dias (período de descanso).

Em 14 de setembro de 2000, com base nos valores apresentados na Tabela 2, aplicou-se metade da dose de calcário (370 kg/ha) calculada para se elevar o V% a 60, segundo a

recomendação de plantio de RAIJ et al. (1997). Em seguida, procedeu-se uma gradagem pesada na área para a sua incorporação (profundidade média de corte de 12cm, com grade aradora intermediária controle remoto, 16 x 28'' da Tatu). No dia 02 de outubro de 2000, aplicou-se o restante da dose de calcário (370 kg/ha), e procedeu-se a incorporação com arado de aiveca (profundidade média de corte de 20cm, com arado de 3 aivecas da Ikeda). Utilizou-se o calcário dolomítico, PRNT igual a 81%.

Nos dias 30 de novembro e 01 de dezembro de 2000, foi realizada a adubação potássica, cuja dose foi definida com base nos dados da Tabela 2 e a recomendação de plantio de acordo com RAIJ et al. (1997). O cloreto de potássio foi aplicado a lanço em área total e incorporado com grade leve (profundidade média de 10cm, com grade niveladora leve, 32 x 20'', da Tatu). Na sequência foram aplicados os fertilizantes fosfatados de acordo com os tratamentos (Tabela 3). Nos tratamentos em que o adubo fosfatado foi incorporado, utilizou-se grade pesada para tal operação (na profundidade média de 18cm, com grade aradora intermediária controle remoto, 16 x 28'', da Tatu).

Tabela 3. Tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Dose de P_2O_5 kg/ha	Superfosfato simples	Termofosfato- Mg	Incorporado	Não incorporado
P1F1M1	80	X		X	
P1F1M2	80	X			X
P1F2M1	80		X	X	
P1F2M2	80		X		X
P2F1M1	120	X		X	
P2F1M2	120	X			X
P2F2M1	120		X	X	
P2F2M2	120		X		X

P3F1M1	160	X		X	
P3F1M2	160	X			X
P3F2M1	160		X	X	
P3F2M2	160		X		X
Test. (T)	----	----	----	----	----

Em 07 de dezembro de 2000, foi feita a semeadura a lanço do capim *Brachiaria brizantha* cv Marandu, com valor cultural de 32%, com distribuidor de corretivos pendular da marca Vicon, série 22300, regulada para lançar 15kg/ha de sementes, que foram posteriormente incorporadas com grade leve fechada (grade niveladora leve 32 x 20", da Tatu).

Em 13 de janeiro de 2001, 37 dias após a semeadura do capim, aplicou-se o herbicida Plenum (princípios ativos: picloram = 80g/L e fluroxipir = 115g/L), na dose de 1L/ha, para fins de controle das plantas daninhas existentes na área.

A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada 50 dias após a semeadura. Foram aplicados 40 kg/ha, conforme recomendação de plantio de RAIJ et al. (1997), utilizando-se como fonte de N a uréia.

Devido a problemas de déficit hídrico no período, o lote de bovinos (201 garrotes mestiços com 1,5 ano de idade e peso médio de 221,33 kg) destinado ao rebaixamento do capim a uma altura de 25 cm da superfície do solo, antes de se iniciar as amostragens, só entrou na área no dia 24 de março de 2001. Nesse dia, coletou-se amostras de solo de todas as parcelas dos quatro blocos experimentais, cujos resultados encontram-se na Tabela 31.

Após o rebaixamento do capim, o lote de bovinos foi retirado da área no dia 10 de abril de 2001, e retornando apenas no dia 02 de agosto de 2001, devido também, a escassez e a irregularidade de chuvas nesse período do ano no local, o que prejudicou o crescimento do capim impossibilitando a coleta do mesmo. Nesta data iniciaram-se as coletas de capim, destinadas às avaliações propostas no estudo em questão.

No período chuvoso de 2001, foi feita a segunda adubação de cobertura a lanço com fertilizante nitrogenado (“adubação das águas”, dia 11 de novembro após rebaixamento do capim), em que se aplicou 51kg/ha de N, correspondente a aproximadamente 160kg/ha de nitrato de amônio, e após isso, continuaram as coletas de capim, previamente à entrada do lote de bovinos nas áreas onde se encontravam as parcelas do experimento. Durante o período experimental a lotação média da pastagem foi de 1,96 UA/ha.

Após a última coleta de capim, dia 25 de fevereiro de 2002, coletou-se novamente amostras de solo de cada uma das parcelas dos quatro blocos experimentais, para fins de análise química da fertilidade atual, os quais foram analisados de acordo com a metodologia de RAIJ & QUAGGIO (1983).

4.4 - Tratamentos e Delineamento Estatístico

Foram estabelecidos 13 tratamentos que constaram de três doses de P, duas fontes de fertilizante fosfatado, dois modos de aplicação dos fertilizantes no solo e mais um tratamento adicional que foi a Testemunha (ausência de P).

As doses de P foram: 80 (dose recomendada por RAIJ et al.(1997)), 120 e 160 kg/ha de P_2O_5 . As fontes de P utilizadas foram: superfosfato simples e termofosfato-Mg. Os dois modos de aplicação no solo foram: incorporado com grade pesada e não incorporado (a lanço), estabelecendo-se assim os tratamentos apresentados na Tabela 3.

Durante o período experimental, foram realizadas quatro amostragens do capim, nos dias 03 de julho e 03 de dezembro de 2001 e nos dias 07 de janeiro e 15 de fevereiro de 2002.

4.5 - Coleta e Preparo das Amostras de Capim

Antes de iniciar as coletas de capim, rebaixou-se a braquiária a mais ou menos 25 cm de altura da superfície do solo, empregando-se um lote de 201 garrotes mestiços de 1,5 ano com

peso médio de 221,33 kg. Após o primeiro ciclo de pastejo (rebaixamento do capim), as amostras de capim foram coletadas nas parcelas de cada tratamento, na véspera da entrada dos animais nos piquetes onde estavam instalados os blocos, que ocorriam a cada 33 dias (período de descanso).

Amostras de capim de 1m² foram coletadas dentro de cada parcela, aleatoriamente, à altura de 25 cm da superfície do solo, medida com um quadro de madeira, em que o capim foi retirado com ferro de cortar arroz.

O material proveniente da amostragem foi acondicionado em sacos plásticos, pesados e em seguida foi retirada uma amostra média. A amostra média foi pesada e colocada para secar em uma estufa de circulação forçada de ar a mais ou menos 65°C, até atingir peso constante. Após a secagem, a amostra foi novamente pesada, moída em moinho tipo “Willye” e acondicionada em saquinhos plásticos, para posterior análise em laboratório.

4.6 - Avaliações

Foram realizadas as seguintes avaliações: produção de matéria seca e os teores de proteína bruta, cinzas; fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, conforme SILVA (1981).

Nas amostras de solo foram determinados: pH-CaCl₂, M.O., P-resina, K, Ca, Mg e (H+Al), segundo RAIJ & QUAGGIO (1983).

4.7 - Análise Estatística

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x2x2 + 1 tratamento adicional (Testemunha), com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de três doses e duas fontes de P, sendo estas incorporadas e não incorporadas ao solo, além de uma testemunha (sem P) como tratamento adicional.

O tamanho das parcelas foi de 10 x 8 m (80 m²), totalizando uma área de 4.160 m² de experimento. Utilizou-se para análise estatística dos dados obtidos, o programa SANEST, em um esquema com o teste de variância, conforme a Tabela 4.

Tabela 4. - Esquema de análise de variância dos dados experimentais.

Fontes de variação	G.L.
TRATAMENTOS	12
DOSES DE P (D)	2
FONTES DE P (F)	1
MOD. DE APLIC. (M)	1
INTERAÇÃO D x F	2
INTERAÇÃO D x M	2
INTERAÇÃO F x M	1
INTERAÇÃO D x F x M	2
BLOCOS	3
RESÍDUO	36
TOTAL	51

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – Produção de Matéria Seca

A análise de variância dos dados obtidos para a produção de matéria seca (MS) dos quatro cortes e total (acumulada) encontra-se apresentada na Tabela 5.

