

**AValiação DO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DE PASTAGEM
CONSORCIADA SUBMETIDA A DIFERENTES FONTES
DE ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Patrick Tulio Dias da Silva¹

Francine Borges Silva²

Cássio Resende de Moraes³

Francielle Aparecida de Sousa⁴

RESUMO:

O déficit de produtividade das pastagens relaciona-se ao manejo inadequado da fertilidade do solo. A ferramenta de adubação química do solo, principalmente os adubos nitrogenados aumentam a produtividade, a qualidade das espécies forrageiras e o teor de proteína bruta (PB) da forragem. O presente trabalho objetiva avaliar o teor de PB de pastagens consorciadas (*Zea mays* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), cultivadas sob diferentes fontes de adubação nitrogenada. O experimento foi implantado em blocos casualizados com 2 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. O tamanho de cada parcela foi 3,5 x 2m. Os tratamentos foram: milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (testemunha - T1), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 70 kg ha⁻¹ uréia (T2), milho + *Brachiaria brizantha* + 70 kg ha⁻¹ sulfato de amônio (T3), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 70 kg ha⁻¹ nitrocálcio (T4), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 140 kg ha⁻¹ uréia (T5), milho + *Brachiaria brizantha* + 140 kg ha⁻¹ sulfato de amônio (T6), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 140 kg ha⁻¹ nitrocálcio (T7), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 280 kg ha⁻¹ uréia (T8), milho + *Brachiaria brizantha* + 280 kg ha⁻¹ sulfato de amônio (T9), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 280 kg ha⁻¹ nitrocálcio (T10). As amostras foram submetidas à análise bromatológica. Os tratamentos que proporcionaram um maior teor de PB em ordem decrescente foram o T4 > T3 > T2 e o tratamento que apresentou menor teor de PB foi o T1 (testemunha), esta sem adição de fertilizante. A adição de fertilizantes nitrogenados contribui para elevar o teor de PB de pastagens consorciadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria*; Milho; Proteína bruta.

¹ Engenheiro Agrônomo, Fundação Carmelitana Mário Palmério (FUCAMP).

² Prof^ª. Mestre do Curso de Engenharia Agrônômica (FUCAMP).

³ Mestre em Genética e Bioquímica. Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

⁴ Prof^ª. Mestranda do Curso de Engenharia Agrônômica (FUCAMP). E-mail: francisousavet@hotmail.com

ASSESSMENT OF PROTEIN CONTENT OF GROSS PASTURES SYNDICATED SUBMITTED TO DIFFERENT SOURCES OF NITROGEN

ABSTRACT:

The pasture productivity shortfall relates to the inadequate management of soil fertility. The chemical fertilization tool soil, especially nitrogen fertilizers increase productivity, the quality of forage species and the crude protein (CP) content of forage. This study aims to evaluate the CP content of mixed pastures (*Zea mays* and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), grown under different sources of nitrogen fertilization. The experiment was carried out in randomized blocks with two repetitions, totaling 20 experimental plots. The size of each tranche was 3.5 x 2m. Treatments were: corn + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (control - T1), corn + *Brachiaria* + 70 kg ha⁻¹ urea (T2), corn + *Brachiaria* + 70 kg ha⁻¹ ammonium sulfate (T3), corn + *Brachiaria* + 70 kg ha⁻¹ nitrocalcium (T4), corn + *Brachiaria* + 140 kg ha⁻¹ urea (T5), corn + *Brachiaria* + 140 kg ha⁻¹ ammonium sulfate (T6), corn + *Brachiaria* + 140 kg ha⁻¹ nitrocalcium (T7), corn + *Brachiaria* + 280 kg ha⁻¹ urea (T8), corn + *Brachiaria* + 280 kg ha⁻¹ ammonium sulfate (T9), corn + *Brachiaria* + 280 kg ha⁻¹ nitrocalcium (T10). The samples were submitted for chemical analysis. Treatments that provided a higher crude protein content in descending order were the T4> T3> T2, the treatment showed lower CP content was T1 (control), this without adding fertilizer. The addition of nitrogen fertilizers helps to raise the crude protein content of mixed pastures.

