
PRODUÇÃO DE FORRAGEM, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MORFOGÊNESE DE *PANICUM MAXIMUM* CV. VENCEDOR EM DIFERENTES IDADES DE CORTE

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. e-mail: newton@cpafrr.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

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

Resumo: O efeito da idade da planta (14, 21, 28, 35 e 42 dias) sobre a produção e composição química da forragem e características morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Vencedor foi avaliado em condições de casa-de-vegetação. O aumento da idade das plantas resultou em maiores rendimentos de forragem e vigor de rebrota, contudo implicou em decréscimos significativos dos teores de nitrogênio, fósforo, e potássio, enquanto que os de cálcio e magnésio não foram afetados. O tamanho máximo de folhas e suas taxas de aparecimento e expansão foram diretamente proporcionais às idades das plantas, ocorrendo o inverso quanto à taxa de senescência foliar. A maior taxa de aparecimento de folhas foi obtida aos 36,8 dias de rebrota. A idade de corte mais adequada para pastagens de *P. maximum* cv. Vencedor, visando a conciliar produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, situa-se entre 28 e 42 dias.

Palavras-chave: composição química, folhas, idade da planta, matéria seca, morfogênese

Forage yield, chemical composition, and morphogenesis of *Panicum maximum* cv. Vencedor at different plant age

Abstract: The effects of plant age (14, 21, 28, 35 and 42 days) on dry matter (DM) yield, chemical composition and morphogenetic and structural characteristics of *Panicum maximum* cv. Vencedor, was evaluated under greenhouse with natural conditions of light and temperature. DM yields and regrowth, leaf appearance, maximum blade length, leaf elongation and leaf senescence rate increased consistently with growth stage, however the nitrogen, phosphorus, and potassium contents decreased as plant age, while calcium and magnesium contents were not affected by plant age. Maximum leaf appearance was obtained with cutting at 36.8 days. These data suggest that grass cutting at 28 to 42 days were optimal for obtain maximum yields and regrowth of rich forage.

Keywords: chemical composition, dry matter, leaves, plant age, morphogenesis

Introdução

Na Amazônia Ocidental, as pastagens cultivadas representam a fonte mais econômica para alimentação dos rebanhos. No entanto, face às oscilações climáticas, a produção de forragem durante o ano apresenta flutuações estacionais, ou seja abundância no período chuvoso (outubro a maio) e déficit no período seco (junho a setembro), o que afeta negativamente os índices de produtividade animal (COSTA, 2004). A utilização de práticas de manejo adequadas é uma das alternativas para reduzir os efeitos da estacionalidade na produção de forragem. O estágio de crescimento em que a planta é colhida afeta diretamente o rendimento, composição química, capacidade de rebrota e persistência. Em geral, cortes ou pastejos menos frequentes fornecem maiores produções de forragem, porém, concomitantemente, ocorrem decréscimos acentuados em sua composição química, com maior deposição de material fibroso, decréscimo na relação folha/colmo e, conseqüentemente, menor consumo pelos animais (GARCEZ NETO et al., 2002; COSTA, 2004). Logo, deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens. A produtividade das gramíneas forrageiras decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante para a

restauração da área foliar após corte ou pastejo e que assegura a perenidade da planta forrageira. Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, dado o papel das folhas na fotossíntese, ponto de partida para a formação de novos tecidos (GOMIDE e GOMIDE, 2000). A morfogênese de uma gramínea durante seu crescimento vegetativo é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas. A taxa de aparecimento e a longevidade das folhas determinam o número de folhas vivas/perfilho, as quais são determinadas geneticamente determinadas e podem ser afetadas pelos fatores ambientais e as práticas de manejo adotadas (CHAPMAN e LEMAIRE, 1993). Neste trabalho foram avaliados os efeitos da idade das plantas sobre a produção de forragem, vigor de rebrota, composição química e características morfogênicas de *Panicum maximum* cv. Vencedor.

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) = 6,0; Ca + Mg = 3,1 cmol/dm³; P = 2 mg/kg e K = 78 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 idades de corte (14, 21, 28, 35 e 42 dias). 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 três plantas/vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo. O corte de uniformização foi realizado 35 dias após o desbaste das plantas a uma altura de 10 cm acima do solo. Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca (MS), teores de nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e potássio, taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF) e tamanho máximo de folhas (TMF). A TEF e a TAF foram calculadas dividindo-se o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no afilho, respectivamente, pelo período de rebrota. A taxa de senescência foliar (TSF) foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelada ou necrosado pela idade da planta ao corte. O vigor de rebrota foi avaliado através da produção de MS aos 21 dias após o corte à idade do primeiro corte.