Tabela 5. Análise estatística com teste de variância com três fatores mais uma testemunha, para a produção de matéria seca por corte e total de *B. brizantha* cv Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Teste “F”

Causas da variação	G.L.	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	TOTAL
Tratamentos	12	1,38 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,70 ^{NS}	0,60 ^{NS}	0,48 ^{NS}
Blocos	3	0,93 ^{NS}	0,81 ^{NS}	0,71 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,42 ^{NS}
Testemunha x (D, F, M)	1	0,45 ^{NS}	0,41 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,20 ^{NS}	0,67 ^{NS}
Doses (D)	2	0,90 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,21 ^{NS}
Fontes (F)	1	4,75*	0,56 ^{NS}	4,00 ^{NS}	0,06 ^{NS}	2,96 ^{NS}
Modos aplicação (M)	1	4,27*	0,20 ^{NS}	0,73 ^{NS}	1,50 ^{NS}	0,00 ^{NS}
Interação D x F	2	0,65 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,69 ^{NS}	0,62 ^{NS}	0,60 ^{NS}
Interação D x M	2	0,78 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,74 ^{NS}	0,09 ^{NS}
Interação F x M	1	0,23 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,29 ^{NS}	1,06 ^{NS}	0,14 ^{NS}
Interação D x F x M	2	1,09 ^{NS}	0,27 ^{NS}	0,61 ^{NS}	0,40 ^{NS}	0,11 ^{NS}
Resíduo	36	-	-	-	-	-
Total	51					
C.V.		4,2	5,7	3,8	4,2	2,7

NS - não significativo

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

Obs.: Usou-se transformação logarítmica dos dados, para se melhorar o C.V..

O valor do teste “F” foi significativo para fontes e modos de aplicação do fósforo, no primeiro corte. Para o fator dose de fósforo e para as interações doses x fontes de P, doses x modos de aplicação e fontes x modos de aplicação não foi observada significância no primeiro corte. Ainda, na Tabela 5, verifica-se que para o segundo, terceiro, quarto cortes e total não foi observada significância para os fatores estudados e suas interações.

Na Tabela 6 são apresentadas as produções médias de matéria seca da braquiária do primeiro corte, onde constatou-se que a dose de 120kg/ha de P_2O_5 proporcionou maior produção de matéria seca para o modo de aplicação não incorporado, que diferiu significativamente do modo de aplicação incorporado. Por outro lado, considerando-se as fontes de fósforo, verifica-se que o termofosfato-Mg produziu 19,6% a mais de matéria seca em relação ao superfosfato simples, respectivamente 1934,38 e 1616,96 kg/ha. Com relação ao fator modo

de aplicação, apesar de não significativo neste primeiro corte, o não incorporado produziu 20,6% a mais que o incorporado, respectivamente 1941,59 e 1609,74 kg/ha.

Na Tabela 7, referente ao segundo corte, apesar de se observar efeito não significativo para os fatores estudados, verificam-se tendências de aumento de produção de matéria seca para cada um dos fatores. Nesse sentido, a fonte termofosfato-Mg produziu 11,5% a mais em relação a fonte superfosfato simples; diferente do primeiro corte, neste segundo, o modo de aplicação incorporado produziu 12,7% a mais em relação ao não incorporado, e ainda a fonte termofosfato-Mg combinada com o modo de aplicação incorporado superou o superfosfato simples incorporado em 18,7% a mais de produção de matéria seca, respectivamente, 3518,9 e 2962,6 kg/ha.

Na Tabela 8, encontram-se apresentadas as produções de matéria seca de braquiária do terceiro corte. Esses dados, apesar de não diferirem significativamente entre si, mostram que a fonte termofosfato-Mg foi superior em 18,1% na produção de matéria seca em relação ao superfosfato simples, cujas produções foram, respectivamente, 6299,16 e 5332,0 kg/ha. Neste corte, observa-se que a fonte superfosfato simples combinada com o modo de aplicação incorporado produziu 15,1% a mais de matéria seca em relação ao superfosfato simples não incorporado. Verifica-se, também, que o modo de aplicação incorporado favoreceu a fonte termofosfato-Mg, que incorporado apresentou acréscimos de 11,5% de matéria seca em relação ao superfosfato simples incorporado.

Tabela 6. Produção média de matéria seca (kg/ha) do primeiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	1413,67	1882,42	1648,04

120	1759,30	1839,58	1799,44
160	1677,91	2081,13	1879,52
Médias	1616,96	1934,38	
Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	1494,56a	1801,52a	1648,40
120	1507,04b	2091,84a	1799,44
160	1827,63a	1931,41a	1879,52
Médias	1609,74a	1941,59a	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	1444,44	1789,48	1616,96
TP-Mg	1775,05	2093,69	1934,37
Médias	1609,74	1941,58	
Testemunha			1523,50

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na linha, não diferem entre si ($p>0,05$). DMS para doses e fontes foi de 534,02 kg

Tabela 7. Produção média de matéria seca (kg/ha) do segundo corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	2747,50	3053,77	2900,63
120	2734,53	3160,68	2947,60
160	3189,89	3459,20	3324,54

Médias	2890,64	3224,55	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	3195,73	2605,55	2900,64
120	3167,93	2727,28	2947,60
160	3358,75	3290,34	3324,54
Médias	3240,80	2874,39	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	2962,67	2818,62	2890,4
TP-Mg	3518,94	2930,16	2224,55
Médias	3240,80	2874,39	
Testemunha			2556,60

Tabela 8. Produção média de matéria seca (kg/ha) do terceiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo		Médias
(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	5218,76	6740,08	5979,42

120	5649,23	5880,28	5764,75
160	5128,26	6277,13	5702,69
Médias	5332,08	6299,16	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	6156,75	5802,09	5979,42
120	6035,67	5493,84	5764,75
160	5911,20	5494,20	5702,70
Médias	6034,54	5596,71	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	5706,89	4957,27	5332,08
TP-Mg	6362,19	6236,15	6299,17
Médias	6034,54	5596,71	
Testemunha			5634,00

No quarto corte Tabela 9, como no segundo e terceiro cortes, não houve efeito significativo para os fatores estudados. No entanto, neste corte a tendência mais acentuada foi para as fontes de P quando combinadas aos modos de aplicação, isto é, a fonte superfosfato simples incorporada superou o termofosfato-Mg incorporado em 8,5% na produção de matéria seca, respectivamente, 4007,3 e 3690,0 kg/ha. Por outro lado, a fonte termofosfato-Mg não

incorporado superou o superfosfato simples não incorporado em 13,9% na produção de matéria seca, respectivamente, 4471,1 e 3925,0 kg/ha. Ressalta-se que no quarto corte a fonte termofosfato-Mg apresentou melhor desempenho em relação a produção de matéria seca para o modo de aplicação não incorporado, enquanto que, para o segundo e terceiro cortes o melhor desempenho ocorreu para o modo de aplicação incorporado.

Na Tabela 10, é apresentada a produção total de matéria seca. Não foi observado efeito significativo para os fatores estudados. No entanto, observa-se tendência de maior produção para a fonte termofosfato-Mg que produziu uma média de 15538,72 kg/ha contra 13805,90 kg/ha da fonte superfosfato simples, correspondendo a diferença de 11,15%, ou seja, 1732 kg/ha de matéria seca. Para as doses de P aplicadas, nota-se um aumento de 4,05 % a mais para a dose de 160 kg/ha de P_2O_5 , em relação às outras duas que tem valores praticamente iguais. Para o modo de aplicação dos fertilizantes a diferença é pequena, mas nota-se que o modo de aplicação incorporado têm ligeira superioridade em relação ao modo não incorporado, que produziu 123 kg/ha a mais de matéria seca.

