

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=574>>.

**Produção de forragem, composição química e morfogênese de
Brachiaria brizantha cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio**

Newton de Lucena Costa¹, Valdinei Tadeu Paulino², João Avelar Magalhães³,
Claudio Ramalho Townsend⁴, Ricardo Gomes de Araújo Pereira⁴

¹Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Roraima, Caixa Postal 133, Boa Vista, Roraima.

²Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo.

³Med. Vet., Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí. Doutorando da UFCe.

⁴Zootec., D.Sc., Embrapa Rondônia, Porto Velho, Rondônia

Resumo

O efeito da adubação nitrogenada (0, 40, 80, 120 e 160 mg N/kg solo) sobre a produção e composição química da forragem e características morfogênicas e estruturais de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés foi avaliado em condições de casa-de-vegetação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. A adubação nitrogenada afetou positiva e linearmente a produção de matéria seca e o número de perfilhos/vaso, contudo implicou em decréscimos significativos dos teores de fósforo. As maiores taxas de aparecimento e de expansão foliar, tamanho médio de folhas e número de folhas/perfilho foram obtidos, respectivamente, com a aplicação de 139,5; 159,7; 157,1 e 140,2 mg/N/kg solo. A eficiência de utilização e a recuperação aparente de N foi inversamente proporcional às doses de N aplicadas. A

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

qualidade da forragem produzida foi melhorada pela adubação nitrogenada, apresentando maiores teores de N e menores teores de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido.

Palavras-chave: adubação, nitrogênio, matéria seca, composição química, folhas, morfogênese, perfilhos

Forage yield, chemical composition and morphogenesis of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés at different nitrogen levels

Abstract

The effect of nitrogen levels (0, 40, 80, 120 and 160 mg/dm³ of N) on dry matter (DM) yield, chemical composition and morphogenetic and structural characteristics of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, was evaluated under greenhouse with natural conditions of light and temperature. The experimental design was a complete randomized blocks, with three replications. Nitrogen fertilization increased linearly DM yields, blade length and number of tillers/pot, however decreased significantly phosphorus contents. Maximum leaf appearance and elongation rate, blade length and number of live leaves/tiller were obtained with the application of 139,5; 159,7; 157,1 and 140,2 mg/dm³ of N, respectively. The nitrogen efficiency utilization and the apparent recovery of nitrogen were inversely proportional to the increased nitrogen levels. Forage quality was improved by nitrogen fertilization, showing higher nitrogen contents and lower neutral detergent fiber and acid detergent fiber.

Key Words: Fertilization, nitrogen, dry matter, chemical composition, leaves, morphogenesis, tillers

Introdução

Na Amazônia Ocidental, cerca de dez milhões de hectares de florestas estão, atualmente, ocupados com pastagens cultivadas. Desta área, quase

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

40% já apresenta pastagens em diferentes estágios de degradação, o que reflete na necessidade contínua de novos desmatamentos, a fim de alimentar adequadamente os rebanhos, resultando numa pecuária itinerante e de baixa sustentabilidade econômica e ambiental (Costa et al. 2004b). O desequilíbrio ecológico causado pelo desmatamento das florestas naturais para o estabelecimento de pastagens não adaptáveis aos tipos de solos da região pode ser considerado como o início do processo de degradação das pastagens. No preparo do solo e na queimada, todos os nutrientes não voláteis da biomassa florestal são incorporados ao solo sob a forma de cinzas, o que implica no aumento do pH e da fertilidade do solo, favorecendo o estabelecimento e crescimento das pastagens. No entanto, esta alta fertilidade é apenas temporária. O nitrogênio (N) pode ser perdido por lixiviação, volatilização (transformação em gás) ou imobilização, um processo onde o nutriente torna-se inutilizável pela planta, sendo a sua deficiência apontada como uma das principais causas da degradação das pastagens (Costa & Oliveira 1994; Costa et al. 2004a; 2009).

As pastagens cultivadas, notadamente as formadas exclusivamente com gramíneas, necessitam de uma fonte para a reposição do N (química ou biológica), com o objetivo de manter a produção de forragem, e conseqüentemente evitar sua degradação (Costa et al. 2009; Werner 1986). O N é considerado como o principal nutriente para a manutenção da produtividade e persistência de uma pastagem de gramínea, sendo o principal constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos que formam a estrutura do vegetal, sendo responsável por características estruturais da planta (tamanho de folha, densidade de perfilho e folhas por perfilho), além de características morfológicas (taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e senescência foliar). Nos solos deficientes em N, o crescimento e desenvolvimento da planta tornam-se lentos, a produção de perfilhos é negativamente afetada e o teor de proteína torna-se deficiente para o atendimento das exigências do animal.