KEY-WORDS: *Brachiaria*; Corn; Crude protein.

INTRODUÇÃO

No processo histórico de desenvolvimento do Brasil é indiscutível o papel do setor agropecuário, principalmente nas quatro últimas décadas, quando o país abriu novas fronteiras, notadamente na região central, especificamente no Bioma Cerrado. As áreas agrícolas se destacando pelo cultivo de grãos e a pecuária, obtendo melhorias significativas com a implantação de pastagens cultivadas com forrageiras tropicais, principalmente espécies dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, entre outras (GONÇALVES e FRANCHINI, 2007).

O Brasil possui cerca de 110 milhões de hectares que são de pastagens cultivadas onde cerca de 70% apresenta algum grau de degradação, com baixa capacidade produtiva de forragens e consequentemente baixa produção de carne e/ou leite e elevado índice de perda de solo e água (erosão), com reflexos negativos na economia e no meio ambiente. A redução da produtividade das pastagens tem sido relacionada ao manejo inadequado da fertilidade do solo, das espécies forrageiras exploradas e da taxa de lotação animal, que podem comprometer a qualidade física do solo. A adubação química do solo e o manejo das espécies forrageiras exploradas têm contribuído para melhorar a produtividade da pastagem (OLIVEIRA *et al.*, 2003; CORRÊA *et al.*, 2007).

Entre os nutrientes, o nitrogênio é o que mais contribui para o aumento da produtividade das pastagens, principalmente quando não há restrição dos demais nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas. O consórcio de gramíneas e leguminosas representa uma alternativa para a recuperação ou manutenção de solos de baixa fertilidade e contribui para a melhoria da qualidade da forragem oferecida aos animais (PACIULLO *et al.*, 1988).

O cultivo em consórcio é um sistema em que numa mesma área são implantadas duas ou mais espécies, convivendo juntas, parte ou todo seu ciclo, possibilitando aumento de produtividade. Trata-se de uma prática antiga e desenvolvida com bastante eficiência, com milho e feijão, e recentemente o consórcio é também conhecido como “mistura” de milho com outras gramíneas, inclusive no outono-inverno (SOARES *et. al.*, 2000).

A adubação nitrogenada favorece a taxa de crescimento cultural diretamente, por meio da rápida restauração do índice de área foliar e do incremento da taxa de assimilação líquida, que também é indiretamente favorecida pela adubação. A taxa de assimilação líquida varia inversamente com a idade média das folhas (GOMIDE e GOMIDE, 1996), assim como em razão do progressivo auto sombreamento das mesmas.

O nitrogênio é um nutriente eficiente para a produção e qualidade da forragem de gramíneas, sendo seu papel amplamente conhecido, sendo absorvido na forma de nitrato, encontrando-se nas plantas principalmente na forma orgânica (proteínas, etc.). Várias pesquisas têm demonstrado que a fertilização nitrogenada eleva a produção de matéria seca até níveis não alcançáveis através de outro manejo. Salienta-se, entretanto, que a aplicação de fertilizantes nitrogenados deve ser acompanhada por adequadas práticas de manejo, para a obtenção de seu máximo proveito, para que a persistência da pastagem não fique

comprometida. Resultados comprovam que as gramíneas forrageiras respondem linearmente, na produção de matéria seca, até doses de 350 kg ha⁻¹ de nitrogênio podendo ainda proporcionar maiores aumentos na produção com doses mais elevadas de nitrogênio. Todavia, cada aumento é menos eficiente e a produção obtida com altas doses de nitrogênio pode ter uma relação custo/benefício elevada (SIEWERDT *et al.*, 1995).

O uso de fertilizantes nitrogenados determina um aumento no teor de proteína bruta (PB) na forragem à medida que se elevam as doses de nitrogênio aplicado. Porém, os máximos rendimentos em proteína bruta alcançam-se com doses maiores que aquelas necessárias para produzir altos rendimentos de matéria seca. Em contrapartida, tem-se observado que doses baixas de nitrogênio não chegam a provocar um aumento nos teores de proteína bruta e, nesta situação, torna-se mais importante o aumento produzido em matéria seca. A velocidade de absorção do nitrogênio pelas gramíneas é mais rápida que a resposta em crescimento. Desta forma, quanto mais rapidamente à pastagem for utilizada, menor será a resposta em matéria seca, porém terá maiores quantidades de nitrogênio na planta. Assim sendo, a utilização em um tempo mais longo após a aplicação do fertilizante nitrogenado (como no caso da fenação) implica em obter maior quantidade de matéria seca com menor teor de proteína bruta. Esse comportamento das gramíneas em relação à adubação nitrogenada permite ao produtor certo controle de qualidade e quantidade de forragem desejada (SIEWERDT *et al.*, 1995).

