



Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria humidicola* sob diferentes níveis de adubação nitrogenada

Newton de Lucena Costa¹, Valdinei Tadeu Paulino², João Avelar Magalhães³

¹Eng. Agr., M.Sc.; Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, Amapá. e-mail: newton@cpafap.embrapa.br

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 *Brachiaria humidicola* foi avaliado em condições de casa-de-vegetação. A adubação nitrogenada afetou positiva e linearmente a produção de MS, teores de N e o número de perfilhos/planta, contudo reduziu os teores de P. As maiores taxas de aparecimento e de expansão foliar e o maior número de folhas/perfilho foram obtidos, respectivamente, com a aplicação de 119,1; 153,8 e 113,6 mg/N/kg de solo. A recuperação de N foi diretamente proporcional às doses aplicadas, ocorrendo o inverso quanto à eficiência de utilização do N.

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

Forage yield, chemical composition and morphogenesis of *Brachiaria humidicola* at different nitrogen fertilization levels

Abstract: The effect of nitrogen levels (0, 40, 80, 120 and 160 mg of N/dm³) on dry matter (DM) yield, chemical composition and morphogenetic and structural characteristics of *Brachiaria humidicola*, was evaluated under greenhouse conditions. Nitrogen fertilization increased linearly DM yields, N contents and number of tillers/pot, however decreased significantly P contents. Maximum leaf appearance and elongation rate and number of live leaves/tiller were obtained with the application of 119.1; 153.8 and 113.6 mg of N/dm³, respectively. The N efficiency utilization was inversely proportional to the increased N levels, while the apparent recovery of N showed close positive correlation with N fertilization. Forage quality was improved by N fertilization, showing higher N contents.

Keywords: dry matter, fertilization, leaves, morphogenesis, nitrogen, tillers

Introdução

Na Amazônia Ocidental, uma área superior a dez milhões de hectares de florestas está atualmente ocupada com pastagens cultivadas, da qual, cerca de 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 (Costa, 2004). As pastagens cultivadas 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 evitar sua degradação (Paulino et al., 1995). 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 (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. Neste trabalho foram avaliados os efeitos da adubação nitrogenada sobre a produção de forragem, composição química e características morfológicas de *Brachiaria humidicola*.

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 delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram de cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 mg de N/kg de solo), 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. Durante o período experimental foram realizados três cortes a intervalos de 28 dias e a 5 cm acima do solo. Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca (MS), teores de nitrogênio e fósforo, 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

A adubação nitrogenada afetou significativamente ($P < 0,05$) os rendimentos de MS, sendo a relação linear e descrita pela equação: $y = 5,04 + 0,08465 x$ ($r^2 = 0,99$) (Tabela 1). Costa (2004) registrou incrementos lineares na produção de forragem de *B. humidicola* com a aplicação de até 75 mg N/kg solo. 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 de N foi inversamente proporcional às doses de N aplicadas, sendo a relação linear e definida pela equação $y = 54,2 - 0,1729 x$ ($r^2 = 0,99$). A recuperação aparente de N foi afetada ($P < 0,05$) pela adubação nitrogenada, cujo efeito ajustou-se ao modelo quadrático de regressão ($Y = -51,39 + 1,6287 X + 0,0062812 X^2 - R^2 = 0,97$), sendo estimada em 129,6 mg N/kg solo a dose de máxima eficiência técnica (Tabela 1). Paulino et al. (1995) observaram que a utilização do sulfato de amônio apresentou maior eficiência na produção de forragem de *B. decumbens*, comparativamente ao uso da uréia. Aos 89 dias de rebrota das plantas, a recuperação do N aplicado sob a forma de sulfato de amônio foi de 49%, enquanto que a da uréia, aos 117 dias de rebrota, foi de apenas 33%. Os teores N foram significativamente ($P < 0,05$) afetados pela adubação nitrogenada, sendo a relação linear e definida pela equação $y = 13,13 - 0,61149 x$ ($r^2 = 0,98$). O efeito da adubação nitrogenada sobre os teores de fósforo foi linear e negativo, sendo descrito pela equação: $y = 1,72 - 0,001325 x$ ($r^2 = 0,99$) (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de matéria seca (MS), eficiência de utilização e de recuperação aparente de N, teores de N e P de *Brachiaria humidicola*, 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
0	5,28 e	--	--	13,89 d	1,78 a
40	8,11 d	50,6 a	28,9 c	14,76 d	1,73 ab
80	11,45 c	35,8 b	41,1 b	17,90 c	1,68 bc
120	15,87 b	33,0 bc	51,2 a	20,12 b	1,62 cd
160	18,33 a	28,6 c	49,5 a	23,44 a	1,57 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 ($y = 5,4 + 0,045 x - r^2 = 0,99$). A correlação entre NPP e rendimento de MS foi positiva e significativa ($r = 0,93$; $P < 0,01$), a qual explicou em 95% os incrementos verificados nos rendimentos de MS da gramínea, em função da adubação nitrogenada (Tabela 2). Costa (2004) constatou incrementos significativos no NPP de *B. humidicola* com a aplicação de até 75 mg N/kg solo. Segundo Nabinger (1996), o N interfere intensamente na ativação dos tecidos meristemáticos (gemmas axilares); seu déficit aumenta o número de gemmas dormentes, enquanto que o seu adequado suprimento permite o máximo perfilhamento da gramínea. 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 $Y = 3,23 + 0,02028 X - 0,00008928 X^2$ ($R^2 = 0,96$), sendo o máximo NFP obtido com a aplicação de 113,6 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. 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.