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

Neste trabalho foram avaliados os efeitos da adubação nitrogenada sobre a produção de forragem, composição química e características morfológicas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH = 4,8; Al = 1,3 cmol/dm³; Ca + Mg = 1,7 cmol/dm³; P = 2 mg/kg e K = 73 mg/kg. O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e passado em peneira com malha de 6 mm e posto para secar ao ar.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram de cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 mg/kg de solo, correspondendo a 0, 80, 160, 240 e 320 kg de N/ha), aplicadas sob a forma de uréia, parceladas de três vezes; a primeira quando do plantio e uniformemente misturada com o solo e as outras duas, em cobertura, a intervalos de 28 dias, coincidindo com o primeiro e o segundo corte das plantas. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 44 mg/dm³ de P, sob a forma de superfosfato triplo. Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 4,0 dm³ de solo seco. Dez dias após a emergência das plantas executou-se o desbaste, deixando-se duas plantas/vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Durante o período experimental foram realizados três cortes a intervalos de 28 dias e a 15 cm acima do solo. Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca (MS), teores de nitrogênio e fósforo, fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN), número de

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

perfilhos/planta (NP), número de folhas/perfilho (NFP), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF) e tamanho médio de folhas (TMF). As TEF e TAF foram calculadas dividindo-se o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pelo período de rebrota. O TMF foi determinado pela divisão do alongamento foliar total do perfilho pelo seu número de folhas. A recuperação aparente de nitrogênio foi calculada pela fórmula: $N_{Rec.} = 100 \times N \text{ extraído pelas plantas fertilizadas} - N \text{ extraído pelas plantas não fertilizadas} \div \text{dose de N aplicada}$. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Assistat (Silva, 1996).

Resultados e Discussão

Os rendimentos de MS foram significativamente ($P < 0,05$) incrementados pela adubação nitrogenada, sendo a relação linear e descrita pela equação: $Y = 9,25 + 0,1012X$ ($r^2 = 0,99$) (Tabela 1). Da mesma forma, Costa et al. (2005) e Fagundes et al. (2005) constataram incrementos lineares na produção de forragem de *B. brizantha* cv. MG-5 e *B. decumbens*, respectivamente, com a aplicação de até 150 mg N/kg solo. Para *B. brizantha* cv. Marandu, Santos Júnior & Monteiro (2003) detectaram interação significativa entre adubação nitrogenada e idade da planta, estimando em 257 e 304 mg N/kg solo as doses necessárias para a obtenção da máxima produção de MS, respectivamente para 21 e 56 dias. No entanto, Alves et al. (2005) constataram um efeito quadrática da adubação nitrogenada, estimando a máxima produção de MS de *B. brizantha* cv. Xaraés com a aplicação de 162 mg N/kg solo

A eficiência de utilização e a recuperação aparente de N foram inversamente proporcionais às doses de N aplicadas (Tabela 1), sendo as relações, respectivamente, descritas pelas equações: $Y = 95,4 - 0,3865X$ ($r^2 = 0,96$) e $Y = 76,02 - 0,2296X + 0,00098435X^2$ ($R^2 = 0,97$). Da mesma forma,

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

Costa et al. (2004) constataram comportamento semelhante para pastagens de *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro e *B. dictyoneura*. Primavesi et al. (2005), com *B. brizantha* cv. Marandu, verificaram que a eficiência de recuperação aparente de N foi afetada pelas doses (0, 50, 100 e 200 kg N/ha/corte) e fontes utilizadas (uréia e nitrato de amônio). A recuperação média de todas as doses de N aplicadas sob a forma de uréia foi de 84% da obtida com o nitrato de amônio, cuja recuperação variou de 38 a 51%.

