

**Produtividade de forragem e morfogênese de *Trachypogon plumosus* no cerrado de Roraima**

**Newton de Lucena Costa<sup>1</sup>, Anibal de Moraes<sup>2</sup>, Paulo César Faccio de Carvalho<sup>3</sup>, Alda Lúcia Gomes Monteiro<sup>4</sup>, Ana Luisa Palhano Silva<sup>5</sup>, Ricardo Augusto de Oliveira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Roraima, Boa Vista, RR. E-mail: [newton@cpafrr.embrapa.br](mailto:newton@cpafrr.embrapa.br)

<sup>2</sup> Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da UFPR - Curitiba, PR

<sup>3</sup> Professor Adjunto, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS – Porto Alegre, RS

<sup>4</sup> Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia da UFPR - Curitiba, PR

<sup>5</sup> Professor Adjunto, Universidade Tuiuti do Paraná - Curitiba, PR

**Resumo:** Foram avaliados os efeitos de níveis de correção da fertilidade do solo (testemunha, calagem, adubação e calagem + adubação) sobre a produtividade de forragem e a morfogênese de *Trachypogon plumosus* no cerrado de Roraima. Os maiores rendimentos de matéria seca foram registrados com a calagem + adubação (2.577 kg ha<sup>-1</sup>) e adubação (2.201 kg ha<sup>-1</sup>), semelhantes entre si (P>0,05). O efeito da calagem isoladamente foi menos acentuado (1.387 kg ha<sup>-1</sup>), porém superior (P<0,05) à testemunha (927 kg ha<sup>-1</sup>). A adubação e calagem + adubação afetaram positivamente o fluxo de tecidos da gramínea, promovendo aumentos significativos (P<0,05) nas características morfogênicas (número de folhas/perfilho, taxas de aparecimento e expansão foliar) e estruturais (tamanho médio de folhas, número de perfilhos e índice de área foliar) da gramínea. O processo de senescência foliar foi acelerado com a calagem e/ou adubação.

**Palavras-chave:** folhas, matéria seca, perfilhamento, senescência

**Yield forage and morphogenesis of *Trachypogon plumosus* in the Roraima's savannas**

**Abstract:** To evaluate the effects of soil fertility correction levels (control, liming, fertilization and liming + fertilization) on forage production and morphogenesis of *Trachypogon plumosus* in Roraima's savannas. The highest yields of dry matter were recorded with lime + fertilization (2,577 kg ha<sup>-1</sup>) and fertilization (2,201 kg ha<sup>-1</sup>), similar to each other (P> 0.05). The liming effect was less pronounced (1,387 kg ha<sup>-1</sup>), but higher (P <0.05) with the control (927 kg ha<sup>-1</sup>). The fertilization and liming + fertilization positively affected the grass tissues flow, promoting significant increases (P <0.05) in morphogenetic (number of leaves/tiller, rates of appearance and leaf expansion) and structural characteristics (leaf blade length, number of tillers and leaf area index) of grass. The leaf senescence process was accelerated with liming and/or fertilization.

**Keywords:** dry matter, leaves, tillering, senescence

**Introdução**

Em Roraima, as pastagens nativas dos cerrados, apesar de limitações quantitativas e qualitativas, historicamente, proporcionaram o suporte alimentar para a exploração pecuária, que passou a se constituir, ao longo dos anos, como sua principal atividade econômica (Costa et al., 2012). Nas áreas planas e não inundáveis, *Trachypogon plumosus* é a gramínea predominante e a que apresenta maior potencial forrageiro para a alimentação de ruminantes. No manejo de pastagens busca-se o balanço harmônico entre crescimento da planta, eficiência de colheita da forragem e sua conversão em produtos de origem animal (Barger et al., 2002). A fertilidade do solo é um dos fatores que mais afeta a produtividade e qualidade da forragem, representada pela interação entre a estrutura do dossel, sua composição química, digestibilidade, consumo voluntário e natureza dos produtos da digestão (Sarmiento et al., 2006). Pastagens estabelecidas em solos de baixa fertilidade, na ausência de calagem e/ou adubação, produzem forragem de baixo valor nutritivo, refletindo a incapacidade do solo em suprir satisfatoriamente a demanda metabólica da planta por nutrientes (Nabinger & Carvalho, 2009). A morfogênese de uma gramínea durante seu crescimento vegetativo é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de expansão e a longevidade das folhas. A taxa de aparecimento e a longevidade das folhas condicionam o número de folhas vivas/perfilho, sendo determinado geneticamente e afetado

