

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE 4 FORRAGEIRAS EM
FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO**

LUIS GUILHERME GALINDO VANALLI

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE 4 FORRAGEIRAS EM
FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO**

LUIS GUILHERME GALINDO VANALLI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Agronomia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Produção Vegetal

Orientador: Prof. Dr. Jose Eduardo Creste
Co-orientador: Prof. Dr. Matheus Gustavo da Silva

Agradecimentos:

Meu reconhecimento ao Prof. Dr. José Eduardo Creste pela sua extremada orientação, amizade e confiança, desde minha graduação.

Ao Prof. Dr. Matheus Gustavo da Silva pela amizade feita, ajuda e orientação, proporcionando condições para desenvolvimento deste Mestrado.

À Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), e a coordenação do programa de mestrado em Produção Vegetal pela realização do curso.

À todos os professores do curso de Mestrado em Produção Vegetal pelos conhecimentos transmitidos.

À funcionária do Laboratório de Análise Bromatológica Edna pelo auxílio na execução de análises laboratoriais.

Às minhas irmãs Mariane e Ana Paula, e aos meus cunhados Ana Carolina e Benedicto pela união fraterna.

Aos funcionários da Fazenda São Domingos, Otávio e Zé Carlos que me ajudaram na limpeza e manutenção do experimento.

Dedico à minha família:

Aos meus avós Francisco Belo Galindo, e Maria José Galindo (*in memoriam*) Adelmo Santos Reis Vanalli e Dinorah Vanalli, que através de suas lições de vida e atitudes memoráveis, me deixaram nobres heranças morais.

A minha esposa Maria Fernanda Pereira do Lago Vanalli e aos meus filhos Guilherme Vanalli e Gustavo Vanalli que só me trazem alegria e tranquilidade fundamental para a concretização do mestrado.

Aos meus Pais Marco Aurélio Da Silva Vanalli e Ângela Maria Galindo Vanalli, cujo exemplo não me canso de seguir, exemplo de valentia, respeito, postura ética e moral que só me trazem orgulho.

Ao meu sogro Eliezer Pereira do Lago Neto e minha Sogra Ana Luiza Custódio Pereira do Lago, cujo apoio foi fundamental, por ter acreditado em mim e ter me dado inúmeras oportunidades de crescimento profissional e pessoal.

RESUMO

Produtividade e qualidade de 4 forrageiras em função de doses de nitrogênio

Atualmente, a maioria das pastagens brasileiras apresentam algum grau de degradação, sendo necessárias práticas conservacionistas para melhorar suas condições, tais como adoção de novas espécies e adubação, em especial o nitrogênio. O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho quantitativo e qualitativo de quatro forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça) após a aplicação de doses de nitrogênio (0, 100, 200, 400 kg ha⁻¹). Assim, o experimento foi realizado na Fazenda São Domingos, localizada no município de Taciba, no qual o solo é do tipo Latossolo Vermelho Escuro. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. No início de agosto de 2008, as forrageiras foram semeadas manualmente em cinco linhas, com espaçamento de 0,30 m entrelinhas, sendo conduzidas no período entre setembro de 2008 a janeiro de 2009. No dia 15 de outubro de 2008, a adubação nitrogenada foi realizada (60 dias após a emergência). O primeiro corte foi realizado no dia 23 de novembro e o segundo no dia 4 de janeiro de 2009 (42 dias após o primeiro), sendo determinados a produtividade de matéria seca (kg ha⁻¹), teor de fibra detergente neutro e proteína bruta (PB). A adubação nitrogenada aumenta a produtividade de matéria seca, com destaque para a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça; O *Panicum maximum* apresenta, independentemente da adubação nitrogenada em cobertura, maiores valores de proteína bruta. A *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça apresentam os menores teores de fibra bruta.

Palavras-chave: Forragens. *Brachiaria*. Nitrogênio. *Panicum maximum*.

ABSTRACT

Forage productivity and quality forage as function of nitrogen fertilization

Currently, most Brazilian pastures have some degradation degree, and conservation practices are needed to improve their conditions, such as adoption of new species and fertilization, especially nitrogen. The aim of this experiment was to evaluate the quantitative and qualitative performance of four forages (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés and *Panicum maximum* cv. Mombaça) after N doses application (0, 100, 200, 400 kg ha⁻¹). The experiment was carried out at Santo Domingo Farm, located in Taciba county, in which soil type is Typic Dark. The experimental design used was a randomized block, in a 4 x 4 factorial scheme, with four replications. At early 2008 August, forages were sown manually in five rows, spaced m between rows, being conducted from 2009 September to January 2009. On 2008 October, sidedressing nitrogen fertilization was applied (60 days after emergence). The first cut was held on November 23 and the second in January 2009 (42 days after the first cut), being determined shoot dry matter yield (kg ha⁻¹), neutral detergent fiber content and crude protein (CP). Nitrogen fertilization increases shoot dry matter yield, with emphasis on *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés and *Panicum maximum* cv. Mombaça; *Panicum maximum* displays, irrespective of sidedressing nitrogen application, higher crude protein values. *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés and *Panicum maximum* cv. Mombaça had the lowest crude fiber levels.

Keywords: Forages. *Brachiaria*. Nitrogen. *Panicum maximum*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 NITROGÊNIO	2
2.2 <i>BRACHIARIA</i>	3
2.3 <i>PANICUM</i>	6
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	7
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
5 CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

As pastagens constituem a base de sustentação da pecuária do Brasil, porém a lucratividade obtida pela maioria dos pecuaristas do país pode ser considerada baixa, tendo em vista o grande potencial.

Atualmente, a pecuária só se tornará mais sustentável, rentável e competitiva quando houver manejo das pastagens de forma lúcida e perspicaz, em todos os aspectos, se comprometendo com ganhos em longo prazo. De fato, as pastagens são a principal forma de alimentação do rebanho bovino brasileiro, sendo a responsável majoritária pela produção da carne bovina e leite consumidos no Brasil.

Apesar de serem a base da pecuária, as pastagens brasileiras têm produtividades baixas, o que de certa forma reflete a maneira extrativista e pouco intensificada de exploração em que atuais sistemas de produção se encontram. Assim, a busca por pastagens manejadas intensivamente vem crescendo nos últimos anos, e por conseqüência, a manutenção e melhoria da fertilidade do solo vêm como fator auxiliar a este tipo de exploração, os quais implicam em custos.

Estes custos, que na verdade são investimentos, visam o manejo adequado das pastagens, que vai desde o controle de pragas, sementes e até fertilizantes. Quanto ao último, representa parcela significativa destes custos, principalmente a adubação nitrogenada, uma vez este é um dos elementos mais exigidos pelas plantas forrageiras e sua eficiência de uso pode inviabilizar a exploração da pastagem.

Portanto, o manejo da fertilidade do solo, em especial o nitrogênio, em pastagens manejadas intensivamente é um dos fatores mais importantes para que melhores índices de produtividade sejam atingidos.

Assim, o objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho quantitativo e qualitativo de quatro forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça) após a aplicação de doses de nitrogênio (0, 100, 200, 400 kg ha⁻¹).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, o Brasil possui cerca de 180 milhões de hectares de pastagens (NICODEMO, 2009), dos quais aproximadamente 10 milhões estão localizados no estado de São Paulo (TORRES, 2009), sendo em alguns casos utilizada intensivamente. Essa informação demonstra a importância das pastagens para o Estado, representada principalmente pela correção e adubação do solo. Além da adubação, em especial a adubação nitrogenada, os pecuaristas têm voltado sua atenção para irrigação de pastagem, para atenuar a queda de produção de forragem na seca, ou mesmo para evitar a queda na produção de forragem nos veranicos que ocorrem na época das águas como forma de aumentar a lotação animal, porém desde que temperatura e fotoperíodo não sejam limitantes.