Tabela 9. Produção média de matéria seca (kg/ha) do quarto corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo	Médias
------------------	-------------------	--------

(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	3560,18	4315,41	3937,79
120	3799,11	4117,29	3958,20
160	4539,37	3809,19	4174,28
Médias	3966,22	4080,63	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	3769,25	4106,34	3937,79
120	3981,85	3934,54	3958,19
160	3795,08	4553,47	4174,27
Médias	3848,73	4198,12	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	4007,38	3925,06	3966,22
TP-Mg	3690,08	4471,18	4080,63
Médias	3848,73	4198,12	
Testemunha			3691,68

Tabela 10. Produção total de matéria seca (kg/ha), em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo		Médias
(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	12940,11	15991,68	14465,89
120	13942,17	14997,83	14470,00
160	14535,43	15626,65	15081,04
Médias	13805,90	15538,72	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	14616,29	14315,50	14465,89
120	14692,49	14247,50	14469,99
160	14892,66	15269,42	15081,04
Médias	14733,81	14610,81	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	14121,38	13490,43	13805,90
TP-Mg	15346,26	15731,18	15538,72
Médias	14733,82	14610,80	
Testemunha			13405,78

5.2 – Proteína Bruta

A análise de variância dos dados obtidos para o conteúdo de proteína bruta na MS para os quatro cortes encontra-se na Tabela 11.

Tabela 11. Análise estatística com teste de variância com três fatores mais uma testemunha, para o teor de proteína bruta na matéria seca, de uma *B. brizantha* cv Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Causas da variação	G.L.	Teste “F”			
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
Tratamentos	12	0,72 ^{NS}	1,11 ^{NS}	0,61 ^{NS}	0,74 ^{NS}
Blocos	3	1,36 ^{NS}	0,45 ^{NS}	3,86*	2,13 ^{NS}
Testemunha x (D, F, M)	1	1,07 ^{NS}	8,01*	0,31 ^{NS}	0,89 ^{NS}
Doses (D)	2	0,57 ^{NS}	0,50 ^{NS}	1,47 ^{NS}	1,21 ^{NS}
Fontes (F)	1	0,34 ^{NS}	0,54 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,11 ^{NS}
Modos aplicação (M)	1	1,85 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,48 ^{NS}
Interação D x F	2	1,82 ^{NS}	0,14 ^{NS}	1,44 ^{NS}	1,02 ^{NS}
Interação D x M	2	0,05 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,38 ^{NS}	0,47 ^{NS}
Interação F x M	1	0,11 ^{NS}	0,87 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,34 ^{NS}
Interação D x F x M	2	0,20 ^{NS}	0,77 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,86 ^{NS}
Resíduo	36	-	-	-	-
Total	51				
C.V.		11,87	13,40	12,49	15,95

NS - não significativo

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

O valor do teste “F” foi significativo para a interação Testemunha x (D, F e M) no segundo corte. Os demais tratamentos não se mostraram significativos para esse segundo corte.

No primeiro, terceiro e quarto cortes, não se observam quaisquer significâncias dos fatores e interações testadas.

O teor de proteína bruta na MS no primeiro corte, Tabela 12, não foi afetado pelos tratamentos propostos, sendo eles, doses, fontes e modos de aplicação do P. Apesar disso, observam-se algumas tendências como, na combinação entre doses e fontes, nas quais o termofosfato-Mg superou o superfosfato simples em 2% do teor médio dos tratamentos de doses. Na interação doses x modos de aplicação, não houve aumento do teor de PB com o aumento das doses de P, mas a incorporação do fertilizante favoreceu uma melhora no teor de PB na faixa dos 4,6%, na média, em relação quando não se incorporou.

No segundo corte, Tabela 13, verificou-se que não houve interação significativa entre os tratamentos, mas o teste “F” entretanto, indicou diferença significativa da média da Testemunha (6,58%) que foi superior à média dos outros tratamentos (5,48%). Para as interações são muito pequenas as diferenças, observando-se apenas um melhor teor de PB para a fonte superfosfato simples e para o modo de aplicação incorporado, tanto na interação com doses quanto na interação com as fontes.

Tabela 12. Teor médio de proteína bruta (%) do primeiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo		Médias
(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	7,73	8,59	8,16
120	8,03	8,04	8,03
160	8,00	7,61	7,80
Médias	7,92	8,08	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	8,40	7,93	8,16
120	8,23	7,84	8,03
160	7,94	7,67	7,80
Médias	8,19	7,81	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	8,15	7,69	7,92
TP-Mg	8,23	7,94	8,08
Médias	8,19	7,81	
Testemunha			8,52

Tabela 13. Teor médio de proteína bruta na MS (%) do segundo corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	5,57	5,57	5,57
120	5,66	5,41	5,53
160	5,44	5,21	5,32
Médias	5,56	5,39	
Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	5,55	5,59	5,57
120	5,48	5,59	5,53
160	5,51	5,14	5,32
Médias	5,51	5,44	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	5,49	5,62	5,55
TP-Mg	5,53	5,26	5,39
Médias	5,51	5,44	
Testemunha			6,57

Nos cortes seguintes, Tabela 14 (terceiro corte) e Tabela 15 (quarto corte), também não se verificou interação das doses, fontes e modos de aplicação de P sobre o teor de proteína bruta

na MS. Na Tabela 14, observam-se diferenças irrisórias, ou nenhuma, entre as médias das interações propostas e na Tabela 15, observa-se uma vantagem no teor de PB quando usada a fonte termofosfato-Mg na faixa de 1,5% a mais na média. Diferentemente do primeiro e segundo cortes o modo de aplicação não incorporado superou em 3,3% o teor de PB nas duas interações testadas (com doses e com fontes), em relação ao incorporado no solo.

Tabela 14. Teor médio de proteína bruta na MS (%) do terceiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	5,04	4,97	5,00
120	4,83	4,51	4,67
160	4,78	5,18	4,98
Médias	4,88	4,89	

Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		Médias
	Incorporado	não incorporado	
80	5,06	4,95	5,00
120	4,73	4,62	4,67
160	4,87	5,08	4,97
Médias	4,89	4,88	

Fontes de fósforo	Modos de aplicação		Médias
	Incorporado	não incorporado	
SPS	4,92	4,84	4,88
TP-Mg	4,85	4,92	4,88
Médias	4,88	4,88	

Testemunha	5,06
------------	------

Tabela 15. Teor médio de proteína bruta na MS (%) do quarto corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	4,52	4,99	4,75
120	4,68	4,39	4,53
160	4,93	4,97	4,95
Médias	4,71	4,78	
Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	4,81	4,71	4,76
120	4,47	4,61	4,54
160	4,74	5,16	4,95
Médias	4,67	4,83	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	4,57	4,85	4,71
TP-Mg	4,77	4,80	4,78
Médias	4,67	4,82	
Testemunha			4,38

5.3 – Fibra em Detergente Neutro

A análise de variância dos dados obtidos para o conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN) na MS para os quatro cortes encontra-se na Tabela 16.

Tabela 16. Análise estatística com teste de variância com três fatores mais uma testemunha, para o teor de fibra em detergente neutro na matéria seca, de uma *B. brizantha* cv Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Causas da variação	G.L.	Teste “F”			
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
Tratamentos	12	0,34 ^{NS}	0,86 ^{NS}	0,62 ^{NS}	0,67 ^{NS}
Blocos	3	0,70 ^{NS}	1,14 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,25 ^{NS}
Testemunha x (D, F, M)	1	0,12 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,33 ^{NS}
Doses (D)	2	0,56 ^{NS}	1,16 ^{NS}	0,45 ^{NS}	0,24 ^{NS}
Fontes (F)	1	0,02 ^{NS}	0,22 ^{NS}	0,46 ^{NS}	2,73 ^{NS}
Modos aplicação (M)	1	0,53 ^{NS}	0,69 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,06 ^{NS}
Interação D x F	2	0,45 ^{NS}	0,30 ^{NS}	1,64 ^{NS}	1,68 ^{NS}
Interação D x M	2	0,44 ^{NS}	2,38 ^{NS}	1,22 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Interação F x M	1	0,48 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,20 ^{NS}

Interação D x F x M	2	0,03 ^{NS}	0,83 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,43 ^{NS}
Resíduo	36	-	-	-	-
Total	51				
C.V.		6,17	2,02	4,65	3,85

NS - não significativo

Não houve significância do teste “F” para qualquer dos fatores testados e suas interações.