Os teores de N foram significativamente ($P < 0,05$) afetados pela adubação nitrogenada, sendo a relação quadrática e definida pela equação $Y = 16,11 + 0,02477 X + 0,0000776769 X^2$ ($R^2 = 0,99$) sendo o máximo valor estimado com a aplicação de 159 mg N/kg solo. O efeito da adubação nitrogenada sobre os teores de fósforo, FDN e FDA foi linear e negativo, sendo descrito, respectivamente, pelas equações: $Y = 1,87 - 0,00157 X$ ($r^2 = 0,98$); $Y = 69,32 - 0,3925 X$ ($r^2 = 0,99$) e $Y = 38,26 - 0,27 X$ ($r^2 = 0,97$) (Tabela 1). A maior concentração de proteína na forragem, notadamente nas folhas, contribui para a diluição dos componentes da parede celular, reduzindo o teor de fibras e aumentando a fração de compostos solúveis e prontamente disponível e utilizável pelos animais. Costa et al. (2005) evidenciaram efeito linear e positivo da adubação nitrogenada sobre os teores de N de *B. brizantha* cv. Marandu com a aplicação de até 150 mg N/kg solo, ocorrendo o inverso quanto aos teores de FDA e FDN. Resultados semelhantes foram reportados por Cecato et al. (2004a), avaliando a mesma gramínea, submetida a diferentes doses de N (0, 100, 200 e 300 mg N/kg solo), sendo os teores médios estimados para a FDA (36,86%) e FDN (31,66%) inferiores aos obtidos neste trabalho. Segundo os autores, isto provavelmente tenha ocorrido em função da maior proporção de lâmina foliar em relação à de colmo e, conseqüentemente, de uma presença menor de constituintes da parede celular. Magalhães et al. (2005), em pastagens de *B. decumbens*, registraram um efeito linear e negativo da adubação nitrogenada sobre os teores de FDN e FDA. Com *P. maximum* cv. Mombaça, Gargantini (2005) constatou reduções

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

médias de 4,2 e 5,3% nos teores de FDA e 4,7 e 6,0% nos teores de FDN, respectivamente com a aplicação de 50 e 100 kg de N/ha/corte. Em pastagens de *P. maximum* cv. Tanzânia, Quadros & Rodrigues (2004) verificaram que os teores de FDN não sofreram uma interferência bem definida da adubação nitrogenada (101,5; 145; 188,5 e 232 kg de N/ha), ajustando-se a uma equação cúbica, enquanto que os teores de FDA e lignina permaneceram praticamente inalterados.

Tabela 1. Produção de matéria seca (MS), eficiência de utilização, taxa de recuperação aparente e teor de nitrogênio, teores de fósforo e de fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA) de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, em função da adubação nitrogenada.

Nitrogênio (mg/kg solo)	MS (g/vaso)	Eficiência de utilização mg MS/mg N	Recuperação aparente de N (%)	Nitrogênio (g/kg)	Fósforo	FDN	FDA %
0	8,34 e	--	--	15,92 d	1,87 a	69,2 a	38,4 a
40	13,76 d	86,0 a	68,8 a	17,70 c	1,83 a	67,7 ab	37,2 b
80	18,25 c	57,1 b	62,8 b	18,33 c	1,75 b	66,8 b	35,9 c
120	21,87 b	45,6 c	63,8 b	20,08 b	1,70 b	64,0 c	34,8 d
160	24,52 a	38,3 c	64,1 b	22,17 a	1,62 c	63,2 c	34,2 d

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0.05$) pelo teste de Tukey

A adubação nitrogenada afetou positiva e linearmente o NPP ($Y = 12,1 + 0,1025X - r^2 = 0,97$). A correlação entre NPP e rendimento de MS foi positiva e significativa ($r = 0,99$; $P < 0,01$), a qual explicou em 98% os incrementos verificados nos rendimentos de MS da gramínea, em função da adubação nitrogenada (Tabela 2). Alexandrino et al. (2005), independentemente da frequência de corte (14 ou 28 dias), constataram incrementos significativos no NPP de *B. brizantha* cv. Marandu com a aplicação de até 360 mg N/kg solo, enquanto que Cecato et al. (2004b), em condições de campo, estimaram o máximo potencial de perfilhamento da gramínea com a aplicação de 114 mg

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

N/kg solo. Segundo Nabinger (1996), o nitrogênio interfere intensamente na ativação dos tecidos meristemáticos (gemas axilares); seu déficit aumenta o número de gemas dormentes, enquanto que o adequado suprimento permite o máximo perfilhamento da gramínea. Para Garcez Neto et al. (2002), o perfilhamento constitui característica estrutural fortemente influenciada por uma larga combinação de fatores nutricionais, ambientais e de manejo, os quais definem as características morfogênicas, que, por sua vez, são determinantes para a resposta morfogênica das plantas forrageiras. A produção de novos perfilhos é, normalmente, um processo contínuo, o qual pode ser acelerado pela desfolhação da planta e conseqüente melhoria do ambiente luminoso na base do dossel. Como os perfilhos individuais têm duração de vida limitada e variável, em função de fatores bióticos e abióticos, a sua população pode ser mantida por uma contínua reposição dos perfilhos mortos, sendo este comportamento o ponto-chave para a perenidade das gramíneas

Tabela 2. Número de perfilhos/vaso, número de folhas/perfilho, taxas de aparecimento foliar (TAF), taxas de expansão foliar (TEF) e tamanho médio de folhas (TMF) de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, em função da adubação nitrogenada.