2.1 Nitrogênio

A degradação das pastagens nos cerrados é algo notável nas pastagens brasileiras, e estima-se que cerca de 80 % dos 45 a 50 milhões de hectares dessas áreas encontram-se em algum estágio de degradação (BARCELLOS, 1996). Isso remete a uma preocupação muito grande, principalmente porque o Brasil, pela extensão da sua área territorial e pelas condições climáticas favoráveis, apresenta enorme potencial de produção bovina em pasto. Assim, o manejo adequado da adubação das pastagens de gramíneas tropicais, como as do gênero *Brachiaria*, é requisito fundamental para manter sua sustentabilidade, de forma que estas possam manter altas produtividades e constituir alimento de qualidade para o rebanho bovino (PRIMAVESI et al., 2006).

Nesse sentido, reforça-se que o fornecimento de nutrientes, em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio (N), assume grande importância no processo produtivo de pastagens (FAGUNDES et al., 2006). Trata-se de um dos principais nutrientes para manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras ao longo dos anos, pois é constituinte essencial das proteínas e participa diretamente no processo fotossintético, por meio de sua composição na

molécula de clorofila. Portanto, sua baixa disponibilidade para a forrageira acarreta redução na produção de forragem, iniciando o processo de degradação (WERNER, 1994).

O N exerce ação intensa e rápida sobre a vegetação, provocando resposta significativa sobre diversos parâmetros quantitativos e qualitativos inerentes ao manejo de pastagens, tais quais a produção de matéria seca e teor de proteína e fibra bruta. E de todos os fatores que incidem sobre a qualidade das forragens, o N é o que mais afeta a composição da planta, induzindo trocas na composição química e digestibilidade (VAN SOEST, 1994).

Além disso, o N tem importante papel no processo fotossintético e na constituição de tecidos vegetais, bem como interfere em características de aparecimento de perfilhos, tamanho e expansão do colmo e folhas (BONFIM-DASILVA, 2005), resultando em maiores quantidades de forragem produzida. Dessa forma, a produtividade de gramíneas forrageiras depende da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante para a restauração da área foliar após pastejo ou corte e que garante a perenidade à forrageira (GOMIDE; GOMIDE, 2000), sem alterar a qualidade da mesma. De forma semelhante, Cecato et al. (1996) afirmam que o crescimento e a persistência de gramíneas nos trópicos são freqüentemente limitados pela deficiência de N no solo, uma vez que este nutriente acelera a formação e o crescimento de novas folhas e aumenta o vigor de rebrota, melhorando sua recuperação após o corte e resultando em maior produção e capacidade de suporte das pastagens.

De modo geral, resultados positivos da adubação nitrogenada na produção de massa seca de espécies do gênero *Brachiaria* também foram obtidos por Bonfim-da-Silva e Monteiro (2006), Primavesi et al. (2006), Rodrigues et al. (2006), Ydoyaga et al. (2006) e Bennett et al. (2008), e na qualidade, aumentando o teor de proteína na forrageira (MOREIRA et al., 2003).

2.2 *Brachiaria*

O gênero *Brachiaria* pertence à Família Poaceae e apresenta cerca de 100 espécies naturais de regiões tropicais, especialmente da África (PUPO, 1980), foram introduzidas no Brasil a partir da década de 50 e tiveram grande expansão na década de 70 na ocupação da região de cerrado. São plantas altamente tolerantes ao alumínio, boa resistência à alta umidade e ao sombreamento, ótima aceitabilidade e palatabilidade, além de proporcionam excelente cobertura para o solo (ALCANTARA, 1988). Assim, tem sido notável o aumento da área de pastagens formadas com gramíneas do gênero *Brachiaria*, acompanhado de um aumento proporcional na produção e comercialização de suas sementes (MARTINS; LAGO, 1996).

Segundo Valle (1990), a *Brachiaria* é um gênero de plantas de regiões tropicais, principalmente africanas, abrangendo cerca de 80 espécies. Sendulsky (1977) relatou que o gênero *Brachiaria* tem sua distribuição nas regiões tropicais de ambos os Hemisférios do globo. Dessa forma, o estabelecimento de pastagens vem se destacando com a utilização dos capins do gênero *Brachiaria*, que apresentam vantagens em relação a outros gêneros, como boa adaptação a solos ácidos, tolerância à baixa fertilidade dos solos e elevada produtividade de matéria seca (ALMEIDA, 1998).

A *Brachiaria decumbens* é perene, tem rizomas curtos, colmos eretos, pouco ramificados, perfilhando intensamente emitindo raízes adventícias nos nós. As folhas são glabras e pubescentes, com bainhas roliças e pouco persistentes e lâminas são pouco agudas (ALCANTARA, 1988).

Fagundes et al. (2005) verificaram que o suprimento de N no solo normalmente não atende à demanda das gramíneas, porém, quando há adubação nitrogenada, são observadas grandes alterações na taxa de acúmulo de MS da forragem da *Brachiaria decumbens* ao longo das estações do ano. Santos et al. (2009) constataram que uma forma de aumentar a produção de forragem é por meio da adubação nitrogenada no início do período de perfilhamento da pastagem. A aplicação de nitrogênio também teria a vantagem adicional de estimular o perfilhamento da gramínea (FAGUNDES et al., 2006; MISTURA, 2004).

Trabalhando com doses de 0, 100, 200 e 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹, Magalhães et al. (2007) observaram que o N incrementa a produção de matéria seca, que apresentou valores máximos de 5.346 e 4.858 kg ha⁻¹ para folha e colmo, respectivamente. Ainda proporcionou ajuste quadrático sobre o teor de proteína

bruta das folhas. Os autores ainda inferem que a eficiência de utilização do N teve ajuste quadrático quando utilizadas as doses crescentes. O ponto de máxima foi obtido com 245,3 kg de N, dose que proporcionou 4.621 kg ha⁻¹ de matéria seca.

Por outro lado, Moreira et al. (2009) aplicando doses de 75, 150, 225 e 300 kg ha⁻¹ verificaram em *Brachiaria decumbens*, que a sua qualidade é mais influenciada pela estação do ano (verão e inverno) que pela adubação nitrogenada.

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandú foi lançada, em 1984, pela Embrapa Gado de Corte e pela Embrapa Cerrados. Possui ampla adaptação climática, não tolera solos encharcados, apresenta boa tolerância ao sombreamento, ao fogo, ao frio, e ainda boa resistência à cigarrinha das pastagens. Considerada de bom valor nutritivo, boa produtora de massa verde e grande produtora de sementes viáveis. É de origem africana e caracteriza-se por apresentar plantas robustas, porte elevado, coloração verde intensa, hábito de crescimento cespitoso e possui boa aceitação por bovinos e eqüinos, constituindo numa opção promissora para utilização nas fases de desmama e engorda (ANDRADE; LEITE, 1988).

A mesma ainda apresenta tolerância a solos ácidos com baixo pH e altos níveis de alumínio tóxico, elevada produção de forragem, boa capacidade de rebrota, tolerância à seca, persistência e resistência à cigarrinha das pastagens (MEIRELLES; MOCHIUTI, 1999). Assim, essa forrageira adquiriu grande expressividade nas áreas de pastagens cultivadas e, por essa razão, tornou-se uma das plantas forrageiras mais detalhadamente estudadas no Brasil (SILVA, 2004).

Trabalhando com doses e fontes de N, Benett et al. (2008) verificaram que, independente da fonte utilizada, a aplicação de doses crescente de N em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹), proporciona incrementos lineares crescentes ao teor de proteína bruta. Por outro lado, ocasiona efeito contrário com relação ao teor de fibra bruta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

No caso da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, esta é uma cultivar que foi coletada por G. Keller, no estado de Cibitoke e introduzida no mesmo ano pelo CIAT. No mesmo ano foi também introduzida no Brasil. Adapta se bem nos trópicos sub úmidos, com períodos secos, de 5 a 6 meses, e com precipitação anual de 1.600 mm, tolera solos arenosos e persiste em solos mal drenados. Possui hábito de crescimento em touceiras, podendo alcançar até dois metros de altura. Ainda possui uma característica muito importante ter seu valor nutritivo prorrogado, por seu florescimento ser tardio (VILELA, 2009).