Nas Tabelas 17, 18, 19 e 20 são apresentados os valores médios de fibra em detergente neutro na MS para o primeiro, segundo, terceiro e quarto cortes, respectivamente.

Tabela 17. Teor médio de fibra em detergente neutro na MS (%) do primeiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	65,88	64,47	65,17
120	65,91	66,93	66,42
160	66,13	66,99	66,56
Médias	65,97	66,13	

Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		Médias
	Incorporado	não incorporado	
80	65,53	64,83	65,18
120	65,52	67,32	66,42
160	65,83	67,29	66,56
Médias	65,63	66,48	

Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	65,14	66,81	65,97
TP-Mg	66,11	66,15	66,13
Médias	65,62	66,48	
Testemunha			65,33

Verificou-se que os tratamentos com doses de P, fontes de P e modos de aplicação dos fertilizantes fosfatados, não influenciaram significativamente os teores médios de fibra em detergente neutro na MS. As diferenças nas médias são muito pequenas, não superando em nenhum caso 2%, e sem uma relação lógica tendenciando algum favorecimento dos fatores e suas interações, para os teores de FDN na matéria seca.

Tabela 18. Teor médio de fibra em detergente neutro na MS (%) do segundo corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	70,42	69,87	70,14
120	69,53	69,31	69,42
160	69,47	69,68	69,57
Médias	69,81	69,62	

Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	70,09	70,20	70,14
120	70,21	68,63	69,42
160	69,35	69,80	69,57

Médias	69,88	69,54	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	69,97	69,64	69,80
TP-Mg	69,79	69,45	69,62
Médias	69,88	69,54	
Testemunha			69,68

Nota-se porém, que os teores de FDN na matéria seca, foram aumentando a cada corte, saindo de 65,99% no primeiro, 69,71% no segundo, 71,12% no terceiro e 71,34% para o quarto. Esse aumento seguiu a maior taxa de crescimento do capim, devido à maior quantidade de chuvas (Apêndice 1) e o aumento da temperatura que ocorre normalmente ao chegar nos meses de janeiro e fevereiro.

Tabela 19. Teor médio de fibra em detergente neutro na MS (%) do terceiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo		Médias
(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	70,95	72,27	71,61
120	71,96	69,07	70,51
160	71,43	71,06	71,24
Médias	71,45	70,80	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	71,16	72,05	71,60
120	71,75	69,28	70,51

160	71,02	71,47	71,24
Médias	71,31	70,93	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	71,63	71,25	71,44
TP-Mg	70,98	70,61	70,79
Médias	71,30	70,93	
Testemunha			71,09

Tabela 20. Teor médio de fibra em detergente neutro na MS (%) do quarto corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo		Médias
(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	70,22	71,56	70,89
120	69,95	73,03	71,49
160	71,68	71,20	71,44
Médias	70,62	71,93	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	70,83	70,94	70,88
120	71,42	71,57	71,49
160	71,27	71,62	71,44
Médias	71,17	71,38	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	70,69	70,54	70,61
TP-Mg	71,65	72,21	71,93

Médias	71,17	71,35	
Testemunha			72,10

5.4 – Fibra em Detergente Ácido

A análise de variância dos dados obtidos para o conteúdo de fibra em detergente ácido (FDA) na MS para os quatro cortes encontra-se na Tabela 21.

Tabela 21. Análise estatística com teste de variância com três fatores mais uma testemunha, para o teor de fibra em detergente ácido na matéria seca, de uma *B. brizantha* cv Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Causas da variação	G.L.	Teste “F”			
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte
Tratamentos	12	0,93 ^{NS}	0,84 ^{NS}	1,39 ^{NS}	1,13 ^{NS}
Blocos	3	0,13 ^{NS}	0,30 ^{NS}	1,50 ^{NS}	1,32 ^{NS}
Testemunha x (D, F, M)	1	2,10 ^{NS}	0,09 ^{NS}	1,61 ^{NS}	0,30 ^{NS}
Doses (D)	2	1,19 ^{NS}	0,72 ^{NS}	0,51 ^{NS}	1,55 ^{NS}
Fontes (F)	1	0,00 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	2,60 ^{NS}
Modos aplicação (M)	1	0,06 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,03 ^{NS}	1,93 ^{NS}

Interação D x F	2	2,29 ^{NS}	0,51 ^{NS}	3,32*	1,97 ^{NS}
Interação D x M	2	0,36 ^{NS}	1,78 ^{NS}	1,08 ^{NS}	0,05 ^{NS}
Interação F x M	1	0,15 ^{NS}	1,25 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,37 ^{NS}
Interação D x F x M	2	0,60 ^{NS}	1,34 ^{NS}	2,39 ^{NS}	0,63 ^{NS}
Resíduo	36	-	-	-	-
Total	51				
C.V.		8,13	4,17	3,88	4,73

NS - não significativo

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

O valor do teste “F” foi significativo para a interação doses x fontes, no terceiro corte. Para os demais fatores e suas interações no terceiro corte, não se observou significância pelo teste aplicado. Ainda na Tabela 21, verifica-se para o primeiro, segundo e quarto cortes, não haver significância para os fatores estudados e suas interações.

No primeiro e segundo cortes (Tabelas 22 e 23), são apresentados os valores médios de fibra em detergente ácido na MS, onde não se observou influência significativa na adição de doses de P, fontes de P e modos de aplicação dos fertilizantes fosfatados.

As interações doses x fontes para os dois cortes têm médias praticamente idênticas, à primeira, ligeiramente maior para o superfosfato simples sem qualquer tendência para doses, e a segunda ligeiramente maior para o termofosfato-Mg. As outras interações mostram leve superioridade para o modo de aplicação não incorporado em ambas as Tabelas, mas não seguem uma linha para doses e fontes.

Tabela 22. Teor médio de fibra em detergente ácido na MS (%) do primeiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	34,53	33,48	34,00
120	33,79	36,19	34,99
160	36,27	34,78	35,52
Médias	34,86	34,82	
Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	34,11	33,90	34,00
120	34,40	35,58	34,99
160	35,70	35,35	35,52
Médias	34,74	34,94	

Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	34,60	35,12	34,86
TP-Mg	34,87	34,76	34,81
Médias	34,73	34,94	
Testemunha			32,71

Tabela 23. Teor médio de fibra em detergente ácido na MS (%) do segundo corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	37,25	37,68	37,46
120	36,82	37,13	36,97
160	37,90	37,31	37,60
Médias	37,32	37,37	

Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	37,39	37,55	37,47
120	37,46	36,48	36,97
160	37,05	38,15	37,60

Médias	37,30	37,39	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	37,52	37,12	37,32
TP-Mg	37,08	37,67	37,37
Médias	37,30	37,39	
Testemunha			37,07

Já no terceiro corte, Tabela 24, o uso da fonte de P, superfosfato simples, na dose de 80kg/ha, influenciou significativamente a redução do conteúdo de fibra em detergente ácido na MS. A média da interação doses x fontes também é menor para o superfosfato simples. Nas interações doses x modos e fontes x modos, nota-se leve tendência de diminuição dos teores de FDA quando se incorporam os fertilizantes.

Tabela 24. Teor médio de fibra em detergente ácido na MS (%) do terceiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	39,03b	40,68a	39,85
120	40,27a	39,84a	40,05
160	40,02a	39,00a	39,51
Médias	39,77a	39,84a	
Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	39,36	40,35	39,85
120	40,25	39,86	40,05

160	39,71	39,31	39,51
Médias	39,77	39,84	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	39,89	39,65	39,77
TP-Mg	39,65	40,03	39,84
Médias	39,77	39,84	
Testemunha			38,79

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na linha, não diferem entre si ($p>0,05$). DMS para doses e fontes foi de 1,57 %

Na Tabela 25, estão apresentados os valores médios de fibra em detergente ácido na MS para o quarto corte, no qual também não se verificou influência significativa dos tratamentos com doses, fontes e modos de aplicação de P. Verifica-se como no terceiro corte que para a interação doses x fontes, há uma pequena diminuição do teor de FDA para o uso do superfosfato simples.

