



PRODUÇÃO DE FORRAGEM, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MORFOGÊNESE DE *CYNODON DACTYLON* CV. CD-90160 SOB DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO

Newton de Lucena Costa¹, Valdinei Tadeu Paulino², Amaury Burlamaqui Bendahan¹, João Avelar Magalhães³

¹Eng. Agr., M.Sc, Embrapa Roraima, Boa Vista, Roraima. E-mail: newton@cpafrr.embrapa.br (autor para correspondência)

²Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo. E-mail: paulino@iz.sp.gov.br

³Med. Vet., Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí. Doutorando da UFCE. E-mail: avelar@cpamn.embrapa.br

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 morfológicas e estruturais de *Cynodon dactylon* cv. CD-90160 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, teores de nitrogênio 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, número de perfilhos e de folhas/perfilho foram obtidos, respectivamente, com a aplicação de 58,4; 147,3; 149,4; 154,8 e 101,4 mg/ N/kg solo. A eficiência de utilização de nitrogênio foi inversamente proporcional às doses de N aplicadas, ocorrendo o inverso quanto à recuperação aparente de nitrogênio.

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

Forage yield, chemical composition, and morphogenesis of *Cynodon dactylon* cv. CD-90160 at different nitrogen levels

Abstract: The effect of nitrogen levels (0, 40, 80, 120 and 160 mg of N/dm³ of soil) on dry matter (DM) yield, chemical composition and morphogenetic and structural characteristics of *Cynodon dactylon* cv. CD-90160, 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, nitrogen contents, blade length and number of tillers/pot, however decreased significantly phosphorus contents. Maximum leaf appearance and elongation rate, blade length, tiller number and number of live leaves/tiller were obtained with the application of 58.9; 147.3; 149.4; 154.8 and 101.4 mg/dm³ of N, respectively. The nitrogen efficiency utilization was inversely proportional to nitrogen levels, while the apparent recovery of nitrogen was directly proportional to the increased nitrogen levels.

Keywords: chemical composition, dry matter, leaves, morphogenesis, nitrogen, tillers

Introdução

Na Amazônia Ocidental, cerca de dez milhões de hectares de florestas estão atualmente ocupados com pastagens cultivadas. Desta área, quase 40% já apresenta pastagens em diferentes estágios de degradação, o que reflete na necessidade contínua de novos desmatamentos, de modo a alimentar adequadamente os rebanhos, resultando numa pecuária itinerante. 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. No entanto, a 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, 2004; Duarte et al., 2005). 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 consequentemente evitar sua degradação (Costa, 2004). O N é 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 (taxas de aparecimento, alongamento e senescência foliar) (Chapman & Lemaire, 1993). 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 (Fagundes et al., 2005). Neste trabalho foram

avaliados os efeitos da adubação nitrogenada sobre a produção de forragem, composição química e características morfológicas de *Cynodon dactylon* cv. CD-90160.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Argissolo Vermelho-Amarelo, textura média, fase floresta, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 5,8; Ca + Mg = 3,4 cmol/dm³; P = 3,5 mg/kg e K = 83 mg/kg. 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. Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 dm³ de solo seco. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 44 mg/dm³ de P, sob a forma de superfosfato triplo. 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 (N) e fósforo (P), número de 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: $N_{Rec.} = 100 \times N \text{ extraído pelas plantas fertilizadas} - N \text{ extraído pelas plantas não fertilizadas} \div \text{dose de N aplicada}$.

Resultados e Discussão

Os rendimentos de MS foram significativamente ($P < 0,05$) incrementados pela adubação nitrogenada, sendo a relação linear e descrita pela equação: $Y = 5,97 + 0,07013X$ ($r^2 = 0,97$). Rocha et al. (2000) constataram incrementos lineares na produção de forragem de *C. dactylon* cvs. Tifton 68 e Coastcross com a aplicação de até 200 mg N/kg solo. No entanto, Costa (2004) estimou a máxima produção de MS de *C. plectostachyus* com a aplicação de 184 mg N/kg solo. A eficiência de utilização de N foi inversamente proporcional às doses de N aplicadas, ocorrendo o inverso quanto a recuperação aparente de N (Tabela 1). As relações foram quadráticas e definidas, respectivamente, pelas equações: $Y = 90,51 + 0,6925 X - 0,0022436 X^2$ ($R^2 = 0,97$) e $Y = 3,52 + 0,31451 X - 0,00132471 X^2$ ($R^2 = 0,98$), sendo os valores máximos estimados com a aplicação de 154,3 e 118,7 mg N/kg solo. Rocha et al. (2005) verificaram que a eficiência de utilização e a recuperação aparente de N foram afetadas pelas doses (0, 100, 200 e 400 kg N/ha/ano) e cultivares avaliadas (Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85). A recuperação média do N aplicado foi diretamente proporcional às doses aplicadas, variando de 37,8 kg MS/kg N para a cultivar Coastcross a 41,9 kg MS/kg N para a cultivar Tifton 85. Para as três cultivares, a eficiência de utilização de N foi inversamente proporcional às doses aplicadas. Os teores de N foram significativamente ($P < 0,05$) afetados pela adubação nitrogenada; a relação foi quadrática e definida pela equação: $Y = 19,06 + 0,10712 X - 0,0004176 X^2$ ($R^2 = 0,99$), sendo o máximo valor estimado com a aplicação de 128,2 mg N/kg solo. O efeito do N sobre os teores de P foi linear e negativo, sendo descrito pela equação: $Y = 1,936 - 0,00172 X$ ($r^2 = 0,98$). Tendências semelhantes foram reportadas por Costa (2004) para pastagens de *C. nlemfluensis* e *C. plectostachyus*, submetidas a diferentes doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha).