Segundo Valle et al. (2003), o cultivar Xaraés foi liberado com o objetivo de promover a diversificação de espécies forrageiras nas pastagens do gênero *Brachiaria*, oferecendo opção alternativa de qualidade à *B. brizantha* cv. Marandu, desencorajando, assim, o monocultivo pecuário predominante dessa forrageira no Brasil Central, sendo ainda indicado para solos de média fertilidade, bem drenados e de textura média (VALLE et al., 2003). Essa forrageira é uma planta cespitosa que pode enraizar nos nós basais e apresenta altura média de 1,5 m.

Em ensaios em canteiros, apresentou elevada produção de forragem, chegando a 21 t ha⁻¹ de matéria seca com 30% desse rendimento no período seco (VALLE et al., 2001). É uma forrageira de estabelecimento rápido e com rebrotação superior à do cultivar Marandú. Ainda sabe-se que seu florescimento é tardio e concentrado em maio/junho e a produtividade de sementes puras chega a 120 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (VALLE et al., 2003).

De acordo com Rodrigues et al. (2008) doses crescentes de N em cobertura (0, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹, apesar de possibilitarem que haja grande exportação de fotoassimilados das folhas para os colmos, provocando redução na relação folha/colmo, destacam que há aumento crescente da produção de folhas, refletindo na produção de matéria seca total da parte aérea na *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. De forma semelhante, porém trabalhando com outras doses de N em cobertura (0, 80, 160 e 240 kg ha⁻¹), Martuschello et al. (2009) também evidenciaram efeito benéfico do nitrogênio na produção de matéria seca da parte aérea.

Em seu trabalho com doses de N em cobertura, Costa et al. (2009) aplicaram 0, 100, 200 e 300 kg ha⁻¹, permitindo aos mesmos concluir que a adubação nitrogenada aumenta linearmente as produções de massa seca e teores de PB na *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Os autores ainda inferem que, comparativamente ao cv. Marandú, a produção de massa seca, teor de PB, clorofila (unidade SPAD) e menores teores de FDN e FDA pelo cv. Xaraés é mais elevada.

2.3 Panicum

O *Panicum maximum* cv. Mombaça, também conhecido como capim-mombaça é uma planta ereta e cespitosa, com altura média de 1,65m e alta porcentagem de folhas (cerca de 80%), e somente 10% da sua produção ocorre na estação seca (CARNEVALLI, 2003). É notável, no caso de todas as gramíneas

fORAGEIRAS africanas, que elas parecem ter alta capacidade de resposta a níveis elevados de fertilidade do solo. Entretanto, talvez as áreas de pastagens de *Panicum maximum* no país estejam decrescendo, provavelmente em função da elevada exigência em boa fertilidade do solo e, fundamentalmente, manejo de pastagens, dentro do qual se destaca a utilização correta de fertilizantes, sementes e pressão de pastejo.

De acordo com Silva et al. (2009), a aplicação de doses de adubação nitrogenada crescentes (0, 100, 300 e 500 kg ha⁻¹), em *Panicum maximum* cv. Mombaça, promove incrementos nos teores médios de proteína bruta de 8,7; 8,8; 9,4 e 10,6%, respectivamente.

Trabalhando com doses de N em cobertura (0, 85, 170, 320 e 510 kg ha⁻¹ de N), Mazza et al. (2009) verificou que o *Panicum maximum* respondeu linearmente à adubação nitrogenada para a produção de matéria seca e proteína bruta, variando de 585 a 10.310 e de 45 a 1.279 kg ha⁻¹, após 85 e 161 dias da aplicação, respectivamente. Os incrementos na produtividade de matéria seca foram lineares com 19 kg de MS para cada kg de N aplicado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda São Domingos, localizada no município de Taciba, região oeste do estado de São Paulo. O clima da região oeste de São Paulo se enquadra no tipo Aw pela classificação de Köppen tendo duas estações distintas, uma seca de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março e a média anual de precipitação é de 1.600mm.

O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho Escuro. Em agosto de 2008 foram retiradas amostras de solo, e de acordo com a caracterização química (Tabela 1) foi feita a correção da acidez aplicando-se calcário para elevar a saturação por bases para 60%, utilizando-se 1,6 t ha⁻¹ de calcário dolomítico. Há de ressaltar que a *Brachiaria decumbens* era a espécie forrageira predominante na área por ocasião do início deste experimento.

TABELA 1. Caracterização química do solo (Taciba, 2008)

P _{resina}	pH CaCl ₂	M.O.	K	Ca	Mg	H + Al	V%
mg dm ⁻³	-	g dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³				
3	5,0	13	3,2	9	4	25	39

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de 4 forrageiras (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça) e 4 doses de nitrogênio em cobertura (0; 100; 200; 400 kg ha⁻¹ de nitrogênio), utilizando como fonte a uréia (45% de nitrogênio).

O preparo do solo foi realizado no início de julho com uma gradagem pesada e, previamente à sementeira das forrageiras foi realizada uma gradagem niveladora.

No início de agosto de 2008, as forrageiras foram semeadas manualmente em cinco linhas, com espaçamento de 0,30 m entrelinhas, sendo conduzidas no período entre setembro de 2008 a janeiro de 2009. As sementes das forrageiras apresentavam VC igual a 50% e a densidade de 10 kg ha⁻¹. A dimensão de cada parcela foi de 5 m² (2 m x 2,5 m), com bordadura de 0,25 m de cada lado da parcela, perfazendo assim 3 m² de área útil.

No dia 15 de outubro de 2008, a adubação nitrogenada foi realizada (60 dias após a emergência). Após a mesma foi realizado o corte das gramíneas e aguardou-se o período de 38 dias para realização do primeiro corte.

O primeiro corte foi realizado no dia 23 de novembro e o segundo no dia 4 de janeiro de 2009 (42 dias após o primeiro). Os cortes foram feitos com tesourão respeitando uma distância de 20 cm do solo.

O material vegetal colhido foi colocado para secar em estufa com circulação forçada de ar, a temperatura de 70°C, até atingir massa constante. Após a secagem todo material vegetal foi moído e pesado em balança de precisão, em seguida acondicionado em sacos plásticos.

Foram determinados os teores de proteína bruta (PB) seguindo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), e de fibra em detergente neutro (FDN) (VAN SOEST, 1994). A produtividade de matéria seca (kg ha^{-1}) foi determinada após a secagem supracitada, pela parte aérea da planta (folha emergente lâmina das folhas recém expandidas, lâminas das folhas maduras e colmos mais bainhas, em ambos os cortes das plantas forrageiras).

Foi realizada a análise de variância convencional para os dados. Para efeito de análise estatística, foi realizado teste de Tukey a 5 % de probabilidade para o fator qualitativo, no caso as forrageiras, e análise de regressão polinomial para o fator quantitativo, que foram as doses de nitrogênio em cobertura. Utilizou-se o software estatístico Sisvar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada interação entre as fontes de variação estudadas (forrageiras e doses de nitrogênio) sobre a produtividade de matéria seca da parte aérea após o primeiro corte das forrageiras (Tabela 2).

Observaram-se valores maiores na ausência de nitrogênio (N) em cobertura para a produtividade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em relação à

Brachiaria decumbens e *Panicum maximum* cv. Mombaça, se equivalendo à *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

Na presença de N em cobertura, observa-se que na dose de 100 kg ha⁻¹ de N, essa discrepância se acentuou a ponto da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú ser absolutamente a que mais produziu matéria seca. Na dose de 200 kg ha⁻¹ verifica-se que a mesma cultivar novamente foi a mais produtiva, se equivalendo à *Brachiaria decumbens*. Nesse sentido, as forrageiras normalmente apresentam diferentes respostas para a aplicação de N (PRIMAVESI, et al., 2004), principalmente no que tange às taxas de aparecimento e alongamento foliar, bem como o perfilhamento, acentuando seus valores linearmente até a dose de 380 kg ha⁻¹ (SILVA et al., 2009). Outros trabalhos relatam que, de modo geral, a adubação nitrogenada incrementa positivamente a produtividade de matéria seca de espécies do gênero *Brachiaria* (BONFIM-DA-SILVA; MONTEIRO, 2006; PRIMAVESI et al., 2006; RODRIGUES et al., 2006; YDOYAGA et al., 2006; BENETT et al., 2008).