Tabela 25. Teor médio de fibra em detergente ácido na MS (%) do quarto corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	38,85	40,86	39,85
120	40,39	41,65	41,02
160	40,50	39,90	40,20
Médias	39,91	40,80	

Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	39,45	40,26	39,85
120	40,53	41,50	41,01
160	39,94	40,47	40,20
Médias	39,97	40,74	

Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	39,36	40,46	39,91
TP-Mg	40,59	41,02	40,80
Médias	39,97	40,74	
Testemunha			40,90

Ocorreu também, como no terceiro corte, diminuição do teor de FDA quando incorporados os fertilizantes nas interações doses x modos e fontes x modos de aplicação.

5.5 – Cinzas

A análise da variância do conteúdo de cinzas na MS para os quatro cortes encontra-se na Tabela 26.

Tabela 26. Análise estatística com teste de variância com três fatores mais uma testemunha, para o teor de cinzas na matéria seca, de uma *B. brizantha* cv Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Causas da variação	G.L.	Teste “F”			
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte

Tratamentos	12	1,55 ^{NS}	1,24 ^{NS}	1,05 ^{NS}	1,15 ^{NS}
Blocos	3	1,29 ^{NS}	2,58 ^{NS}	0,57 ^{NS}	1,76 ^{NS}
Testemunha x (D, F, M)	1	2,56 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,82 ^{NS}	1,24 ^{NS}
Doses (D)	2	0,46 ^{NS}	2,31 ^{NS}	1,13 ^{NS}	0,26 ^{NS}
Fontes (F)	1	3,23 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,00 ^{NS}	1,64 ^{NS}
Modos aplicação (M)	1	1,54 ^{NS}	0,07 ^{NS}	2,47 ^{NS}	1,15 ^{NS}
Interação D x F	2	0,87 ^{NS}	0,67 ^{NS}	0,96 ^{NS}	1,19 ^{NS}
Interação D x M	2	2,26 ^{NS}	0,35 ^{NS}	1,40 ^{NS}	2,08 ^{NS}
Interação F x M	1	0,26 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,57 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Interação D x F x M	2	1,94 ^{NS}	3,93*	0,86 ^{NS}	1,36 ^{NS}
Resíduo	36	-	-	-	-
Total	51				
C.V.		12,02	6,76	7,68	7,46

NS - não significativo

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

O valor do teste “F” não foi significativo para qualquer dos fatores estudados e suas interações, para os quatro cortes.

Nas Tabelas 27, 28, 29 e 30 são apresentados os teores médios de cinzas na MS, para o primeiro, segundo, terceiro e quarto cortes, respectivamente. Verificou-se que não houve influência significativa das doses de P, fontes de P e modos de aplicação do P no solo.

Tabela 27. Teor médio de cinzas na MS (%) do primeiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo	Médias
------------------	-------------------	--------

(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	9,07	8,37	8,72
120	8,50	8,51	8,50
160	9,31	8,40	8,85
Médias	8,96	8,43	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	8,58	8,87	8,72
120	8,59	8,42	8,50
160	9,47	8,24	8,85
Médias	8,88	8,51	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	9,23	8,70	8,96
TP-Mg	8,53	8,32	8,42
Médias	8,88	8,51	
Testemunha			7,83

Tabela 28. Teor médio de cinzas na MS (%) do segundo corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo		Médias
(kg/ha)	SPS	TP-Mg	
80	8,18	8,07	8,12
120	8,39	8,56	8,47
160	8,65	8,37	8,51
Médias	8,41	8,33	

Doses de fósforo (kg/ha)	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
80	8,06	8,19	8,12
120	8,40	8,55	8,47
160	8,58	8,43	8,50
Médias	8,35	8,39	

Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	8,37	8,44	8,40
TP-Mg	8,32	8,34	8,33
Médias	8,34	8,39	
Testemunha			8,26

Para o primeiro, segundo, terceiro e quarto cortes, houve um aumento minimamente expressivo no teor de cinzas na interação doses x fontes, quando se usou o superfosfato simples como fonte. Nota-se para o primeiro corte, um pequeno aumento do teor de cinzas quando incorporou-se os fertilizantes, nas interações doses x modos e fontes x modos, não havendo porém, relação crescente das doses e fontes.

Tabela 29. Teor médio de cinzas na MS (%) do terceiro corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo (kg/ha)	Fontes de fósforo		Médias
	SPS	TP-Mg	
80	8,41	8,16	8,28
120	8,45	8,81	8,63

160	8,48	8,34	8,41
Médias	8,45	8,44	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	8,22	8,35	8,28
120	8,26	8,99	8,62
160	8,40	8,42	8,41
Médias	8,29	8,59	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	8,23	8,67	8,45
TP-Mg	8,36	8,51	8,43
Médias	8,29	8,59	
Testemunha			8,75

Nos cortes seguintes, houve uma inversão, isto é, o teor de cinzas aumentou levemente quando não houve incorporação dos fertilizantes. Não houve também relação crescente das doses e fontes que sugerisse uma tendência para o terceiro corte, mas no segundo e quarto cortes a fonte superfosfato simples mostra pequeno aumento no teor de cinzas em relação ao termofosfato-Mg.

Tabela 30. Teor médio de cinzas na MS (%) do quarto corte em função de doses, fontes e modo de aplicação do fertilizante fosfatado no solo de *B. brizantha* cv. Marandu, na região de Andradina-SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

Doses de fósforo	Fontes de fósforo		Médias
(kg/ha)	SPS	TP-Mg	

80	7,97	8,13	8,05
120	8,38	7,94	8,16
160	8,38	8,00	8,19
Médias	8,24	8,02	
Doses de fósforo	Modos de aplicação		
(kg/ha)	Incorporado	não incorporado	
80	8,03	8,07	8,05
120	7,82	8,50	8,16
160	8,27	8,11	8,19
Médias	8,04	8,23	
Fontes de fósforo	Modos de aplicação		
	Incorporado	não incorporado	
SPS	8,15	8,35	8,25
TP-Mg	7,93	8,11	8,02
Médias	8,04	8,23	
Testemunha			7,78

5.6 – Teor de Fósforo no Solo

Os teores de P-disponível no solo para os diferentes tratamentos, média das quatro repetições, para duas amostragens de solo, estão apresentados na Tabela 31. Verifica-se que os teores de P sofreram um incremento em função das doses e fontes utilizadas. Observa-se que na Testemunha o teor de P-disponível no solo manteve-se igual ao teor encontrado na análise inicial, que foi de 2 mg/dm³ de P, como se pode verificar na primeira amostragem, Tabela 2.

Os tratamentos que receberam fósforo, tiveram o teor de P-disponível no solo aumentado para valores ao redor de 8 mg/dm³ de P (valor considerado baixo segundo RAIJ et al., 1997), com valores extremos entre os tratamentos de 5 mg/dm³ de P (mínimo) e 16 mg/dm³ de P (máximo). Ressalta-se que estes valores encontrados independem do modo de aplicação dos fertilizantes fosfatados. Na segunda amostragem nota-se que os teores de P-disponível diminuíram como consequência exportação no corpo dos animais e outras perdas já citadas, e os valores ficaram em torno dos 4 mg/dm³ (valor considerado muito baixo segundo RAIJ et al., 1997), com variação de 3 mg/dm³ (mínima) a 10 mg/dm³ (máxima).

Tabela 31. Teores de P-disponível no solo referentes às amostragens de solo realizadas em 24 de março de 2001 e 25 de fevereiro de 2002, em função das doses, fontes e modos de aplicação dos fertilizantes fosfatados, na região de Andradina-SP.

Tratamentos	Amostragem 24/03/2001	Amostragem 25/02/2002
	P-resina (mg/dm ³)	P-resina (mg/dm ³)
P1F1M1	9	3
P1F1M2	6	4
P1F2M1	5	3
P1F2M2	6	3
P2F1M1	9	5
P2F1M2	7	5
P2F2M1	6	10
P2F2M2	8	3
P3F1M1	9	4
P3F1M2	16	4
P3F2M1	5	4
P3F2M2	10	3
TESTEMUNHA	3	2

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de matéria seca de *B. brizantha* cv. Marandu foi influenciada significativamente pelos fatores, dose de fósforo e modo de aplicação do fertilizante fosfatado, somente no primeiro corte. Entretanto, para os demais cortes do capim não foi observado efeito significativo dos fatores estudados e suas interações. Isso pode ser compreendido analisando-se os valores de P após a adição dos fertilizantes fosfatados nas parcelas experimentais (Tabela 31). Os valores de P-disponível encontrados para os diferentes tratamentos são muito próximos uns dos outros, encontrando-se na faixa de teor baixo de P para plantas forrageiras, (RAIJ et al., 1997), o que pode ter levado à não resposta do capim braquiária.