Resultados e Discussão

Os rendimentos de MS foram significativamente ($P < 0,05$) incrementados com a idade das plantas, sendo os maiores valores obtidos com cortes aos 42 (22,85 g/vaso) e 35 dias (21,96 g/vaso) (Tabela 1). A relação entre idade das plantas e produção de MS foi quadrática, sendo descrita pela equação $Y = -6,119 + 1,43017 X - 0,01774029 X^2$ ($R^2 = 0,97$), sendo o máximo rendimento de MS obtido aos 40,3 dias. Resultados semelhantes foram relatados por Costa (2004) avaliando diversos genótipos de *P. maximum*, em diferentes idades de cortes. O vigor de rebrota foi significativamente ($P < 0,05$) afetado pela idade da planta, sendo as maiores produções de MS registradas com cortes aos 35 dias (13,33 g/vaso), seguindo-se os obtidos com plantas com 28 dias de rebrota (11,14 g/vaso). O efeito da idade das plantas ajustou-se ao modelo quadrático de regressão, descrito pela equação $Y = -7,169 + 1,14397 X - 0,017507 X^2$ ($R^2 = 0,92$), sendo a produção máxima de MS da rebrota estimada em 32,7 dias. Da mesma forma, Costa (2004), em condições de campo, observaram que o máximo vigor de rebrota de *P. maximum* cv. Tanzânia-1 ocorreu no período entre 28 e 35 dias após o corte das plantas.

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (MS), vigor de rebrota, teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) de *Panicum maximum* cv. Vencedor, em função da idade das plantas.

| Idade (dias) | MS (g/vaso) | Vigor de rebrota (g MS/21 dias) | N | P | Ca | Mg | K |
|--------------|-------------|---------------------------------|------------------|---------|--------|--------|---------|
| | | | ----- g/kg ----- | | | | |
| 14 | 10,08 d | 6,37 d | 25,28 a | 1,86 a | 4,97 a | 3,70 a | 18,34 a |
| 21 | 16,93 c | 7,22 d | 23,83 b | 1,82 a | 4,76 a | 3,62 a | 18,04 a |
| 28 | 19,57 b | 11,14 b | 20,95 c | 1,74 b | 4,41 a | 3,55 a | 17,55 b |
| 35 | 21,96 a | 13,33 a | 20,16 c | 1,71 bc | 4,48 a | 3,03 a | 17,10 b |
| 42 | 22,85 a | 9,01 c | 19,73 c | 1,68 c | 4,39 a | 3,21 a | 16,67 c |

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

Os teores de cálcio e magnésio não foram afetados ($P > 0,05$) pela idade das plantas, enquanto que os de nitrogênio, fósforo e potássio decresceram com o avanço do estágio de crescimento da gramínea. O efeito da idade das plantas foi linear e negativo, sendo descrito pelas equações $Y = 27,89 - 0,2110001 X$ ($r^2 = 0,95$); $Y = 1,95 - 0,006714 X$ ($r^2 = 0,97$) e $Y = 19,25 - 0,06114 X$ ($r^2 = 0,96$), respectivamente para os teores de nitrogênio, fósforo, magnésio e potássio. Em geral, as maiores concentrações foram registradas com cortes entre 14 e 28 dias (Tabela 1). Os teores obtidos neste trabalho são semelhantes ou superiores aos relatados por Costa (2004) para diversos genótipos de *Brachiaria*, colhidos em diferentes idades de cortes. Considerando-se que teores de proteína bruta inferiores a 7% são limitantes à produção animal, por implicarem em menor consumo voluntário, redução na digestibilidade da forragem e balanço nitrogenado negativo, observa-se que a gramínea atenderia, satisfatoriamente, aos requerimentos mínimos dos ruminantes em todas as idades de cortes avaliadas. Para o fósforo, os teores verificados nas plantas com até 21 dias de idade foram superiores ao nível crítico interno deste nutriente, o qual foi estimado em 1,79 g/kg (COSTA, 2004). Já, para o potássio, em todas as idades de corte, os percentuais ficaram abaixo do nível crítico interno reportado por Costa (2004) para a gramínea (19,32 g/kg).

