

Avaliação da rebrota natural de pastagens de *Trachypogon plumosus* nos cerrados de Roraima

NEWTON DE LUCENA COSTA^{1*}; ANIBAL DE MORAES²; VICENTE GIANLUPPI³;
AMAURY BURLAMAQUI BENDAHAN³

¹Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Roraima, Caixa Postal 133, CEP 63900-970, Boa Vista, Roraima. Doutorando em Agronomia/Produção Vegetal, UFPR, Curitiba, Paraná. E-mail: newton@cpafrr.embrapa.br. *Autor para correspondência

²Eng. Agr., D.Sc., Professor Associado II, Departamento e Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, Paraná. E-mail: anibalm@ufpr.br

³Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Roraima. E-mail: vicente@cpafrr.embrapa.br; amaury@cpafrr.embrapa.br

RESUMO

Avaliou-se a rebrota natural de *Trachypogon plumosus* em pastagens nativas dos cerrados de Roraima, no início do período chuvoso. Os parâmetros mensurados foram rendimento de forragem e características morfogênicas e estruturais da gramínea. Os tratamentos consistiram de cinco idades de rebrota (21, 35, 49, 63 e 77 dias decorridos o início do período chuvoso). O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com quatro repetições. As avaliações foram realizadas no período de junho a agosto de 2009. Os rendimentos de matéria seca e verde, número total de perfilhos, número de perfilhos axilares, número de perfilhos vivos e área foliar foram diretamente proporcionais às idades de rebrota, ocorrendo o inverso quanto ao rendimento de matéria seca morta, taxa de aparecimento e de expansão de folhas, enquanto que os rendimentos de matéria total não foram afetados. Considerando-se a baixa disponibilidade de matéria seca verde de *T. plumosus*, recomenda-se a utilização de alguma prática de manejo, preferencialmente o pastejo ou a roçagem, seguida de adubação química e/ou orgânica, de modo a remover o material morto e de baixo valor nutritivo e permitir uma rebrota mais vigorosa da gramínea no início do período chuvoso.

Palavras-chave: idade de rebrota, folhas, matéria seca, morfogênese.

ABSTRACT

Evaluation of natural regrowth of *Trachypogon plumosus* in a native pasture of Roraima's Savannas

The natural regrowth of *Trachypogon plumosus* in native pasture of Roraima's savannas, was evaluated, during early rainy period. The parameters measured were dry matter (DM) yields, and grass morphogenetic and structural characteristics. The experimental design was a completely randomized, with four replications. The treatments consisted of four cutting plants age (21, 35, 49, 63 and 77 days after beginning of the rainy period). Evaluations were carried out during the period of June to August, 2009. The green and dead DM, total number of tillers/plant, number of axillary tillers/plant, number of live tillers/plant, number of live leaves/tiller and leaf area were directly proportional to plant age. The leaf appearance and elongation rate were negatively affected by plant age, while the total DM was not affected by plant age. Considering the low green DM availability of *T. plumosus*, its recommends the utilization of some management practice, preferentially grazing or mowing, followed by chemical or organic fertilizer, to remove the dead DM with low nutrition value and permit a grass vigorous regrowth in the beginning of the rainy period.

Keywords: plant age, dry matter, leaves, morphogenesis.

INTRODUÇÃO

As pastagens nativas dos cerrados de Roraima, 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 a principal atividade econômica da região (BRAGA, 1998). O sistema de pastejo contínuo com taxa de lotação variável, mas em geral extensivo a superextensivo e desvinculado do ritmo produtivo estacional, tem contribuição direta para os baixos índices produtivos dos rebanhos (COSTA et al., 2012). Como forma de melhorar as condições de alimentação, os criadores usam o fogo, prática de manejo das pastagens visando à eliminação da forragem não consumida e endurecida, proporcionando melhoria no valor nutritivo quando em estádios iniciais de crescimento, onde a gramínea se torna mais tenra. Nas áreas altas e planas dos cerrados onde a gramínea *Trachypogon plumosus* representa 80% e 90% da composição botânica da pastagem nativa, o desempenho zootécnico dos animais pode ser muito baixo, o que inviabiliza economicamente a atividade pecuária em áreas onde ocorre sua predominância, desde que não sejam implementadas práticas para o seu melhoramento (BRAGA, 1998; GIANLUPPI et al., 2001).