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 humidicola*, em função da adubação nitrogenada.

Nitrogênio (mg/kg solo)	Número de perfilhos/vaso	Número de folhas/perfilho	TAF (folhas/dia/perfilho)	TEF (cm/dia/perfilho)	TMF (cm)
0	5,0 d	3,2 c	0,114 d	1,28 c	11,2 d
40	7,5 c	3,8 b	0,136 c	1,77 b	13,1 c
80	9,5 b	4,6 a	0,164 a	2,45 a	14,9 b
120	10,5 b	4,2 ab	0,150 bc	2,43 a	16,2 a
160	12,5 a	4,4 ab	0,157 ab	2,73 a	17,4 a

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

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. A correlação entre rendimento de MS e a TEF foi positiva e significativa ($r = 0,92$; $P < 0,01$), enquanto que com a TAF a correlação foi positiva, porém não significativa ($r = 0,81$; $P > 0,05$). 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 e 2,56 e 2,51 cm/dia/perfilho, respectivamente para 0 e 120 mg N/kg solo. A relação entre adubação nitrogenada e as TAF e de TEF foi ajustada ao modelo quadrático de regressão e, definida, respectivamente, pelas equações: $Y = 0,114 + 0,000764285 X - 0,00000321428 X^2$ ($R^2 = 0,95$) e $Y = 1,27 + 0,016614 X - 0,00005421419 X^2$ ($R^2 = 0,97$), sendo os valores máximos obtidos, respectivamente, com a aplicação de 119,1 e 153,8 mg N/kg solo. Para o TMF a relação foi linear e positiva ($y = 11,49 + 0,03875 x$ ($r^2 = 0,99$)). Neste trabalho a correlação entre estas duas variáveis foi positiva e significativa ($r = 0,96$; $P < 0,05$), possivelmente, como consequência da utilização de condições ambientais controladas, as quais permitiram que as plantas expressassem seu máximo potencial de crescimento.

Conclusões

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 P. A eficiência de utilização de N foi inversamente proporcional às doses de N aplicadas, ocorrendo o inverso quanto à sua recuperação aparente. A qualidade da forragem foi melhorada pela adubação nitrogenada, apresentando maiores teores de N.

Literatura citada

- ALVES, A.C.; RODRIGUES, R.C.; BRENNECK, K.; HERLING, V.R.; FARIA, L.A.; PLESE, L.P.M. 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)
- COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004, 212p.
- DIFANTE, G. dos S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C. da; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M.F.; MONTAGNER, D.B.; PENNA, K.S.; SILVA, W.L. 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)
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, P.M.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.R. CUNHA, D.N.V. MOREIRA, L.M. 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.
- PAULINO, V.T.; BEISMAN, D.A.; FERRARI JÚNIOR, E. Fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período da seca. **Pasturas Tropicais**, Cali, v.17, n.2, p.20-24, 1995.