Tabela 1. Produção de matéria seca (MS), eficiência de utilização e recuperação aparente de N, teores de nitrogênio e fósforo de *C. dactylon* cv. CD-90160, 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 (g/kg)
0	6,48 e	--	--	19,55 c	1,95 a
40	8,05 d	67,1 a	14,95 c	23,16 b	1,86 ab
80	11,33 c	47,2 b	20,95 b	25,97 b	1,79 bc
120	15,07 b	41,9 bc	23,49 a	27,11 a	1,71 cd
160	16,98 a	35,4 c	21,15 b	27,39 a	1,68 d

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

A adubação nitrogenada afetou positiva e quadraticamente o NPP ($Y = 15,45 + 0,12719 X - 0,00004108 X^2$ - $R^2 = 0,98$), sendo o máximo perfilhamento verificado com a aplicação de 154,8 mg de

N/kg solo. A correlação entre NPP e rendimento de MS foi positiva e significativa ($r = 0,98$; $P < 0,01$), a qual explicou em 96% os incrementos verificados nos rendimentos de MS da gramínea, em função da adubação nitrogenada (Tabela 2). Em pastagens de *C. nlemfluensis*, Costa. (2004) estimou o máximo potencial de perfilhamento da gramínea com a aplicação de 138 mg N/kg solo. Para o NFP foi verificado efeito significativo ($P < 0,05$) com a aplicação de até 80 mg N/kg solo. A relação entre N e o NFP foi ajustada ao modelo quadrático de regressão e descrita pela equação $Y = 3,97 + 0,033921 X - 0,00016722 X^2$ ($R^2 = 0,98$), sendo o máximo NFP obtido com a aplicação de 101,4 mg N/kg solo. Em pastagens de *C. dactylon* cv. Coastcross-1, fertilizadas com 200 kg de N/ha/ano, Paciullo et al. (2005) obtiveram 6,9; 6,1; 5,9 e 7,8 folhas/perfilho, respectivamente para o verão, outono, inverno e primavera. A TAF e o TMF foram incrementados ($P < 0,05$) com a aplicação de até 80 mg N/kg solo, enquanto que para o TEF o efeito foi significativo com a aplicação de até 120 mg N/kg solo. Estes valores foram inferiores aos obtidos por Duarte et al. (2005), avaliando *C. dactylon* cv. Coastcross, que estimaram valores médios de 0,27 e 0,32 folhas/perfilho/dia; 3,13 e 2,45 cm/dia/perfilho e 7,46 e 11,59 cm, respectivamente para pastagens avaliadas no verão e na primavera. As relações entre os níveis de N e as TAF, TEF e o TMF foram quadráticas e definidas, respectivamente, pelas equações: $Y = 0,148 + 0,001569 X - 0,000013421 X^2$ ($R^2 = 0,97$); $Y = 29,43 + 0,0936142 X - 0,00031782 X^2$ ($R^2 = 0,97$) e $Y = 8,05 + 0,0246135 X - 0,000082387 X^2$ ($R^2 = 0,98$), sendo os valores máximos obtidos, respectivamente, com a aplicação de 58,4; 147,3 e 149,4 mg N/kg solo. Costa (2004) constatou efeito quadrático da adubação nitrogenada (0, 50, 100, 150 e 200 mg N/kg solo) sobre a TAF e a TEF de *C. nlemfluensis*, estimando os valores máximos com a aplicação de 189 e 173 mg N/kg solo, respectivamente.

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 *C. dactylon* cv. CD-90160, 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	15,7 c	4,28 c	0,152 c	29,71 c	8,32 d
40	21,0b	5,33 b	0,190 b	34,85 b	9,76 c
80	23,3 b	6,49 a	0,231 a	35,89 b	10,05 bc
120	25,9 a	6,98 a	0,249 a	38,78 a	10,86 ab
160	27,1 a	6,50 a	0,232 a	40,39 a	11,31 a

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

Conclusões

A adubação nitrogenada afetou positivamente a produção de MS, teores de N, 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. A eficiência de utilização foi inversamente proporcional às doses de N aplicadas, ocorrendo o inverso quanto à recuperação aparente de N.

Literatura citada

1. CHAPMAN, D; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.95-104.
2. COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 212p.
3. 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.
4. PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F. et al. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.4, p.233-241, 2005.
5. ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de gramíneas tropicais. **Pasturas Tropicais**, v.22, n.1, p.5-9, 2000.
6. VILELA, D.; LIMA, P.C.A.; LIMA, J.A. et al. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross em diferentes estações de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p.1891-1896, 2005.