Teoricamente os teores de P deveriam ter sido elevados a valores maiores em função das doses de fósforo estudadas, mas segundo NOVAIS (1999) o fósforo é um elemento muito retido no solo, fenômeno chamado também por adsorção de P, que pode ocorrer por diversos motivos (precipitação na forma de compostos inorgânicos fosfatados de baixa solubilidade e adsorção pelos oxidróxidos de Fe e Al). Desta forma, as doses de P aplicadas, não conseguiram disponibilizar mais fósforo para as plantas.

RAIJ et al. (1997) citam que as forrageiras podem responder a doses de P cerca de 30% maiores que as recomendadas. Para as condições deste ensaio a dose recomendada é a de 80kg/ha de P_2O_5 . No entanto, mesmo utilizando doses de 120 kg/ha de P_2O_5 (50% maior que a dose recomendada) e 160 kg/ha de P_2O_5 (o dobro da dose recomendada) não se observou resposta do capim braquiária. PEREIRA (1986), relata que inúmeros trabalhos mostram essa capacidade na eficiência de utilização do P disponível no solo pela braquiária, não requerendo elevadas aplicações de P.

Na Tabela 32, é mostrada a eficiência relativa dos tratamentos na produção de matéria seca do capim *Brachiaria* em que se observa a maior produção para o tratamento P1F2M1 (80kg/ha de P_2O_5 na fonte termofosfato-Mg incorporado ao solo), seguido de perto pelo tratamento P1F2M2 (80kg/ha de P_2O_5 na fonte termofosfato-Mg não incorporado ao solo).

Observa-se que a incorporação do termofosfato-Mg neste caso proporcionou uma melhor resposta, de acordo com recomendações de RAIJ et al. (1997). A menor produção é observada para o tratamento P1F1M2 (80kg/ha de P_2O_5 na fonte superfosfato simples não incorporado), que está próxima aos valores de produção da Testemunha e do tratamento P1F1M1, que também é com 80 kg/ha de P_2O_5 na fonte superfosfato simples, mas incorporado ao solo. Isso mostra uma superioridade do termofosfato-Mg que mesmo com a dose de 80kg/ha, obteve produções bastante semelhantes aos tratamentos com maiores doses.

Tabela 32 – Eficiência relativa dos tratamentos na produção de matéria seca de *B. brizantha* cv. Marandu, em função de doses, fontes e modos de aplicação de fósforo, na região de Andradina - SP, no período de julho de 2001 a fevereiro de 2002.

TRATAMENTOS	Dose P_2O_5 (kg/ha)	Fonte	Modo de aplicação	Produção total de matéria seca (kg/ha)	Produção Relativa (%)
P1F1M1	80	SPS	M1	13073,62	80,91
P1F1M2	80	SPS	M2	12806,03	79,25
P1F2M1	80	TF	M1	16158,98	100,00
P1F2M2	80	TF	M2	15824,75	97,93
P2F1M1	120	SPS	M1	14779,68	91,46
P2F1M2	120	SPS	M2	13104,24	81,10
P2F2M1	120	TF	M1	14605,02	90,38
P2F2M2	120	TF	M2	15390,15	95,24
P3F1M1	160	SPS	M1	14510,14	89,80
P3F1M2	160	SPS	M2	14560,10	90,10
P3F2M1	160	TF	M1	15274,82	94,53
P3F2M2	160	TF	M2	15978,25	98,88
TESTEMUNHA	-----			13405,78	82,96

Onde: SPS = superfosfato simples; TF = termofosfato-Mg; M1 = incorporado; M2 = não incorporado

Pode-se observar ainda que a diferença de produção do tratamento P1F2M1 (maior produção) para a Testemunha é de 17% e para o tratamento P1F1M2 (menor produção) é de 21%. Essa é uma diferença significativa ao se pensar em aumento de lotação animal por área, isto é, em uma área que suporta 2,5 U.A./ha/ano, essa porcentagem pode acrescer em quase 1,0 U.A./ha/ano (isso considerando que cada U.A. consome 8 kg de matéria seca por dia), que significa um bom aumento de lotação, principalmente em áreas maiores. Já a diferença do tratamento P1F2M1 para os outros tratamentos com maiores doses de P_2O_5 por hectare é na faixa média de 5%, diferença pequena, e sem se contar o aumento de custo, pelo incremento de adubo nos demais tratamentos. O fato de haver incorporação da matéria orgânica no solo, por consequência do plantio da *Brachiaria*, que leva a um crescimento e vigor (produção e qualidade) das plantas sempre vistos em pastagens recém formadas, isto é, primeiro e segundos anos do estabelecimento da forrageira. No entanto, este fato, não isoladamente, pode ter contribuído com a produção de matéria seca, mesmo sem a aplicação de P, e assim pode-se levar a uma explicação da interação pouco significativa entre os tratamentos e conduzir a uma indagação: o que acontecerá com os tratamentos após alguns anos.

Para a proteína bruta encontrada no primeiro corte (Tabela 12), seu teor não foi alterado pela adição de fósforo nas diferentes fontes e modos de aplicação dos fertilizantes utilizados no experimento.

A aplicação de P para o segundo corte (Tabela 13), ocasionou diferença significativa entre a Testemunha e os demais tratamentos. O teor médio de PB da Testemunha foi de 6,58% contra 5,48% nos demais tratamentos. Isso pode ser explicado, estabelecendo-se um paralelo com a média de produção de MS, pois na Testemunha a produção foi de 2556,6kg/ha de MS contra 3057,66kg/ha de MS para os demais tratamentos, mostrando um possível efeito de diluição do N nas plantas, que nos leva a calcular o teor da proteína bruta da planta, isto é, com o menor crescimento da planta, no caso da Testemunha, houve uma maior concentração de N no capim coletado, o que não leva a afirmar que seria melhor, pois a produção de PB por hectare é praticamente a mesma dos demais tratamentos. MONTEIRO et al. (1994) relatam para o tratamento com omissão de P em *B. brizantha*, plantas raquíticas e com pequena quantidade de

perfilhos laterais, com elevada concentração de N na forragem, caracterizando o efeito de concentração associado a plantas de crescimento limitado, apesar de não termos observado plantas raquíticas no experimento em questão.

Já para o terceiro e quarto cortes, os tratamentos propostos não alteraram significativamente os teores de PB. Esses valores obtidos de PB são semelhantes aos diversos trabalhos tais como EUCLIDES et al. (1990) e ZIMMER et al. (1994a).

O teor de FDN não sofreu quaisquer alterações significativas entre os tratamentos, estando em uma faixa média de teor de 69,54%, variando de 65,35% (mínima) a 71,85% (máxima), valores esses dentro da faixa normal para a *B. brizantha*, segundo GERDES et al., (2000) e KAWATOKO, (1999).

O teor de FDA no terceiro corte (Tabela 24), diminuiu com a aplicação de 80kg/ha de P, tendo o superfosfato simples como fonte. Essa redução é favorável para a nutrição animal, pois o que se mede pelo FDA que é a sílica e lignina não são usados pelos animais em sua nutrição.

Nos demais cortes, os tratamentos aplicados não alteraram os teores de FDA, que estiveram na faixa média de 38,03%, variando de 35,28% (mínima) a 40,71% (máxima), que são valores aceitáveis para a *B. brizantha*, segundo GERDES et al., (2000).

Os tratamentos aplicados não afetaram o teor de cinzas em nenhum dos cortes realizados. O teor médio de cinzas para todos os tratamentos foi de 8,39%, variando entre 7,42% (mínima) a 10,08% (máxima). Valores esses que são comumente encontrados para a *B. brizantha*, segundo ISEPON & TAUKE (1987).