Entretanto, observa-se que para a maior dose de N em cobertura (400 kg ha⁻¹), todas as forrageiras se equivaleram, indicando que a *Brachiaria brizantha* cv. Marandú respondeu melhor à ausência de N ou ainda em doses reduzidas do nutriente, como observado nas doses de 0 e 100 kg ha⁻¹. De modo geral, apenas o *Panicum maximum* cv. Mombaça demonstrou ser mais exigente que as demais, uma vez que em doses menores (0 e 100 kg ha⁻¹), apresentou menor produtividade que as demais. Isso demonstra a alta exigência em fertilidade pela forrageira do gênero *Panicum*, o que certa maneira foi constatado por Mazza et al. (2009), que trabalhando com doses de N em cobertura (0, 85, 170, 320 e 510 kg ha⁻¹ de N), verificou que o *Panicum maximum* respondeu linearmente à adubação nitrogenada para a produção de matéria seca, para todas as doses, à exceção da testemunha.

TABELA 2 - Produtividade de matéria seca (kg ha⁻¹) de diferentes espécies forrageiras sob diferentes doses de nitrogênio em cobertura, após o 1º corte. Taciba, SP (2008)

TRATAMENTOS Forrageira	Doses de Nitrogênio				Equação
	0	100	200	400	
<i>B. brizantha</i> cv. Marandú	2720 a	4130 a	4530 a	4850 a	1 (R ² =0,98)
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	1470 c	2880 c	3870 bc	4880 a	2 (R ² =0,99)
<i>B. decumbens</i>	2150 b	3330 bc	4280 ab	4500 a	3 (R ² =0,99)

<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	2540 ab	3470 b	3720 c	4910 a	4 (R ² =0,97)
D.M.S.	460				

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

1. $Y = 2790,24 + 13,6 x - 0,021 x^2$ (PM = 324 kg ha⁻¹)
2. $Y = 1470,49 + 15,6 x - 0,018 x^2$ (PM = 433 kg ha⁻¹)
3. $Y = 2120,49 + 15,1 x - 0,023 x^2$ (PM = 328 kg ha⁻¹)
4. $Y = 2660,78 + 5,6 x$

Na Figura 1 estão apresentadas as equações de regressão para as forrageiras estudadas em função das doses de N aplicadas em cobertura. Os dados estão descritos em kg ha⁻¹, sendo que para representá-los em t ha⁻¹ basta dividir os valores obtidos por 100.

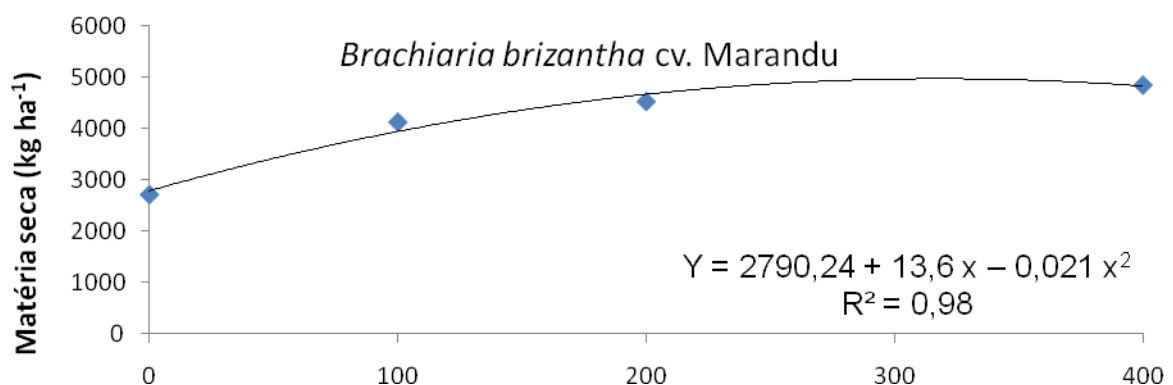
A *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, bem como *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria decumbens* se ajustaram à equações quadráticas. Já a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés se ajustou à uma função linear.

Derivando-se as equações quadráticas obtidas para a produtividade de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria decumbens* no primeiro corte após a adubação nitrogenada em cobertura, verificou-se que os pontos de máxima resposta das mesmas foram com 324, 433 e 328 kg ha⁻¹ de N em cobertura, atingindo valores aproximados de 5000, 4850 e 4600 kg ha⁻¹, respectivamente. Assim, alterações deste tipo podem ter significado bastante expressivas em termos práticos, podendo-se obter respostas lineares da produtividade de matéria seca até doses de 300 kg ha⁻¹ de N, em gramíneas sob lotação contínua (SOARES, 1999), ou de até 500 kg ha⁻¹ de N, conforme observado por Boggiano et al. (2001) que constataram que a adubação com N aumentou o comprimento de folhas, o índice de área foliar e o perfilhamento, bem como a produtividade de matéria seca. No presente experimento, as respostas das forrageiras à aplicação de N em cobertura atingiram seu ponto de máxima produtividade com a aplicação de doses superiores a 300 kg ha⁻¹, com destaque para o *Panicum maximum* cv. Mombaça, que respondeu significativamente até a dose de 433 kg ha⁻¹, corroborando os dados apresentados por Mazza et al. (2009),

que observou ajuste linear na produtividade de matéria seca até a dose de 510 kg ha⁻¹ de N.

Para a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés verificou-se que para cada quilograma de N fornecido em cobertura, houve aumento de 5,6 kg ha⁻¹ de matéria seca, corroborando aos dados apresentados por Martuscello et al. (2009), que constataram efeito positivo do N na produtividade de matéria seca total de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, até a dose de 120 kg ha⁻¹ de N. Estes inferiram que plantas desta cultivar, a parte aérea funciona como principal dreno de N, sem que haja efeito desse nutriente na produtividade de massa seca do sistema radicular, o que de forma geral é observado em várias forrageiras.

De modo geral, ficou clara a influência do N neste experimento, conforme visto em outra pesquisa correlacionando a eficiência da adubação nitrogenada em aveia forrageira (PRIMAVESI et al., 2001) e resposta linear ao uso de N. Assim inúmero trabalhos têm permitido reportar a influência positiva do N na produtividade de diversas forrageiras (CORSI, 1994; FONSECA et al., 1998; PACIULLO et al., 1998; LUGÃO, 2001; SORIA, 2002; MENEZES, 2004). Entretanto, há de se ressaltar que há necessidade de estudos quanto à economicidade da aplicação de N em detrimento da transformação desse incremento na produtividade de matéria seca entre outros componentes em proteína animal.