Devido ao seu alto potencial nutritivo, o milho (*Zea mays*) é um dos mais importantes cereais do mundo. A deficiência de alguns minerais, principalmente o N, pode depreciar sua produtividade, influenciando na resposta em produtividade de grãos e onerando o custo da produção da cultura (CANTARELLA, 2007).

A análise bromatológica avalia as substâncias nutritivas dos alimentos fornecidos aos animais. Através dela é possível obter valores mais precisos do que os encontrados em tabelas nutricionais. Essas informações são fundamentais para o trabalho de veterinários, zootecnistas e agrônomos, dando base para decisões corretas sobre nutrição.

O trabalho teve o objetivo de avaliar a composição químico-bromatológica (teor de proteína bruta - PB) de pastagens consorciadas (*Zea mays* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), cultivadas sob diferentes fontes de adubação nitrogenada, baseando-se no rendimento da pastagem destinada a alimentação animal.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP -, situada na área rural do município de Monte Carmelo/MG, que apresenta as seguintes coordenadas: 18°45'037'' de latitude, 47°29'774'' de longitude, situado a uma altitude de 885m em relação ao nível do mar. O clima predominante na região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, ou seja, clima tropical de estação seca, com inverno seco e verão quente e chuvoso, megatérmico, com inverno seco. A precipitação média anual é de 1.569,1 mm, distribuída irregularmente e concentrada nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março e temperatura média de 20,7 °C. O relevo varia de plano a suavemente ondulado, com altitude média de 879 m. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, de acordo com os critérios da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2006).

O experimento foi implantado no período de Dezembro de 2013 a Agosto de 2014, com a semeadura de duas espécies de gramíneas na mesma área, utilizando a técnica de consorciação, em esquema fatorial duplo 4x3 com 2 repetições em delineamento inteiramente casualizado, totalizando 20 parcelas experimentais com dimensões de 3,5 x 2m, conforme a Figura 2. Na implantação do consócio o milho foi semeado mecanicamente em 5 linhas espaçadas de 0,70 m, com 5 sementes por metro linear, o que proporcionou um estande de aproximadamente 70.000 plantas por hectare. A forrageira foi semeada manualmente a lanço nas entre linhas de plantio na mesma data da semeadura do milho.

Seguindo as recomendações de adubação, foram utilizados na semeadura 20 kg ha⁻¹ de N, 120 kg ha⁻¹ de P e 80 kg ha⁻¹ de K, na forma de sulfato de amônio (20% N), superfosfato simples (18% P₂O₅) e cloreto de potássio (58% K₂O) respectivamente. Os tratamentos foram: milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (testemunha - T1), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 70 kg ha⁻¹ uréia (T2), milho + *Brachiaria brizantha* + 70 kg ha⁻¹ sulfato de amônio (T3), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 70 kg ha⁻¹ nitrocálcio (T4), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 140 kg ha⁻¹ uréia (T5), milho + *Brachiaria brizantha* + 140 kg ha⁻¹ sulfato de amônio (T6), milho + *Brachiaria*

brizantha cv. Marandu + 140 kg ha⁻¹ nitrocálcio (T7), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 280 kg ha⁻¹ uréia (T8), milho + *Brachiaria brizantha* + 280 kg ha⁻¹ sulfato de amônio (T9), milho + *Brachiaria brizantha* cv. Marandu + 280 kg ha⁻¹ nitrocálcio (T10), conforme Tabela 1. Os tratamentos foram aplicados via adubação de cobertura quando milho atingiu o estágio V6, ou seja, seis folhas completamente desenvolvidas.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos, fontes e doses de nitrogênio utilizadas na adubação da *Brachiaria brizantha* e do milho. Fazenda Experimental da Fucamp, MG, 2014.