7. CONCLUSÕES

Com base nas condições do experimento e nos resultados obtidos neste experimento, conclui-se que:

(a) a produção de matéria seca, o teor de proteína bruta, o teor de fibra em detergente neutro, o teor de fibra em detergente ácido e o teor de cinzas, de modo geral, não foram influenciados pelos fatores estudados;

(b) constatou-se que a fonte termofosfato-Mg na dose de 80 kg/ha de P_2O_5 , incorporado ou não ao solo, obteve as melhores produções de matéria seca.

8 - REFERÊNCIAS

ARRUDA, N.G.; CANTARUTTI, R.B.; MOREIRA, R. Tratamentos físico-mecânico e fertilização na recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* em solos de tabuleiro. *Pasturas Tropicais*, v.9, n.3, p.36-39, 1987.

AZEVEDO, G.P.C.; SOUZA, F.R.S. Pesquisa com pastagem na região de Altamira, PA – resultados preliminares. Altamira, EMBRAPA-UEPAE, 1982. 13p.

CORRÊA, L.A. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de *Brachiaria decumbens* Stapf, *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf. cv. Marandu e *Panicum maximum* Jacq., em Latossolo Vermelho-Amarelo, álico. Piracicaba, 1991. 83p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CORSI, M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9, 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.57-76.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS, 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba: SBZ/FEALQ, 1990. p. 177-193.

CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOS, P.M.; SILVA, S.C. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 249-267.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília : Embrapa/ Produção de Informação, 1999. 412p.

EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA, J.M.; VIEIRA, A. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, 25, p. 393-407, 1990.

FENSTER, W.E.; LÉON, L.F. Considerações sobre fertilização fosfatada no estabelecimento e persistência de pastagens em solos ácidos e de baixa fertilidade na América Latina Tropical. In: SANCHES, P.A.; TERGAS, L.E.; SERRÃO, E.A.S. **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília: DF, CIAT / EMBRAPA, 1982. p.127-141.

FERNANDES, F.M.; ISEPON, O.J.; NASCIMENTO, V.M. Resposta de *Brachiaria decumbens*, Stapf a níveis de NPK em solo originalmente coberto por vegetação de cerrado. **Científica**, São Paulo, v.13, n.1/2, p.89-97, 1985.

FONSECA, D.M. **Níveis críticos de fósforo em amostras de solos para o estabelecimento de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* e *Hyparrhenia rufa***. Viçosa, 1987. 146p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

GARDNER, A.L.; ALVIM, M.J. **Manejo de Pastagem** Coronel Pacheco: EMBRAPA, 1985. 52p. (Documento, 19).

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T., 2000. Algumas características agronômicas e morfológicas dos capins Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. *Rev. bras. zootec.*, 29(4): 947-954.

GUSS, A.; GOMIDE, J.A. ; NOVAIS, R.F. Exigência de fósforo para o estabelecimento de quatro espécies de *Brachiaria* em solos com características físico-químicas distintas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, p.278-290, 1990.

HARRIS, W. Defoliation as a determinant of the growth, persistence, and composition of pasture
In: WILSON, J.R., (Ed.) **Plant Relations in pastures**. s.l.: SCIRO, 1978. p.67-84.

ISEPON, O.J., TAUK, S.M. Aplicação de doses de vinhaça sobre a produção e composição química do capim *Brachiaria decumbens* Stapf. In: REUNIÃO ANUAL DA S.B.Z., 24, Brasília, 1987. **Anais...** Brasília:S.B.Z., 1987. P.197.

KAWATOKO, M. **Produção e valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* Stapf. em função da aplicação de calcário, nitrogênio e zinco em solo originalmente sob vegetação de Cerrado**. 1999. 117p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOWICZ, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Pastagens** : fundamentos da exploração racional. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.155-188.

MARTINS, D.C.; VIVIANE, C.A.; BORGES, F.G. et al. Causas da degradação das pastagens e rentabilidade econômica das pastagens corretamente adubadas. **Informes Agronômicas**, Piracicaba, n. 77, p. 1-11, 1997.

MALAVOLTA, E. ; PAULINO, V.T. Nutrição e adubação do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO DOS CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 2, 1991, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1991.

MEIRELES, N.M.F.; WERNER, J.A.; ABRAMIDES,P.L.G.; CARRIEL, J.M.; PAULINO, V.T. ; COLOZA, M.T. Nível crítico de fósforo em capim-colonião cultivado em dois tipos de

solos: Latossolo Vermelho-Escuro e Podzólico Vermelho-Amarelo. **Boletim da Indústria animal**, Nova Odessa, v.45, p.215-232, 1988.

MONTEIRO, F.A. et al. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. *Scientia Agrícola*, p.22-38, 1994.

MORLEY, F.H.W. **World animal science (B1), disciplinary approach, grazing animals**. Amsterdam:Elsevier, 1981, 411p.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S.; SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM , 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.107-151.

NOVAIS, R.F. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa, 1999. 399p.

PEREIRA, J.P. Adubação de capins do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO DOS CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*. Nova Odessa, 1986. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. p. v1-v91.

PETERSON, R.G.; LUCAS, H.L.; WOODHOUSE, W.W. The distribution of excreta by freely Grazing cattle and its effect on pasture fertility. I. Excreta distribution. **Agronomy Journal**, Madison, v.48, p.440-444, 1956.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2ª ed. rev. atual. Campinas: Instituto Agrônomo / Fundação IAC, 1997. 285p.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**.

Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico 81).

RINCÓN, A.C. Evaluación de cuatro asociaciones de *Brachiaria* spp. com leguminosas bajo pastoreo en la altillanura bien drenada de Colômbia. In: REUNIÃO DA RIEPT – Savanas, 1, 1992, Brasília. **Anais...** Brasília, CIAT, 1992, p. 565-576.

SANTOS, Q.S.; FONSECA, D.M.; CANTARUTTI, R.B.; NOBREGA, E.B.; PEREIRA, A.L. Níveis críticos de fósforo para gramíneas forrageiras, em função da idade das plantas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.260-262.

SANTANA, J.R.; PEREIRA, J.M.; MORENO, M.A.; SPAIN, J.M. Persistência e qualidade protéica da consorciação *Brachiaria humidicola* – *Desmodium ovalifolium* cv. Itabela sob diferentes sistemas e intensidades de pastejo. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.15,p.2-8, 1993.

SILVA, D.J. Análise de alimentos (Métodos Químicos e Biológicos) Imprensa Universitária, UFV, 1981, 166p.

SOARES FILHO, C.V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1994. p.25-50.

SPAIN, J.M. ; SALINAS, J.G. A reciclagem de nutrientes nas pastagens tropicais. In:ROSAND P.C. (Ed.) **Reciclagem de nutrientes e agricultura de baixos insumos nos trópicos**. Ilhéus: CEPLAC/SBCS, 1985. p.259-299.

SPAIN, J.M. ; GUALDRON, R. Degradación e rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.; SPAIN, J.M. (Ed.) **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, 1991. 426p.

VILELA, L.; SPAIN, J.M.; SOARES, W.V. Avaliação de gramíneas e leguminosas em dois níveis de fertilidade sob pastejo nos Cerrados. Planaltina, DF: EMBRAPA/CPAC, 1994.

Relatório Técnico Anual do CPAC. Planaltina, 1994. p.258-261.

VEIGA, J.B. ; LIMA, P.B. **Manejo de pastagens de quicuí da Amazônia e *Andropogon* em Paragominas, PA.** Belem: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1985. 7p. (Comunicado Técnico, 59).

WERNER, J.C. Adubação de pastagens. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (Boletim Técnico, 18).

WERNER, J.C. Adubação de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 209-222.

WILKINSON, S.R. ; LOWREY, R.W. Cycling of mineral nutrients in pasture ecosystems. In: BUTLER, G.W. ; BAILEY, R.W. (Eds.) **Chemistry and biochemistry of herbage.** London: Academic Press, 1973. p.247-325.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do Gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994a. p. 141-183.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A.O; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994b. p.153-208.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG:UFV, 1997. p.349-397.