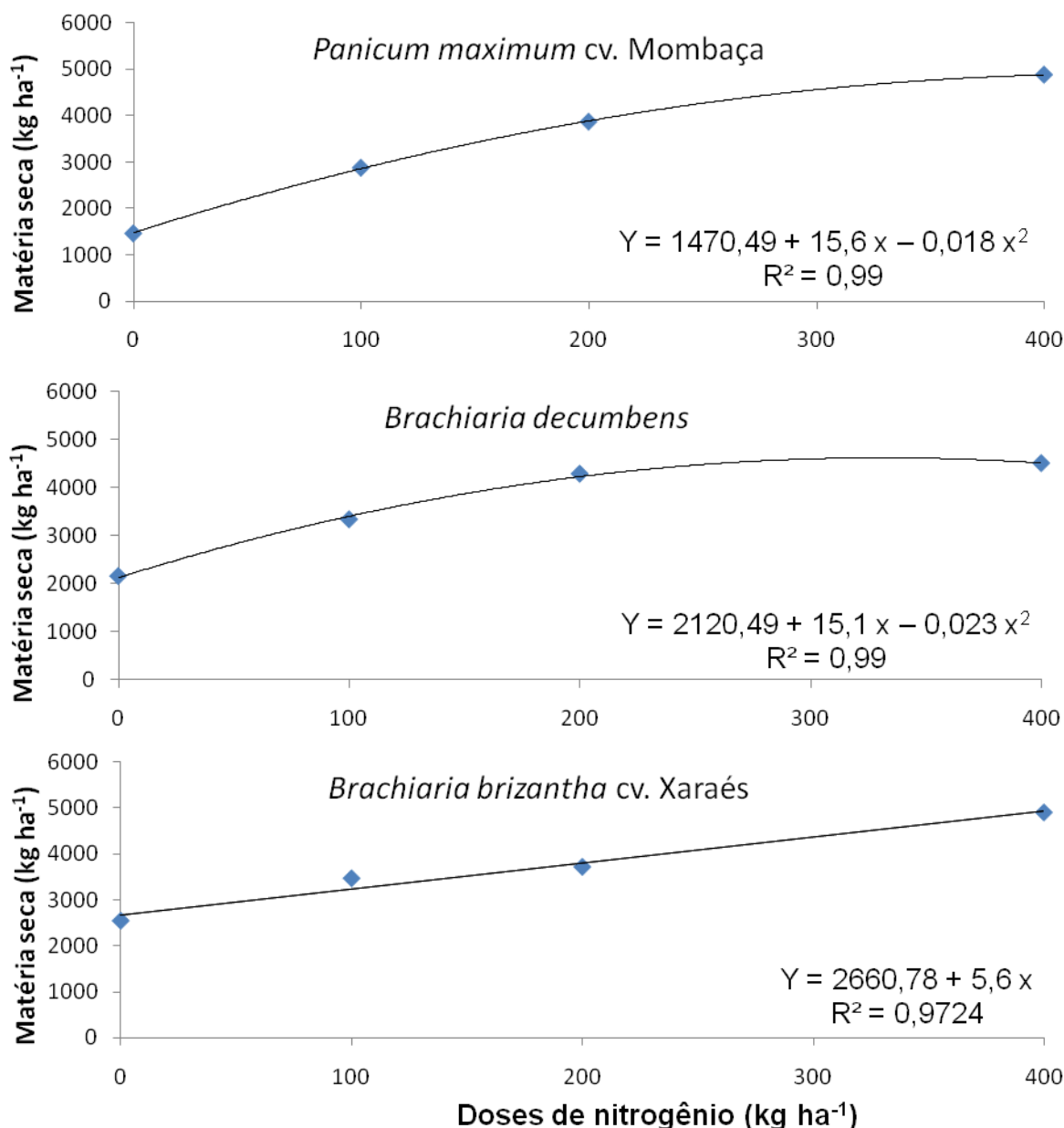


FIGURA 1 - Representação gráfica da produtividade de matéria seca (kg ha⁻¹) das diferentes espécies forrageiras em função do nitrogênio em cobertura, após o primeiro corte. Taciba, SP (2008)

Também foi verificada interação entre as fontes de variação estudadas (forrageiras e doses de N) após o segundo corte das forrageiras, para a variável produtividade de matéria seca (Tabela 3).

Constatou-se que na ausência de N em cobertura houve superioridade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em relação à *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, o que foi decorrente de características da própria cultivar, obtida depois de anos de melhoramento genético, discordando dos dados apresentados por Costa et al. (2009), que observaram que, comparativamente ao cv. Marandú, a produção de massa seca pelo cv. Xaraés é mais elevada.

Quando se utilizou 100 e 200 kg ha⁻¹ de N, verificou-se claramente a superioridade da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em relação às demais forrageiras. Entretanto, quando se utilizou a dose máxima (400 kg ha⁻¹ de N), observou-se que todas responderam prontamente a adubação nitrogenada em cobertura, com exceção da *Brachiaria decumbens*.

Assim, a adubação nitrogenada é uma prática recomendada, pois ficou nítido que as forrageiras responderam significativamente ao uso do N, atingindo valores consideráveis de incremento de produtividade de matéria seca com o aumento da dose de N, exceto para *Brachiaria decumbens*. Na literatura, observou-se essa resposta a nitrogênio, indicando um ajuste linear mediante a utilização de doses elevadas, de até 1800 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N (CORSI, 1994), o que neste primeiro corte só pode ser observado, no presente experimento, para a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Entretanto, na literatura existem casos em que se recomenda a aplicação de 300 a 500 kg ha⁻¹ para obtenção de produtividades máximas de algumas forrageiras (SOARES, 1999; BOGGIANO et al., 2001).

TABELA 3 - Produtividade de matéria seca (kg ha⁻¹) de diferentes espécies forrageiras sob diferentes doses de nitrogênio em cobertura, após o 2º corte. Taciba, SP (2008)

TRATAMENTOS Forrageira	Doses de Nitrogênio				Equação
	0	100	200	400	
<i>B. brizantha</i> cv. Marandú	2070 a	3820 a	4430 a	4640 a	5 (R ² =0,98)
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	1680 ab	2360 c	3510 bc	4830 a	6 (R ² =0,99)
<i>B. decumbens</i>	1780 ab	3090 b	3910 b	3960 b	7 (R ² =0,99)
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	1460 b	3170 b	3400 c	5010 a	8 (R ² =0,93)
D.M.S.	470				

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5. $Y = 2130,67 + 18,0 x - 0,030 x^2$ (PM = 300 kg ha⁻¹)

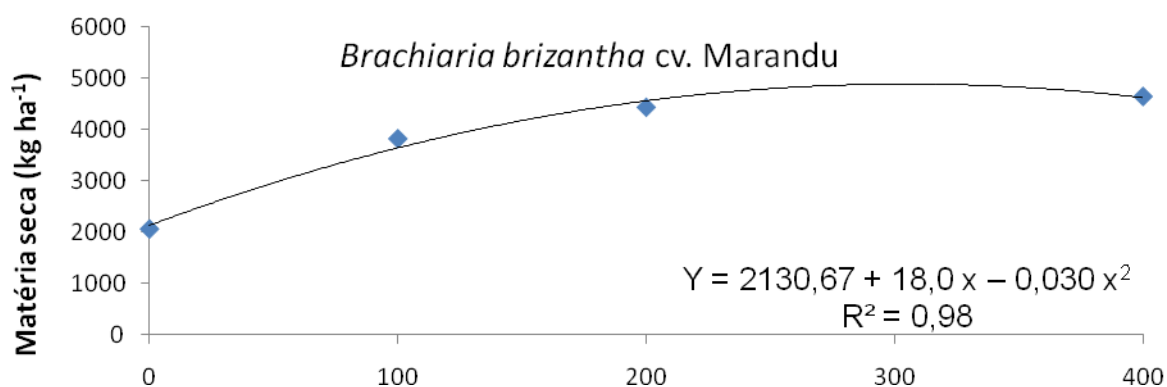
6. $Y = 1680,88 + 8,0 x$

7. $Y = 1770,34 + 15,9 x - 0,026 x^2$ (PM = 306 kg ha⁻¹)

8. $Y = 1820,09 + 8,2 x$

As forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e *Brachiaria decumbens* se ajustaram à equações quadráticas. Quanto às demais forrageiras (*Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés), estas se ajustaram à equações lineares, talvez por serem mais responsivas a aplicação de N em cobertura, e assim não sendo possível detectar o limiar de resposta máxima destas forrageiras (Figura 2).

Para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandú verificou-se que a dose de 300 kg ha⁻¹ proporcionou a maior produtividade de matéria seca, atingindo valor de aproximadamente 484 kg ha⁻¹. Para a *Brachiaria decumbens*, a dose foi um pouco maior (306 kg ha⁻¹), atingindo valores inferiores em relação à *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.