Tratamentos	Doses de N	Fontes de N
	(kg ha ⁻¹)	
T1	0	-
T2	70	Uréia
T3	70	Sulfato de amônio
T4	70	Nitrocálcio
T5	140	Uréia
T6	140	Sulfato de amônio
T7	140	Nitrocálcio
T8	280	Uréia
T9	280	Sulfato de amônio
T10	280	Nitrocálcio

Foi avaliado teor de proteína bruta das espécies cultivadas, colhendo-se o milho e a *brachiaria*, cortando-se as plantas rente ao solo. As amostras de cada tratamento foram devidamente embaladas e identificadas, para envio ao laboratório especializado, em que foram submetidas à análise bromatológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como podem ser observados na tabela 2, os tratamentos que proporcionaram um maior teor de PB em ordem decrescente foram o T4 > T3 > T2, com valores médios de 16,79; 15,87 e 15,01% respectivamente. Já o tratamento no qual foi verificado um menor teor de PB foi o T1 (11,04%), que corresponde à testemunha, ficando assim clara a

influência da adição de fertilizantes nitrogenados no aumento do teor de PB da pastagem. Estudando a influência do uso de fertilizantes nitrogenados na qualidade de pastagens vários autores verificaram aumento no teor de PB quando feita a adubação nitrogenada (VIANA *et al.*, 2011; MARANHÃO *et al.*, 2009; BONFIM *et al.* 2003; MAGALHÃES *et al.*, 2007; JANSSEN, 2009).

Tabela 2 – Teor de Proteína Bruta (PB) em pastagem consorciada de *Brachiaria brizantha* + milho em função da adubação com diferentes fontes de fertilizantes nitrogenados. Fazenda Experimental da Fucamp, MG, 2014.

Tratamento	PB (%) [*]
T4	16,79
T3	15,87
T2	15,01
T10	13,50
T6	13,21
T8	13,03
T9	13,00
T7	12,40
T5	11,85
T1	11,04

Depois da testemunha os tratamentos que proporcionaram uma menor porcentagem de PB em ordem crescente foram o T5 < T7 < T9, com valores médios de 11,85; 12,40 e 13,00% respectivamente. Já os tratamentos T10, T6 e T8 tiveram valores intermediários de PB (13,50; 13,21 e 13,03 respectivamente). O tratamento T4 teve um teor de PB 52,08% maior que o T1 (testemunha), mostrando assim que a adição de 70 kg ha⁻¹ de Nitrocálcio proporciona um incremento significativo no aumento do teor de PB da pastagem, proporcionando também consequentemente melhor qualidade da pastagem.