O fogo tem sido, ao longo dos anos, o único elemento de manejo e o grande selecionador das espécies de gramíneas nativas nesse ecossistema, sendo utilizado em até três vezes por ano, constituindo-se em importante fator ecológico da região, porém com reflexos altamente significativos e negativos no passivo ambiental decorrente da atividade pecuária (CORADIN, 1978; BRAGA, 1998). Estudos realizados com diferentes tipos de pastagens nativas de regiões tropicais demonstraram os efeitos deletérios do fogo sobre as características físicas e químicas do solo, além de proporcionarem incrementos efêmeros e de baixa magnitude na produtividade e qualidade da forragem (CRISPIM et al., 2003; COSTA et al., 2011).

Apesar de serem ecossistemas relativamente estáveis, as pastagens nativas manejadas sob fogo não possibilitam a obtenção de indicadores técnicos e ambientais que assegurem a sua sustentabilidade econômica, o que implica em uma exploração pecuária obsoleta e com poucas perspectivas de evolução. Para tanto, a adoção de práticas alternativas às queimadas surgem como ferramentas de manejo que podem substancialmente modificar e melhorar os sistemas tradicionais de exploração da pecuária na região (CORADIN, 1978; GIANLUPPI et al., 2001). Deste modo, o conhecimento das características morfogênicas e estruturais proporciona uma visualização da curva estacional de produção de forragem e uma estimativa de sua qualidade, além de permitir a proposição de práticas de manejo distintas específicas para cada gramínea forrageira (TRINDADE & ROCHA, 2001).

No presente trabalho objetivou-se avaliar a produtividade de forragem e as características estruturais e morfogênicas da rebrota natural de pastagens de *Trachypogon plumosus*, em diferentes idades de corte, no início do período chuvoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Roraima, localizado em Boa Vista (60°43'51" de longitude oeste e 2°45'25" de latitude norte), durante o período de junho a agosto de 2009. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Aw, caracterizado por períodos seco e chuvoso bem definidos. A precipitação anual é de 1.600 mm, sendo que 80% ocorrem nos seis meses do período chuvoso (abril a setembro). A precipitação acumulada durante o período experimental foi de 684,6 mm. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura média, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm: $pH_{H_2O} = 4,8$; $P = 1,5 \text{ mg kg}^{-1}$; $Ca = 0,25 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg = 0,65 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $K = 0,01 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Al = 0,61 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $H+Al = 2,64 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $SB = 0,91 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $CTC_t = 3,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $CTC_e = 1,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $V(\%) = 25,6$ e $m(\%) = 40$. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por cinco idades de corte (21, 35, 49, 63 e 77 dias decorridos o início do período chuvoso). Cada unidade experimental foi representada por uma parcela com $2,0 \text{ m}^2$, sendo a área útil de $1,0 \text{ m}^2$. As

avaliações foram realizadas em pastagem não foi submetida a nenhum método físico (queima), mecânico (roçagem) ou biológico (pastejo) para o seu rebaixamento, no final do período seco.

Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca morta (MSM), matéria seca verde (MSV), matéria seca total (MST), número total de perfilhos (NTP), número de perfilhos axilares (NPA), número de perfilhos vivos (NPV), número de folhas vivas/perfilho (NFV), área foliar (AF), taxa de aparecimento de folhas (TAF) e taxa de expansão foliar (TEF). Os rendimentos de matéria seca (MS) foram estimados através de cortes mecânicos, realizados a uma altura de 5,0 cm acima do solo. O material colhido foi pesado e colocado para secar em estufa de ventilação forçada a 65 °C por 72 h. Para as demais variáveis as avaliações foram realizadas em quatro touceiras/parcela, selecionadas em função de suas alturas e diâmetros, de modo a representar a variabilidade da população de plantas em cada parcela. A TAF, TEF e AF foram determinadas apenas nos perfilhos vivos. A TAF e a TEF foram calculadas dividindo-se o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pelo período de rebrota. Para o cálculo da área foliar, em cada idade de rebrota foram coletadas amostras de folhas verdes completamente expandidas, procurando-se obter uma área entre 200 e 300 cm², sendo estimada com o auxílio de um planímetro ótico eletrônico (Li-Cor, modelo LI-3100C). Posteriormente, as amostras foram levadas à estufa com ar forçado a 65°C até atingirem peso constante, obtendo-se a MS foliar.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão considerando o nível de significância de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Sisvar. Para se estimar a resposta dos parâmetros avaliados às idades de rebrota, a escolha dos modelos de regressão baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio do teste “t”, de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de MST não foram afetados ($P>0,05$) pelas idades de rebrota, sendo a disponibilidade média de forragem de 3.342 kg ha⁻¹, enquanto que os de MSM foram inversamente proporcionais às idades de rebrota (2.876; 2.765; 2.680; 2.476 e 2.298 kg ha⁻¹, respectivamente para 21, 35, 49, 63 e 77 dias) (Figura 1). Estes valores são semelhantes aos reportados por Heringer & Jacques (2002) para pastagens nativas do Rio Grande do Sul manejadas na ausência de fogo ou roçagem (3.025 kg ha⁻¹). Contudo, em ambas as situações a disponibilidade de forragem, apesar de satisfatória em termos quantitativos, caracteriza-se por baixo valor nutritivo e, dificilmente seria consumida pelos animais, face aos seus elevados teores de fibra e baixa concentração de nutrientes (NAGANO et al., 2011; COSTA et al., 2012; SANTOS et al., 2013).