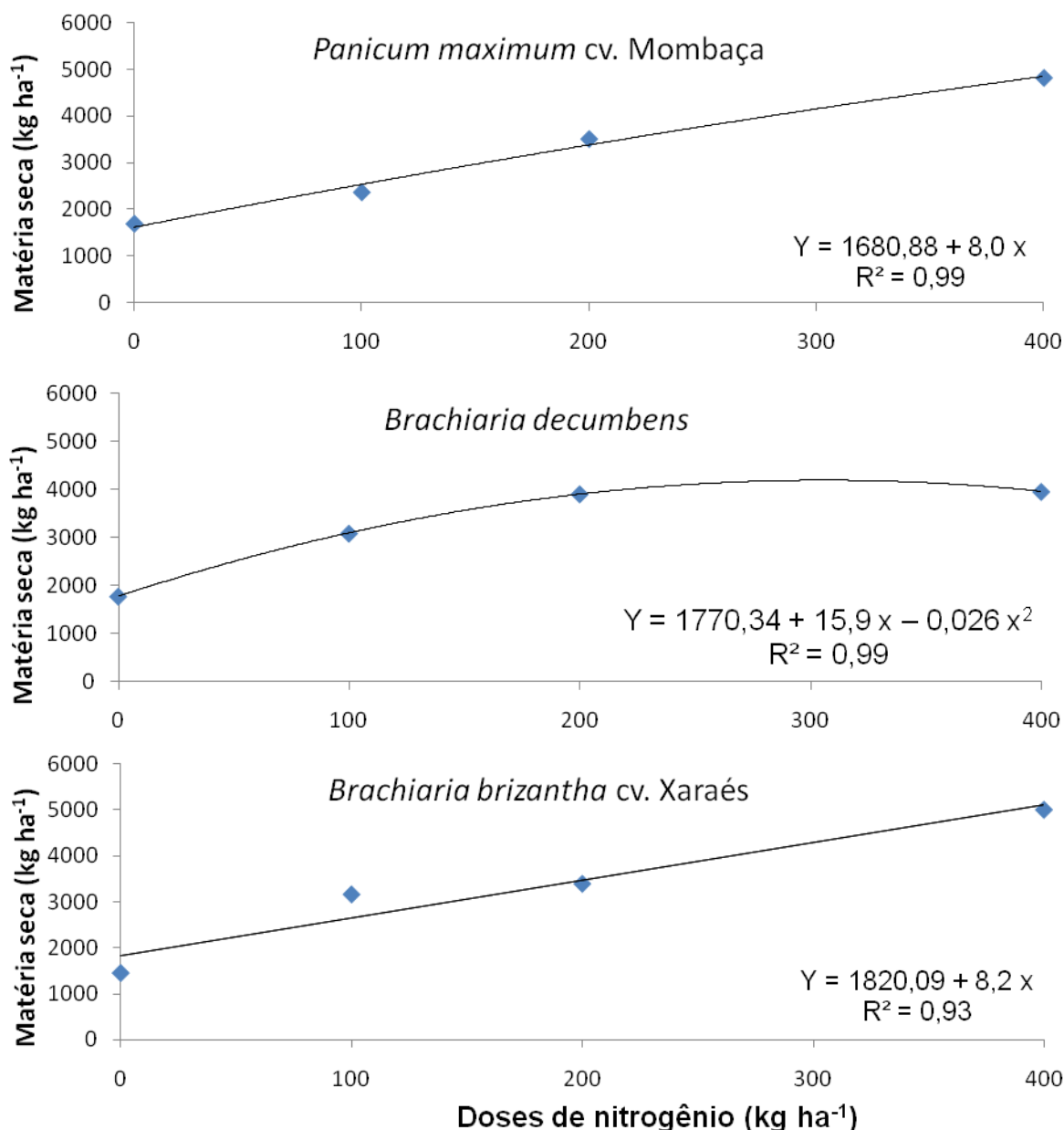


FIGURA 2 - Representação gráfica da produtividade de matéria seca (kg ha⁻¹) das diferentes espécies forrageiras em função do nitrogênio em cobertura, após o segundo corte. Taciba, SP (2008)

Para as demais forrageiras (*Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) foi constatado que a cada quilograma de N disponibilizado em cobertura, aumenta-se a produtividade de matéria seca das espécies supracitadas em cerca de 8,0 e 8,2 kg ha⁻¹, respectivamente, demonstrando a importância do N para essas forrageiras, conforme constante na literatura (MARTUSCELLO et al., 2009)

Semelhante ao constatado para o 1º corte (38 dias de idade), neste 2º corte (42 dias de idade), novamente se demonstrou a importância do N na nutrição e

produtividade das forrageiras, estando em consonância a maioria dos resultados da literatura (LUGÃO, 2001; SORIA, 2002; MENEZES, 2004).

Foi verificada interação entre as fontes de variação estudadas (forrageiras e doses de nitrogênio) sobre o teor de fibra bruta (Tabela 4).

No desdobramento de forrageiras dentro das doses de N, observa-se que a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés apresentou maior teor de fibras em relação às demais forrageiras com a aplicação de até 100 kg ha⁻¹. Entretanto, nas doses de 200 e 400 kg ha⁻¹, verificou-se comportamento semelhante entre a mesma e a *Brachiaria decumbens*.

TABELA 4 - Teor de fibra bruta (FB) das diferentes espécies forrageiras sob doses de nitrogênio em cobertura. Taciba, SP (2008)

TRATAMENTOS Forrageira	Doses de Nitrogênio				Equação
	0	100	200	400	
<i>B. brizantha</i> cv. Marandú	26,8 c	26,6 c	29,4 b	27,7 c	1 (R ² =0,53)
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	28,8 b	29,7 b	27,6 c	28,3 bc	-
<i>B. decumbens</i>	30,0 b	28,9 b	31,1 a	29,1 ab	-
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	32,5 a	30,1 a	31,5 a	30,1 a	-
D.M.S.	1,3				

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

1. $Y = 26,3368 + 0,018 x - 0,000036 x^2$ (PM = 250 kg ha⁻¹)

Na Figura 3 está apresentada a representação gráfica do ajuste quadrático para o teor de fibra bruta, obtido para a forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandú com a aplicação de doses de N em cobertura. Verificou-se que com a aplicação de 250 kg ha⁻¹ de N em cobertura a mesma atingiu seu ponto de máximo acúmulo de fibra bruta, com 28,6%.

De modo geral, resultados expressivos têm sido observados na literatura no que tange a redução do teor de fibra bruta, em detrimento da aplicação de N em cobertura, ou seja quanto maior a dose aplicada menor o teor de fibra bruta. Isso

pode ser observado em *Brachiaria brizantha* cv. Marandú (BENETT et al., 2008; COSTA et al., 2009) e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés (COSTA et al., 2009).

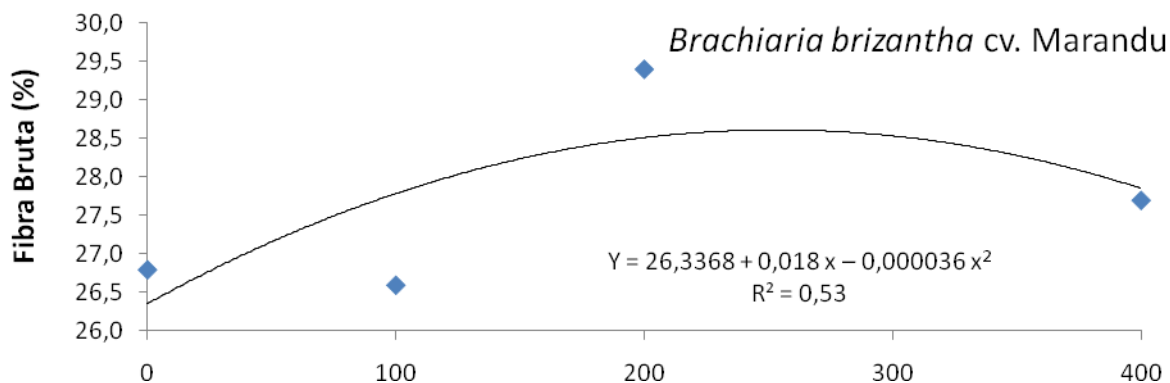


FIGURA 3 - Representação gráfica do teor de fibra bruta (%) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em função do nitrogênio em cobertura, após o segundo corte. Taciba, SP (2008).