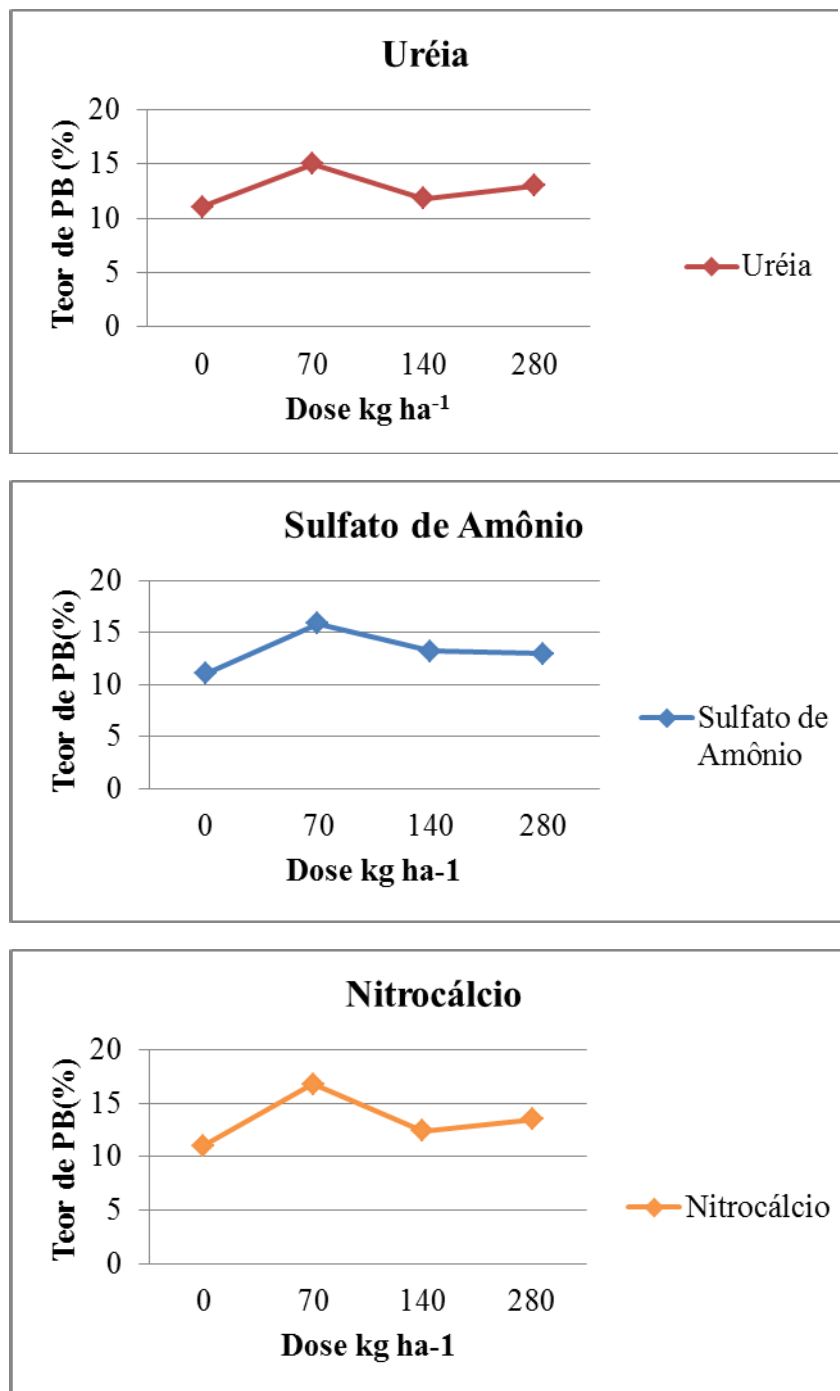


Figura 1 – Influência de diferentes doses de diferentes fertilizantes nitrogenados no teor de PB de pastagem consorciada de *Brachiaria brizantha* + milho. Fazenda Experimental da Fucamp, MG, 2014.

A pastagem consorciada de *Brachiaria brizantha* + milho tende a atingir um valor máximo no teor de PB quando se adiciona fertilizantes nitrogenados, podendo-se observar (Figura 1) que houve um acréscimo no teor de PB quando se adicionou a dose de

70 kg ha⁻¹ independente do fertilizante utilizado; e que a partir desta, a pastagem não responde mais à adubação nitrogenada com relação ao teor de PB, e que houve um decréscimo na porcentagem de PB da pastagem, não mantendo assim uma relação linear entre a adubação nitrogenada e o teor de PB na pastagem. Alvim (1981) obteve resposta em produção de forragem de azevém até 100 kg/ha de N, porém, ocorreu uma redução na eficiência de utilização do N com o aumento das doses. Houve, ainda, resposta linear crescente no teor e na produção de proteína bruta em função das doses de N aplicadas (0 a 150 kg/ha de N).

Alvim et al. (1989) usando 50, 125 e 200 kg/ha de N, sobre azevém irrigado sob pastejo, obtiveram resposta positiva na porcentagem de proteína bruta e produção de forragem até a maior dose de N utilizada, indicando que maiores níveis de N deveriam ser usados. Segundo Lupatini et al. (1998), o teor e a produção de proteína bruta aumentaram linearmente com os níveis de nitrogênio, em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) mais azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)

As diferentes respostas em produção e qualidade da forragem observadas nos trabalhos com níveis de adubação nitrogenada, em cortes ou pastejo, estão relacionadas, principalmente, com a contribuição do N do solo, condições climáticas, parcelamento do N, fonte de N, bem como a influência do animal na dinâmica da pastagem e no ciclo do N nesse sistema (LUPATINI et al., 1998).