A maioria das gramíneas nativas dos cerrados de Roraima apresenta alta retenção de folhas senescentes, o que pode afetar de forma negativa a velocidade dos processos de reciclagem de nutrientes, via decomposição no solo, tornando-se necessário a utilização de alguma prática de manejo, preferencialmente o pastejo ou a roçagem, de modo a favorecer uma rebrota rápida e vigorosa, constituída de forragem de alto valor nutritivo e de grande aceitabilidade pelos animais. Apesar do efeito negativo sobre a qualidade da forragem, a senescência representa um importante processo fisiológico no fluxo de tecidos da gramínea, pois cerca de 50% do carbono e 80% do nitrogênio podem ser reciclados das folhas senescentes e utilizados para a produção de novos tecidos foliares (CARRÈRE et al., 1997; LEMAIRE & AGNUSDEI, 2000).

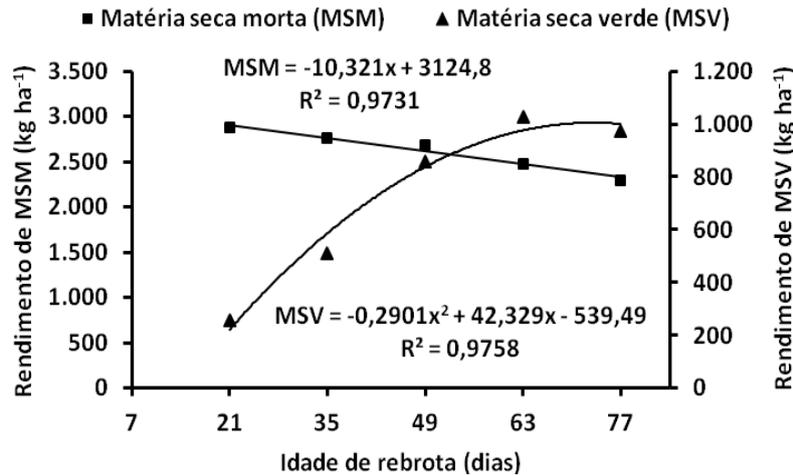


FIGURA 1 - Rendimento de matéria seca morta (MSM) e matéria seca verde (MSV) de *Trachypogon plumosus*, em função das idades de rebrota.

A relação entre idades de rebrota e produção de MSV foi ajustada ao modelo quadrático de regressão e o máximo valor registrado aos 72,9 dias (1.003 kg ha⁻¹) (Figura 1). A disponibilidade de forragem obtida neste trabalho foi superior àquelas relatadas para *T. plumosus*, em pastagens nativas dos cerrados do Amapá, por Mochiutti et al. (2000), as quais foram estimadas em 1.302; 1.493 e 1.353 kg ha⁻¹ de MS, respectivamente, para pastagens queimadas anualmente, bianualmente e roçadas. Em pastagens nativas do Distrito Federal, o máximo rendimento de MSV de *Trachypogon filiformis*, submetido a queimas anuais, foi estimado aos 71,9 dias, após o início do período chuvoso (LEITE et al., 1998). Considerando-se uma eficiência de utilização da forragem disponível de 50% e um consumo médio diário de 11,25 kg de MS/UA (UA = 450 kg de peso vivo), o qual representa 2,5% do peso vivo do animal (COSTA, 2004), a disponibilidade de MSV registrada neste trabalho proporcionaria períodos de pastejo de apenas 11,3; 13,8; 29,3; 35,4 e 41,5 dias, respectivamente para idades de rebrota de 21, 35, 49, 63 e 77 dias.