APÊNDICE

APÊNDICE 1. Dados diários e total de precipitação (mm), ocorridos durante a fase experimental na região de Andradina-SP.

Ano	2000				2001												2002					
	Meses																					
dias	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F				
1	9																					
2	18			4													65					
3															20	23						
4																29	30					
5																		7				
6						40	51											11				
7							20												20			
8							13											10	30			
9						15	60												10	15		
10	5													20	15							
11	15	90												15	25							
12	40												30	20		18	35	20				
13	10			88													32	15	8			
14	5			10											3	52	55					
15				22											5					26		
16				18	58	17												18	18			
17	40			25													10					
18													5	20								
19	75			30					13											7		
20						10													42			
21													40					18				
22				11	22	29			18							20	10					
23				3	15	15										30	8					
24	18												16		5							

25	63			9	12							19				5		
26		52		70				21	20		7							
27	10		9					17	26				20	5				
28			25			43		12	10									
29	8													23	15			
30														10	9			
31																		
Total	8	111	330	215	79	202	200	38	91	21	76	16	57	152	247	267	128	145

Apêndice 2. Análise química do solo da segunda amostragem, para os diferentes tratamentos, realizada no dia 24 de março de 2001. Média das quatro repetições.

Trat.	Fósforo	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al	SB	CTC	V
	P		CaCl ₂								
	resina										
	mg/dm ³	g/dm ³					mmolc/dm ³				%

P1F1M1	9	13	4.9	0.8	19.25	3.75	20	0.75	23.77	44.30	53
P1F1M2	6	11	4.9	0.7	20.50	4.00	20	0.75	24.95	44.95	55
P1F2M1	5	11	5.2	0.7	22.00	4.25	17	0.00	26.70	44.20	60
P1F2M2	6	12	4.9	0.8	19.00	2.75	19	0.50	22.80	42.30	53
P2F1M1	9	10	4.8	0.6	16.75	3.75	20	0.75	21.35	41.35	51
P2F1M2	7	10	5.2	1.2	22.25	3.50	17	0.25	27.02	44.27	60
P2F2M1	6	12	5.1	0.9	22.50	5.75	18	0.00	29.07	47.57	61
P2F2M2	8	12	5.4	0.8	24.50	6.25	16	0.25	31.60	48.10	64
P3F1M1	9	11	5.1	0.7	23.25	4.25	18	0.50	28.75	46.75	59
P3F1M2	16	13	4.9	0.8	21.25	4.25	20	0.75	26.15	46.65	55
P3F2M1	5	11	4.8	0.7	17.75	3.25	21	1.00	21.65	42.90	50
P3F2M2	10	12	4.9	0.8	18.75	3.00	19	0.75	22.77	41.77	54
TEST.	3	13	4.8	0.7	19.00	4.00	20	0.50	23.85	43.85	54

Apêndice 3. Análise química do solo da terceira amostragem, para os diferentes tratamentos, realizada no dia 25 de fevereiro de 2002. Média das quatro repetições.

Trat.	Fósforo	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H + Al	Al	SB	CTC	V
	P		CaCl ₂								
	resina										
	mg/dm ³	g/dm ³					mmolc/dm ³				%

P1F1M1	3	14	5,3	1,8	13,00	5,25	16	0,25	20,05	36,80	52
P1F1M2	4	13	5,1	1,7	11,25	6,25	18	0,50	19,07	37,07	50
P1F2M1	3	14	5,2	1,9	12,50	6,50	17	0,25	21,27	38,52	54
P1F2M2	3	14	5,2	1,7	11,75	7,00	18	0,25	20,25	38,75	51
P2F1M1	5	14	5,0	1,9	10,25	5,25	18	0,75	17,55	35,55	49
P2F1M2	5	15	5,4	2,3	16,25	6,00	15	0,00	19,54	40,17	58
P2F2M1	10	14	5,7	2,1	27,00	7,25	15	0,00	36,07	51,82	63
P2F2M2	4	14	5,2	1,9	16,25	6,50	17	0,00	24,77	41,77	58
P3F1M1	4	13	5,2	1,8	15,00	5,50	17	0,25	22,07	39,32	56
P3F1M2	4	15	5,0	1,8	14,00	5,25	19	0,50	21,45	40,45	53
P3F2M1	4	14	5,3	2,0	13,00	6,75	16	0,00	22,00	38,50	55
P3F2M2	3	14	5,4	2,4	16,00	7,25	16	0,00	25,67	42,17	60
TEST.	2	14	5,0	1,9	12,50	5,25	19	0,75	19,97	39,47	50

RESUMO

O experimento foi instalado na Fazenda Três Meninos, no município de Andradina-SP, de propriedade de Aduino Arantes de Almeida com propósito de se avaliar a produção e a composição química do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da aplicação de três doses de fósforo, duas fontes de P e dois modos de aplicação dos fertilizantes em um

Latossolo Vermelho Distrófico. Foram estabelecidos 13 tratamentos, em bbsos casualizados, com quatro repetições, em um esquema fatorial $3 \times 2 \times 2 + 1$ tratamento adicional (Testemunha), sendo três doses de fósforo ($P_1 = 80$; $P_2 = 120$ e $P_3 = 160$ kg/ha de P_2O_5), duas fontes de fósforo ($F_1 =$ superfosfato simples e $F_2 =$ termofosfato-Mg) e dois modos de aplicação dos fertilizantes no solo ($M_1 =$ incorporado com grade pesada e $M_2 =$ à lanço, não incorporado). O experimento foi conduzido durante o ano agrícola 2001/2002, sendo realizados quatro cortes do capim. No final do período experimental foi realizada amostragem do solo, para comparação com a amostragem realizada no início do experimento. A produção de matéria seca da *B. brizantha* foi pouco influenciada pelos tratamentos, o único tratamento significativo, foi o da produção no primeiro corte ao se utilizar a dose de 120 kg/ha não incorporado ao solo. A maior produção de matéria seca (acumulada nos quatro cortes) foi conseguida com o tratamento de 80 kg/ha de termofosfato-Mg incorporado ao solo e se observou tendências de maiores produções ligadas a fonte termofosfato-Mg. O teor médio de PB da Testemunha foi superior ao demais tratamentos, porém a sua produção por hectare foi praticamente igual a média das demais, devido a sua menor produção de matéria seca. Não houve efeito dos tratamentos sobre os teores de FDN, FDA e cinzas, nos quatro cortes estudados.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, adubação fosfatada, produção, composição química

SUMMARY

The experiment was installed on the Adauro Arantes de Almeida farm, Andradina-SP, Brazil, so as to evaluate the production and chemistry composition of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu grass in function of phosphorus application, two sources of P and two ways of application of the fertilizers on a Latossolo Vermelho Distrófico. A factorial ($3 \times 2 \times 2 + 1$

additional treatment) design experiment with thirteen treatments were established in randomized blocks with four replications. There were three phosphorus doses (80, 120 and 160 kg/ha of P_2O_5), two P fertilizer sources (superfosfato simples and termofosfato-Mg) and two ways of application of the fertilizers on soil (incorporated with heavy harrow and on surface, don't incorporated). The experiment was led on agricultural year 2001/2002, with four cuts of the grass. At the end of the experimental period a soil sample was taken to be compared with another soil sample taken at the beginning of the experiment. The *B. brizantha* dry matter production had a little influence by the treatments, the only one treatment significantly, was on the first cut when was utilized dose of 120 kg/ha not incorporated on soil. The bigger production of dry matter (accumulated on the four cuts) was founded with the treatment of 80 kg/ha with termofosfato-Mg incorporated on soil and was observed tendency to better productions with termofosfato-Mg sources. The middle level of crude protein in the dry matter, of the witness was superior to the other treatments, however the area production of crude protein was almost the same to the middle of the other treatments, owing to his smaller dry matter area production. There was no effects in the treatments besides the level of neutral detergent fiber, acid detergent fiber and cinder, on the four study cuts.

Key-words: *Brachiaria brizantha*, phosphorus fertilizing, production, chemistry composition