Nitrogênio (mg/kg solo)	Número de perfilhos/vaso	Número de folhas/perfilho	TAF (folhas/dia/perfilho)	TEF (mm/dia/folha)	TMF (cm)
0	10,5 d	2,84 c	0,101 b	21,70 c	21,4 d
40	17,0 c	3,32 b	0,118 b	27,42 b	23,2 c
80	22,5 b	4,28 a	0,153 a	38,15 a	24,9 b
120	24,0 b	4,58 a	0,163 a	42,60 a	26,1 a
160	27,5 a	4,38 a	0,156 a	41,92 a	26,8 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0.05$) pelo teste de Tukey

Para o NFP foi verificado efeito significativo ($P < 0,05$) com a aplicação de até 80 mg N/kg solo (Tabela 2). A relação entre adubação nitrogenada e o NFP foi ajustada ao modelo quadrático de regressão e descrita pela equação $Y =$

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

$2,72 + 0,025278X - 0,000090179X^2$ ($R^2 = 0,98$), sendo o máximo NFP obtido com a aplicação de 140,2 mg N/kg solo. Os valores obtidos neste trabalho foram inferiores aos reportados por Difante et al. (2005) com *B. brizantha* cv. Marandu, que estimaram 5,26 e 4,90 folhas verdes/perfilho, respectivamente para plantas cortadas com 15 e 30 cm acima do solo. Para Garcez Neto et al. (2002), o principal efeito do N sobre o NFP seria o aumento na duração de vida das folhas. A ação do N estaria associada à manutenção de maior capacidade fotossintética por períodos mais longos, sem que haja remobilização interna significativa do N das folhas mais velhas.

As TAF e TEF foram incrementadas ($P < 0,05$) com a aplicação de até 80 mg N/kg solo, enquanto que para o TMF o efeito foi significativo com a aplicação de até 120 mg N/kg solo. Os valores obtidos neste trabalho foram superiores aos reportados por Martuscello et al. (2005), avaliando *B. brizantha* cv. Xaraés, sob diferentes intervalos entre cortes, que estimaram valores médios de 0,096 e 0,121 folhas/perfilho/dia; 2,56 e 2,51 cm/dia/perfilho e 33,8 e 47,2 cm, respectivamente para 0 e 120 mg N/kg solo. A relação entre adubação nitrogenada e as TAF, TEF e o TMF foi ajustada ao modelo quadrático de regressão e, definida, respectivamente, pelas equações: $Y = 0,0967 + 0,0009089X - 0,0000032589X^2$ ($R^2 = 0,96$); $Y = 20,5 + 0,2753X - 0,00086178X^2$ ($R^2 = 0,98$) e $Y = 21,35 + 0,053536X - 0,0001705356X^2$ ($R^2 = 0,97$), sendo os valores máximos obtidos, respectivamente, com a aplicação de 139,5; 159,7 e 157,1 mg N/kg solo. Da mesma forma, Alexandrino et al. (2005) constataram efeito quadrático da adubação nitrogenada (0, 45, 90, 180 e 360 mg N/kg solo) sobre a TAF, TEF e TMF de *B. brizantha* cv. Marandu, estimando os valores máximos com a aplicação de 335; 325 e 347 mg N/kg solo, respectivamente. O papel do suprimento de N sobre a TAF pode ser analisado como resultado da combinação simultânea de uma série de fatores, como altura de bainha, alongamento foliar e temperatura. A taxa à qual as folhas se alongam age alterando o padrão de aparecimento de lâminas foliares, em função da modificação do tempo gasto pela folha, desde sua iniciação no

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

meristema até o seu aparecimento acima do pseudocolmo formado pelas folhas mais velhas (Duru & Ducrocq, 2000). Para Garcez Neto et al. (2002), a TEF, ao responder ao suprimento de N, seria o principal agente modificador da TAF. Folhas sucessivas aparecendo em níveis de inserção muito próximos, mas sob elevadas taxas de alongamento, suportadas pelo suprimento adicional de N, estabeleceriam maior TAF. Segundo Zarrouh et al. (1984), as TAF e TEF apresentam uma correlação negativa, indicando que quanto maior a TAF, menor será o tempo disponível para o alongamento. Neste trabalho a correlação entre estas duas variáveis foi positiva e significativa ($r = 0,98$; $P < 0,01$), possivelmente, como consequência da utilização de condições ambientais controladas, as quais permitiram que as plantas expressassem seu máximo potencial de crescimento. Grant et al. (1981) e Costa et al. (2009) observaram que a TEF foi positivamente correlacionada com a quantidade de folhas verdes remanescentes no perfilho após a desfolhação, sendo o tamanho do perfilho o responsável pela longa duração da TEF.