CONCLUSÃO

A adição de fertilizantes nitrogenados contribui para elevar o teor de PB de pastagens de milho consorciadas com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. E que a dose de fertilizante nitrogenado que proporcionou uma melhor resposta com relação ao teor de PB foi a de 70 kg ha⁻¹ de nitrocálcio, sendo o tratamento em que se obteve uma menor porcentagem de PB a testemunha, em que não foi adicionado fertilizante, ficando assim clara a influência da adição de fertilizantes nitrogenados no aumento do teor de PB de pastagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, M.J. **Efeito de doses de nitrogênio e leguminosas, frequências e diferimentos aos cortes sobre o rendimento e qualidade da forragem do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e produção de sementes.** Dissertação de Mestrado. Santa Maria: UFSM, 1981. 129p.
- ALVIM, M.J.; TAKAO, L.C.; YAMAGUCHI, L.C.T.; VERNEQUE, R.da S.; BOTREL, M.A.; CARVALHO, J. de C. **Efeito da aplicação de nitrogênio em pastagens de azevém sobre a produção de leite.** *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.18, n.1, p.21-31, 1989.
- BONFIM, E. R. P.; PINTO, J. C.; SALVADOR, N.; MORAIS, A. R.; ANDRADE, I. F.; ALMEIDA, O. C. **Efeito do tratamento físico associado à adubação em pastagem degradada de braquiária, nos teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.** *Ciênc. Agrotec, Lavras*. v 27, n4, p 912-920, jul/ago., 2003.
- CANTARELLA, H. Nitrogênio. **Fertilidade do solo.** Viçosa, MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007
- CORRÊA, L. de A.; CANTARELLA, H.; PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R. de; SILVA, A.G. de. **Efeito de fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade da forragem de capim-coastcross.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.763-772, 2007.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília, 2006. 412p.
- GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum*.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, SBZ, 1996. p.403-5.
- GONÇALVES, Sérgio; FRANCHINI, Júlio. **Integração Lavoura-Pecuária.** Londrina: Embrapa Soja, 2007. 8p. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circtec44_000g46xnmiw02wx5ok0iuqaqkz5o86gz.pdf. Acesso em: 25 agos. 14.
- JANSSEN, H. P. **Adubaçãonitrogenada para rendimento de milho silagem em sucessão ao azevém pastejado, pré-secado e cobertura em sistema integrado de produção.** Dissertação de mestrado. p 55, Curitiba, 2009.
- LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; CERETTA, M.; MOOJEN, E. L.; BARTZ, H.R. **Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.11, p.1939-43, nov.1998.

MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; SOUSA, R. S.; VELOSO, C. M. **Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária.** *R. Bras. Zootec.*, v.36, n.5, p.1240-1246, 2007.

MARANHÃO, C. M. A.; SILVA, C. C. F.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V. **Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD.** Maringá, 2009.

OLIVEIRA, P.P.A.; TRIVELIN, P.C.O.; OLIVEIRA, W.S. **Eficiência da fertilização nitrogenada com uréia (15N) em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu associada ao parcelamento de superfosfato simples e cloreto de potássio.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27, p.613-620, 2003.

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, n.6, p.1069-1075, 1998.

SIEWERDT, L.; NUNES, A. P.; SILVEIRA JÚNIOR, P. **Adubação Nitrogenada e Qualidade de Matéria Seca.** *Rev. Bras. de AGROCIÊNCIA*, v.1, nº 3, 157-162, Set.-Dez., 1995.

SOARES, D. M.; DELPELOSO, M. J.; KLUTHCOUSKI, J.; GANDOLFI, L. C.; FARIA, D. J. de. **Tecnologia para o sistema consórcio de milho com feijão no plantio de inverno.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 51 p.

VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; FERREIRA, J. J.; MACÊDO, G. A. R.; CANTARUTTI, R. B.; MASCARENHAS, M. H. T. **Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-braquiária sob pastejo rotacionado.** *R. Bras. Zootec.*, v.40, n.7, p.1497-1503, 2011.