pelos fatores ambientais e práticas de manejo adotadas (Nabinger & Carvalho, 2009; Lemaire et al., 2011). O estudo da dinâmica do crescimento de folhas e perfilhos de gramíneas forrageiras perenes é importante para a definição de estratégias de manejo específicas (Costa et al., 2012). Neste trabalho avaliou-se o efeito da idade de rebrota sobre a produção de forragem e características morfológicas e estruturais de *T. plumosus*, durante o período chuvoso, nos cerrados de Roraima.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em pastagem nativa de *T. plumosus*, localizada em Boa Vista, Roraima. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Aw, com precipitação anual de 1.600 mm, sendo que 80% ocorrem nos seis meses do período chuvoso (abril a setembro). O período experimental foi maio a setembro de 2011, que corresponde à estação chuvosa. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm:  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 5,1$ ;  $\text{P} = 1,1 \text{ mg kg}^{-1}$ ;  $\text{Ca} + \text{Mg} = 0,51 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $\text{K} = 0,03 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $\text{Al} = 0,39 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$  e  $\text{V} = 18,2\%$ . O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições e os tratamentos consistiram de quatro estratégias de correção da fertilidade do solo: testemunha, calagem, adubação e calagem + adubação. O tamanho das parcelas foi de 5,0 x 4,0 m, sendo a área útil de 12 m<sup>2</sup>. A calagem foi realizada 30 dias antes do corte de uniformização da pastagem, visando elevar a 40% a saturação de bases (650 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico - PRNT = 100%). A adubação constou de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N (ureia), 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato triplo) e 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio), aplicados a lanço após o rebaixamento da pastagem. Durante o período experimental foram realizados três cortes a intervalos de 42 dias. Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca (MS), número de perfilhos/m<sup>2</sup> (NP), número de folhas/perfilho (NFP), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), taxa de senescência foliar (TSF), tamanho médio de folhas (TMF) e índice de área foliar (IAF). A TEF e TAF foram obtidas dividindo-se o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pelo período de rebrota (42 dias). O TMF foi determinado pela divisão do alongamento foliar total do perfilho pelo seu número de folhas. Para o cálculo da área foliar foram coletadas amostras de folhas verdes expandidas, procurando-se obter uma área entre 200 e 300 cm<sup>2</sup>. As amostras foram digitalizadas e a área foliar estimada com planímetro ótico eletrônico (Li-Cor 3100C). A área foliar específica (AFE) foi determinada através da relação entre área de folhas verdes e sua MS (m<sup>2</sup>/g MS foliar). O índice de área foliar (IAF) foi determinado a partir do produto entre a MS total das folhas verdes (g de MS/m<sup>2</sup>) pela AFE (m<sup>2</sup>/g de MS foliar). A TSF foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelada ou necrosada pela idade de rebrota.

### Resultados e Discussão

A gramínea mostrou-se responsiva à melhoria do ambiente de produção, apesar de sua boa adaptação aos solos de baixa fertilidade de cerrados. Os maiores rendimentos de MS foram registrados com a calagem + adubação (2.577 kg ha<sup>-1</sup>) e adubação (2.201 kg ha<sup>-1</sup>), semelhantes entre si ( $P > 0,05$ ); o efeito da calagem foi menos acentuado (1.387 kg ha<sup>-1</sup>), porém superior ( $P < 0,05$ ) à testemunha (927 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 1). Em pastagens de *Trachypogon vestitus* adubadas com 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, 120 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico e 20 kg ha<sup>-1</sup> de S, Rippstein et al. (2001) estimaram 4.550 kg ha<sup>-1</sup>, comparativamente a 2.840 e 3.111 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente na ausência de N ou de adubação. A calagem + adubação ou adubação resultou em maiores NFP (4,93 e 4,85 folha perfilho<sup>-1</sup>), TAF (0,119 e 0,109 folha dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>) e TEF (2,14 e 1,80 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>), semelhantes entre si ( $P > 0,05$ ) e superiores à calagem (4,38 folha perfilho<sup>-1</sup>; 0,101 folha dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup> e 1,42 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>) e testemunha (3,91 folha perfilho<sup>-1</sup>; 0,088 folha dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup> e 1,21 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>). As plantas adubadas atingem máximo NFP mais precocemente, em relação às não-adubadas, possibilitando colheitas mais frequentes, a fim de evitar perdas por senescência foliar. A TEF ao responder ao suprimento de nutrientes atua como agente modificador da TAF, notadamente com a emissão de folhas sucessivas em níveis de inserção muito próximos. Apesar da natureza genética, a TEF responde diferenciadamente às condições ambientais, notadamente temperatura, disponibilidade hídrica, fertilidade do solo e luminosidade (Lemaire et al., 2011). A calagem + adubação resultou em maior TMF (18,5 cm), seguindo-se a adubação (16,1 cm) e a calagem (14,6 cm), semelhantes entre si ( $P > 0,05$ ) e o menor valor registrado com a testemunha (13,2 cm). Quando as condições para o crescimento são favoráveis e constantes, a divisão celular é favorecida, possibilitando a obtenção de lâminas maiores para mesmo comprimento de

bainha. A adubação ao estimular a produção de novas células, possibilita aumento na TAF, o que constitui estratégia para alterações no TMF (Nabinger & Carvalho, 2009).