As relações entre idade das plantas e as TEF e TMF foram lineares e positivas, sendo definidas, respectivamente, pelas equações: $Y = 1,56 + 0,010857 X$ ($r^2 = 0,97$) e $Y = 11,8 + 0,5714 X$ ($r^2 = 0,98$). Para a TAF a relação foi ajustada ao modelo quadrático de regressão ($Y = 0,042 + 0,006412 X - 0,00008728 X^2 - R^2 = 0,94$), sendo o máximo valor obtido aos 36,8 dias de rebrota (Tabela 2). Em pastagens de *P. maximum* cvs. Tanzânia-1 e Massai, Costa (2004) constataram maiores TEF no período compreendido entre 21 e 28 dias de rebrota. As TAF, TEF e TMF obtidas neste trabalho, independentemente das idades das plantas, foram inferiores às reportadas por Gomide e Gomide (2000), avaliando *P. maximum* cv. Vencedor, sob diferentes intervalos entre cortes, que estimaram valores médios de 0,187 folhas/perfilho/dia; 6,99 cm/dia/perfilho e 38,4 cm, respectivamente.

Tabela 2. Taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), tamanho médio de folhas (TMF) e taxa de senescência foliar TSF) de *Panicum maximum* cv. Vencedor, em função da idade das plantas.

| Idade (dias) | TAF (folhas/dia/perfilho) | TEF (cm/dia/perfilho) | TMF (cm) | TSF (cm/dia/perfilho) |
|--------------|------------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|
| 14 | 0,119 c | 3,01 d | 19,73 d | -- |
| 21 | 0,131 b | 3,89 c | 24,67 c | -- |
| 28 | 0,143 a | 4,72 b | 29,07 b | 0,118 b |
| 35 | 0,155 a | 5,67 a | 32,78 ab | 0,147 a |
| 42 | 0,149 a | 5,98 a | 35,13 a | 0,159 a |

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

A TEF, em decorrência de sua alta correlação com a produção de biomassa, tem sido utilizada como um dos critérios para a seleção de germoplasma forrageiro em trabalhos de melhoramento genético (Horst et al., 1978). No presente trabalho, a correlação entre TEF e rendimento de MS foi positiva e significativa ($r = 0,948$; $P < 0,01$), enquanto que com a TAF a correlação não foi significativa ($r = 0,824$; $P > 0,05$). A TEF explicou em 85% os incrementos verificados nos rendimentos de MS da gramínea, em função da idade das plantas. Para Chapman e Lemaire (1993), a TAF é a característica morfogênica que merece maior destaque, uma vez que afeta diretamente as três características estruturais do relvado: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas/perfilho. 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, contudo não significativa ($r = 0,679$; $P > 0,05$), possivelmente, como consequência da utilização de condições ambientais controladas, as quais permitiram que as plantas expressassem seu máximo potencial de crescimento.

A TSF foi afetada ($P < 0,05$) pela idade das plantas; o processo de senescência só ocorreu a partir dos 28 dias de idade, sendo as maiores taxas verificadas aos 42 e 35 dias de idade (Tabela 2). Os valores registrados neste trabalho foram inferiores aos reportados por Costa (2004) para *P. maximum* cv. Tanzânia-1, em condições de campo (0,178; 0,217 e 0,246 cm/dia/perfilho, respectivamente para cortes em plantas com três, quatro e cinco semanas de rebrota). A

senescência foliar reduz a quantidade de forragem de boa qualidade, pois as porções verdes da planta são as mais nutritivas para a dieta animal. Ela é causada pela competição por metabólitos e nutrientes entre as folhas velhas e as jovens em crescimento (GOMIDE e GOMIDE, 2000; GARCEZ NETO et al., 2002).

Conclusões

O aumento da idade das plantas resultou em maiores rendimentos de forragem e vigor de rebrota, contudo implicou em decréscimos significativos dos teores de nitrogênio, fósforo, e potássio, enquanto que os de cálcio e magnésio não foram afetados. O tamanho máximo de folhas e suas taxas de aparecimento e expansão foram diretamente proporcionais às idades das plantas, ocorrendo o inverso quanto à taxa de senescência foliar. A idade de corte mais adequada para pastagens de *P. maximum* cv. Vencedor, visando a conciliar produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, situa-se entre 28 e 42 dias.

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. GARCEZ NETO, A.G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZI, A.J. et al. Respostas morfológicas 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.
4. GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.2, p.341-348, 2000.
5. HORST, G.L.; NELSON, C.J.; ASAY, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.18, n.5, p.715-719, 1978.
6. ZARROUGH, K.M.; NELSON, C.J.; SLEPER, D.A. Interrelationships between rates of leaf appearance and titling in selected tall fescue populations. **Crop Science**, v.24, p.565-569, 1984.