Foi verificada interação entre as fontes de variação estudadas (forrageiras e doses de nitrogênio) sobre o teor de proteína bruta (Tabela 5).

O desdobramento das forrageiras dentro das doses de N permitiu concluir que houve diferenças significativas entre as forrageiras em todas as doses de N em cobertura, destacando-se as forrageiras *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, respectivamente.

Independentemente da forrageira estudada, foi constatado que a medida que se aumentou a dose de N em cobertura, observou-se nítido incremento da porcentagem de proteína, com exceção da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Isso é de extrema importância, pois como foi provado anteriormente, houve incremento da produtividade de matéria seca e concomitantemente houve incremento do teor de proteína bruta, promovendo a sustentabilidade desta pastagem, uma vez que a baixa disponibilidade de N para a forrageira acarreta redução na produção de forragem, iniciando o processo de degradação (WERNER, 1994). Isso foi constatado por Moreira et al. (2003), que trabalhando com adubação nitrogenada, citam que em alguns casos, a qualidade do pasto pode ser aumentada, principalmente pelo aumento do teor de proteína na forrageira. De fato, o equilíbrio na relação energia

proteína da dieta favorece o consumo e a digestibilidade de forragem pelos animais, o que pode refletir em melhores ganhos individuais (VAN SOEST, 1994).

Comparando-se o incremento nas forrageiras, verifica-se ganho de aproximadamente 4% de proteína, quando se aplica 400 kg ha⁻¹ de N em relação à testemunha sem aplicação do nutriente. Apesar deste sutil incremento, provavelmente o mesmo em relação à quantidade de N aplicado é desprezível, em função principalmente do custo do adubo nitrogenado utilizado no presente experimento. Nesse sentido, trabalhando com doses e fontes de N, Benett et al. (2008) verificaram que a aplicação de doses crescente de N em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) proporciona incrementos lineares crescentes ao teor de proteína bruta na *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. De forma semelhante, Silva et al. (2009), verificaram que a aplicação de doses de adubação nitrogenada crescentes (0, 100, 300 e 500 kg ha⁻¹), em *Panicum maximum* cv. Mombaça, promoveu incrementos ainda maiores nos teores médios de proteína bruta de 8,7; 8,8; 9,4 e 10,6%, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Mazza et al. (2009) e Moreira et al. (2003).

TABELA 5 - Teor de proteína bruta (PB) das diferentes espécies forrageiras sob doses de nitrogênio em cobertura. Taciba, SP (2008)

TRATAMENTOS Forrageira	Doses de Nitrogênio				Equação
	0	100	200	400	
<i>B. brizantha</i> cv. Marandú	9,74 c	10,20 c	10,47 c	10,48 d	1 (R ² =0,99)
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	10,64 a	11,20 a	12,57 a	14,38 a	2 (R ² =0,98)
<i>B. decumbens</i>	7,07 d	9,08 d	10,04 d	10,76 c	3 (R ² =0,84)
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	10,07 b	10,70 b	11,79 b	14,16 b	-

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

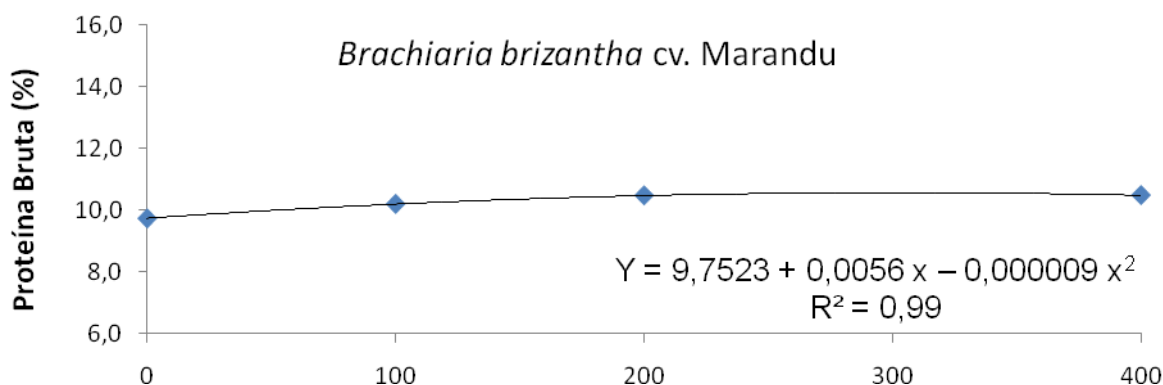
1. $Y = 9,7523 + 0,0056 x - 0,000009 x^2$ (PM = 311 kg ha⁻¹)

2. $Y = 10,5509 + 0,0087 x - 0,00002 x^2$ (PM = 218 kg ha⁻¹)

3. $Y = 7,1257 + 0,0218 x - 0,00003 x^2$ (PM = 363 kg ha⁻¹)

Na Figura 4 estão apresentadas as representações gráficas dos ajustes obtidos para o teor de proteína bruta, para as forrageiras, com exceção da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, em função da aplicação das doses de N em cobertura.

Pelos dados, pode-se destacar que a *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria decumbens*, atingiram o máximo teor de proteínas com a aplicação de 311, 218 e 363 kg ha⁻¹ de N em cobertura, atingindo teores de 10,62, 11,50, 11,09 % de proteína bruta, respectivamente. Estes resultados foram mais interessantes que os obtidos por Silva et al. (2009), que com a aplicação de doses de N crescentes (0, 100, 300 e 500 kg ha⁻¹), em *Panicum maximum* cv. Mombaça, atingiu incrementos nos teores médios de proteína bruta de 8,7; 8,8; 9,4 e 10,6%, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Magalhães et al. (2007), que aplicando doses de 0, 100, 200 e 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹, obtiveram ajuste quadrático para a *Brachiaria decumbens*. Por outro lado, Benett et al. (2008) verificaram que a aplicação de doses crescente de N em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹), proporciona incrementos lineares crescentes ao teor de proteína bruta.