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (MS), número de folhas/perfilho (NFP), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), tamanho médio de folhas (TMF), número de perfilhos (NP), índice de área foliar (IAF) e taxa de senescência foliar (TSF) de *Trachypogon plumosus*, em função dos níveis de correção da fertilidade do solo.

Níveis de correção da fertilidade do solo	MS kg ha <sup>-1</sup>	NFP	TAF folha dia <sup>-1</sup> perfilho <sup>-1</sup>	TEF cm dia <sup>-1</sup> perfilho <sup>-1</sup>	TMF cm	NP perfilho m <sup>-2</sup>	IAF	TSF cm dia <sup>-1</sup> perfilho <sup>-1</sup>
Testemunha	927 c	3,91 c	0,088 c	1,21 d	13,2 c	415 c	1,08 c	0,141 c
Calagem	1.387 b	4,38 b	0,101 b	1,42 c	14,6 c	483 b	1,59 b	0,151 c
Adubação	2.201 a	4,85 a	0,109 ab	1,80 b	16,1 b	534 a	2,14 a	0,178 b
Calagem + Adubação	2.577 a	4,93 a	0,119 a	2,14 a	18,5 a	570 a	2,42 a	0,196 a

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

O IAF foi positivamente influenciado (P<0,05) pela calagem + adubação (2,42) e adubação (2,14), enquanto que a calagem (1,59) e a testemunha (1,08) proporcionaram menores valores (Tabela 1). O IAF representa a síntese das características morfogênicas e estruturais da gramínea e reflete o balanço dos processos que determinam a oferta (fotossíntese) e a demanda (respiração, acúmulo de reservas, síntese e senescência de tecidos) de fotoassimilados, que estabelecem o ritmo de crescimento da pastagem (Nabinger & Carvalho, 2009). Os maiores NP foram verificados com a calagem + adubação (570 perfilhos m<sup>-2</sup>) e adubação (534 perfilhos m<sup>-2</sup>), semelhantes entre si (P>0,05) e superiores à calagem (483 perfilhos m<sup>-2</sup>) e testemunha (415 perfilhos m<sup>-2</sup>). O perfilhamento da gramínea decorre da velocidade de emissão de folhas, as quais produzirão gemas potencialmente capazes de originar novos perfilhos, dependendo das condições ambientais e das práticas de manejo da pastagem (Lemaire et al., 2011). As maiores TSF foram registradas com a calagem + adubação (0,196 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>) e adubação (0,178 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>) e as menores com a calagem (0,151 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>) e testemunha (0,141 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>). Na ausência de adubação as plantas permanecem mais tempo com suas folhas vivas, em detrimento do aparecimento ou expansão de novas folhas, o que retarda o processo de senescência (Nabinger & Carvalho, 2009).

### Conclusões

A produtividade de forragem, o fluxo de tecidos e as características morfogênicas e estruturais de *Trachypogon plumosus* são positivamente afetadas pelos níveis de correção da fertilidade do solo. O processo de senescência foliar é acelerado com a utilização de calagem e/ou adubação.

### Literatura citada

- BARGER, N.N.; D'ANTONIO, C.M.; GHNEIM, T. Nutrient limitation to primary productivity in a secondary savanna in Venezuela. **Biotropica**, v.34, n.4, p.493-501, 2002.
- COSTA, N. de L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. Morfogênese de *Trachypogon vestitus* submetido à queima, nos cerrados de Roraima. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.1, p.41-48, 2012.
- LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; CHABBI, A. **Grassland productivity and ecosystem services**. Wallingford: CABI, 2011. 287p.
- NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Ecofisiologia de sistemas pastorais: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia**, v.3, p.18-27, 2009.
- RIPPSTEIN, G.; ESCOBAR, G.; MOTTA, F. **Agroecología y biodiversidad de los Llanos Orientales de Colombia**. Cali, Colombia: CIAT, 2001. 302p.
- SARMIENTO, G.; SILVA, M.P.; NARANJO, M.E. Nitrogen and phosphorus as limiting for growth and primary production in the Venezuelan Llanos. **Journal of Tropical Ecology**, v.22, p.203-212, 2006.

<sup>1</sup> **Como citar este trabalho:** COSTA, N. de L.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; MONTEIRO, A.L.G.; SILVA, A.L.P.; OLIVEIRA, R.A. Produtividade de forragem e morfogênese de *Trachypogon plumosus* no cerrado de Roraima. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 23., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Zootecnia, 2013. (CD-ROM).