Conclusões

1. A adubação nitrogenada afetou positivamente a produção de MS, taxas de aparecimento e de expansão foliar, tamanho médio de folhas, número de perfilhos e de folhas/perfilho, contudo implicou em decréscimos significativos dos teores de fósforo;
2. A eficiência de utilização e a recuperação aparente do N foram inversamente proporcionais às doses de N aplicadas;
3. A qualidade da forragem produzida foi melhorada pela adubação nitrogenada, apresentando maiores teores de N e menores de FDA e FDN.

Referências Bibliográficas

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum.**, Maringá, v.27, n.1, p.17-24, 2005

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. *PUBVET*, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

ALVES, A.C.; RODRIGUES, R.C.; BRENNECK, K. et al. Produção de massa seca, área foliar e perfilhamento de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob doses de nitrogênio e potássio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 3p. (CD-ROM)

CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C. et al. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst)Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.26, n.3, p.409-416, 2004a.

CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; GALBEIRO, S. et al. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a produção e características da rebrota do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst)Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.26, n.3, p.399-407, 2004b.

COSTA, K.A.P.; RODRIGUES, R.B.; OLIVEIRA, I.P. et al. Efeito da adubação nitrogenada na produção de massa seca e composição bromatológica de cultivares de *Brachiaria brizantha*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 3p. (CD-ROM)

COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; TOWNSEND, C.R. et al. Rendimento, composição química e valor nutritivo da forragem. In: COSTA, N de L. (Ed.) **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004b. p.116-136.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.A. et al. Calagem e adubação de pastagens. In: COSTA, N de L. (Ed.) **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004a. p.81-115.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; MAGALHÃES, J.A. et al. Rendimento de forragem, composição química e morfogênese de *Panicum maximum* cv. Vencedor em diferentes idades de corte. **PUBVET**, Londrina, V. 3, N. 12, Art#548, Abr1, 2009.

COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J.R. da C. Evaluación agronómica de accesiones de *Panicum maximum* en Rondônia. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.16, n.2, p.44-46, 1994.

DIFANTE, G. dos S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C. da et al. Morfogênese do capim-marandu submetido a combinações de altura e intervalos entre cortes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 3p. (CD-ROM)

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v.85, p.645-653, 2000.

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

GARCEZ NETO, A.G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZI, A.J. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1890-1900, 2002.

GARGANTINI, P.E. **Irrigação e adubação nitrogenada em capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) na região Oeste do Estado de São Paulo**. Ilha Solteira: UNESP, 2005. 85p. (Dissertação de Mestrado).

GRANT, S.A.; BERTHARM, G.T.; TORVELL, L. Components of regrowth in grazed and cut *Lolium perene* swards. **Grass and Forage Science**, v.36, p.155-168, 1981.

MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. et al. Composição bromatológica do capim *Brachiaria decumbens* Stapf com doses crescentes de nitrogênio e de fósforo. In:

Costa, N.L., Paulino, V.T., Magalhães, J.A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob diferentes níveis de nitrogênio. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 17, Art#574, Mai2, 2009.

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 3p. (CD-ROM)

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.15-96.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A. et al. Recuperação aparente do nitrogênio de adubos nitrogenados aplicados em capim-Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 3p. (CD-ROM)

QUADROS, D.G.; RODRIGUES, L.R. DE A. Composição química e digestibilidade dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com doses de nitrogênio, em sistema de pastejo rotacionado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 6p. (CD-ROM)

SANTOS JÚNIOR, J.D.; MONTEIRO, F.A. Nutrição em nitrogênio do capim-Marandu submetido a doses de nitrogênio e idades de crescimento. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, n.1, p.139-146, 2003.

SILVA, F. de A.S. The Assisat: statistical assistance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 6., Cancun, 1996. **Anais...** Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996. p.294-298.

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

ZARROUGH, K.M.; NELSON, C.J.; SLEPER, D.A. Interrelationships between rates of leaf appearance and tillering in selected tall fescue populations. **Crop Science**, v.24, p.565-569, 1984.

COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004, 212p.

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

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A. et al. Recuperação aparente do nitrogênio de adubos nitrogenados aplicados em capim-Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 3p. (CD-ROM)