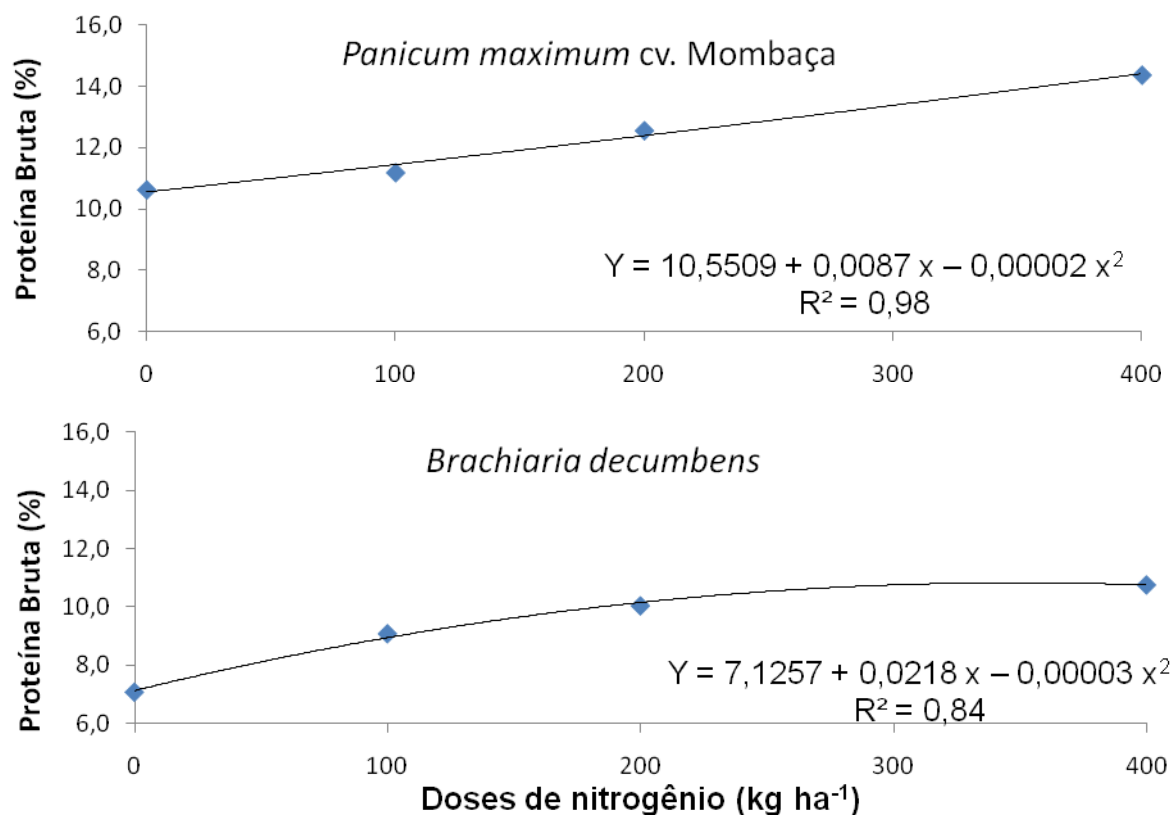


FIGURA 4 - Representação gráfica do teor de proteína bruta (%) das diferentes espécies forrageiras em função do nitrogênio em cobertura, após o segundo corte. Taciba, SP (2008)

5 CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada aumenta a produtividade de matéria seca, com destaque para a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça;

O *Panicum maximum* e a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés apresentam, independentemente da adubação nitrogenada em cobertura, maiores valores de proteína bruta.

A *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça apresentam os menores teores de fibra bruta.

BIBLIOGRAFIA

ALCÂNTARA, P. B. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1988.

ALMEIDA, J. C. R. **Combinação de doses de fósforo e magnésio na produção e nutrição de duas braquiárias**. 1998. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

ANDRADE, R. P.; LEITE, G. G. Pastagens na região dos cerrados. **Informe Agropecuário**, v. 13, n. 153, p. 26-39, 1988.

BARCELLOS, A. O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO. BIODIVERSIDADE E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E FIBRAS NOS CERRADOS, Brasília, 1996. **Anais...** Brasília, p. 130-136, 1996.

BENETT, C. G. S. et al. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandú a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

BOGGIANO, P.; ZANONIANI, R. A.; SALDANHA, S. *Implantación de Bromus auleticus Trin. en cobertura*. In: RESULTADOS DA PESQUISA EM RECURSOS GENÉTICOS SOBRE O GÊNERO *BROMUS*. Montevideu, 2001. p. 63.

BONFIM-DA-SILVA, E. M. **Nitrogênio e enxofre na recuperação de pastagem de capim braquiária em degradação em Neossolo Quartzarênico com expressiva matéria orgânica**. 2005. 123 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

BONFIM-DA-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1289-1297, 2006.

CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermente.** 2003. 136 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 114-116, 1996.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. D. **Pastagens, fundamentos da exploração racional.** 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 121-153.

COSTA, K. A. P. et al. Produção de massa seca e nutrição de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1578-1585, 2009.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

FAGUNDES, J. L. et al. Avaliação das características estruturais do capim braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 30-37, 2006.

FONSECA, D. M. et al. Produção de leite em pastagem de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação dos piquetes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, p. 848-856, 1998.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.

LUGÃO, S. M. B. **Produção de forragem e desempenho animal em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (Acesso BRA-006998) adubadas com nitrogênio na região noroeste do Estado do Paraná.** 2001. 151 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho." Jaboticabal, 2001.

MAGALHÃES, A. F. et al. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1240-1246, 2007.

MARTINS, L.; LAGO, A. A. Germinação e viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, p. 262-266, 1996.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Adubação nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 663-667, 2009.

MAZZA, L. M. et al. Adubação Nitrogenada na Produtividade e Composição Química do Capim Mombaça no Primeiro Planalto Paranaense. **Scientia Agraria**, v. 10, p. 257-265, 2009.

MEIRELLES, P. R. L. ; MOCHIUTTI, S. **Formação de pastagens com capim-marandú** (*Brachiaria brizantha* cv. marandú) nos cerrados do Amapá. Macapá: Embrapa Amapá, 1999. (Recomendações Técnicas, n 7, 3 p.).

MENEZES, L. F. G. **Avaliação de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo Charolês – Nelore**. 2004. 150 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.

MISTURA, C. **Adubação nitrogenada e irrigação em pastagem de capim-elfante**. 2004. 72 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

MOREIRA, L. M.; FONSECA; D. M.; FAGUNDES, J. L. Renovação de pastagem de capim-gordura na Zona da Mata Mineira com a introdução de gramíneas, leguminosa e adubação nitrogenada. Composição químico-bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).

MOREIRA, L. M. et al. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1675-1684, 2009.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de biomassa microbiana para avaliação de qualidade do solo em sistemas silvipastoris**. São Carlos: EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE, 2009. 35 p. (EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE. Documentos, 93).

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O. **Comissão da cultivar Marandú**. Campo Grande: CNPGC, 1985. 31 p. (Documentos, 21).

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; RIBEIRO, K. G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott: 1- Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, p. 1069-1075, 1998.

PRIMAVESI, A. C. et al. Indicadores de determinação de cortes de cultivares de aveia forrageira. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 79-89, 2001.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A. Adubação nitrogenada em capim-coastcross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 88-78, 2004.

PRIMAVESI, A. C. et al. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.

PUPO, N. I. H. **Manual de Pastagens e Forrageiras: formação, conservação, utilização**. 1.ed. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres/Potafos, 1991. 343 p.

RODRIGUES, R. C. et al. Densidade populacional de perfilhos, produção de massa seca e área foliar do capim xaraés cultivado sob doses de nitrogênio e potássio. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 63, n. 1, p. 27-33, 2006.

RODRIGUES, R. C. et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de N e K. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 394-400, 2008.

SANTOS, M. E. R. et al. Caracterização de perfilhos em pastos de capim braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 643-649, 2009.

SENDULSKY, T. Chave para identificação de *Brachiaria*. **Jornal Agroceres**, v. 5, n. 56, p. 4-5, 1977.

SILVA, A. G. et al. Frações protéicas do capim-mombaça submetido a doses de nitrogênio em duas alturas de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 5, p. 1148-1155, 2009a.

SILVA, C. C. F. et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 657-661, 2009b.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 239 p.

SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., Viçosa, MG, 2004. **Anais...** Viçosa, MG, 2004. p. 347-385.

SOARES, A. B. **Produção animal em pastagem de triticale (*Xtriticosecale*) mais azevém (*Lolium multiflorum*) submetida a níveis de adubação nitrogenada**. 1999. 188f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

SORIA, L. G. T. **Produtividade do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em função da lâmina de irrigação e de adubação nitrogenada**. 2002. 182 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

TORRES, A. J. et al. **Projeto Lupa 2007/08: censo agropecuário do estado de São Paulo**. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 2009. 381 p.

VALLE, C. B. **Coleção de germoplasma de espécies de *Brachiaria* no CIAT: estudos básicos visando ao melhoramento genético**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 33 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 46).

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B., MACEDO, M. C. M. Selecting new *Brachiaria* for Brazilian pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: Escola superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001. p. 13-14.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. Lançamentos de cultivares forrageiras: o processo e seus resultados – cvs. Massai, Pojuca, Campo Grande, Xaraés. In: NÚCLEO DE ESTUDOS EM FORRAGICULTURA, 4., 2003, Lavras. **Proceedings...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. p. 179-225.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Corvalis: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VILELA, H. **Série gramíneas tropicais**: gênero brachiaria (brachiaria brizantha cv mg5, vitória – capim). Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_mg5.htm. Acesso em 16 de maio de 2010.

WERNER, J. C. Adubação de pastagens de *Brachiaria spp.* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p. 209-222.

YDOYAGA, D. F. et al. Métodos de recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. no Agreste Pernambucano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 699-70.