O NTP e NPA foram diretamente proporcionais às idades de corte, enquanto que a relação entre o NPV e as idades de rebrota foi quadrática e o máximo valor registrado aos 68,9 dias (3,08 perfilhos/planta) (Figura 2). A correlação entre o NPV e o rendimento de MSV foi positiva e significativa ($r = 0,9862$; $P < 0,01$), a qual explicou em 97% os incrementos verificados nos rendimentos de forragem da gramínea, em função das idades de rebrota (Figuras 1 e 2). Em termos percentuais, a participação dos perfilhos vivos representou apenas 27,1; 25,8; 34,4; 28,3 e 25,6% do NTP, respectivamente para plantas aos 21, 35, 49, 63 e 77 dias de rebrota, o que contribuiu de forma significativa para a baixa disponibilidade de MSV. O baixo NPA evidencia que não houve remoção dos meristemas apicais, seja pelo pastejo ou roçagem, de modo que a predominância dos perfilhos basilares sobre os axilares não foi suprimida. A produção de perfilhos em gramíneas nativas é estimulada pelo enriquecimento da luz vermelha na base da planta, a qual detecta alterações no quociente vermelho/vermelho-extremo e ajusta sua arquitetura produzindo um menor número de colmos, privilegiando a formação de folhas (DEREGIBUS et al., 1985).

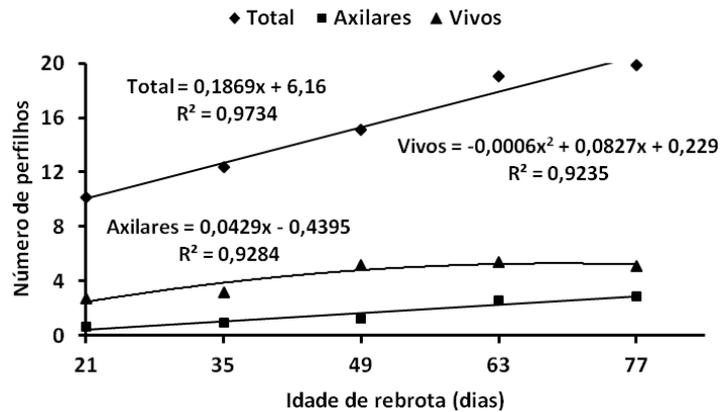


FIGURA 2 - Número de perfilhos vivos, axilares e total de *Trachypogon plumosus*, em função das idades de rebrota.

O efeito da idade de rebrota sobre o NFPV foi quadrático e o máximo valor estimado aos 66,5 dias (5,04 folhas/perfilho) (Figura 3). O NPV e o NFPV foram inferiores aos reportados por Costa et al. (2008) para *T. plumosus*, aos 45 dias de rebrota, (5,05 perfilhos/planta e 7,08 folhas/perfilho). Da mesma forma, Silva & Klink (2001), avaliando a dinâmica de foliação e o perfilhamento de gramíneas nativas dos cerrados do Distrito Federal, durante o período chuvoso, constataram variações significativas para o NFP e NTP, sendo os maiores valores registrados por *Trachypogon spicatus* (10,1 perfilhos/planta e 6,1 folhas/perfilho), comparativamente a *Axonopus marginatus* (7,9 perfilhos/planta e 3,4 folhas/perfilho) e *Echinolaena inflexa* (4,0 perfilhos/planta e 6,2 folhas/perfilho).

O perfilhamento de uma gramínea, durante o estágio vegetativo, depende de sua velocidade de emissão de folhas, as quais produzirão gemas potencialmente capazes de originar novos perfilhos, dependendo das condições ambientais e das práticas de manejo adotadas (FERLIN et al., 2006; BRUM et al., 2008; SANTOS et al., 2013). Em pastagens nativas dos cerrados do Rondônia, independentemente das épocas de avaliação (chuvosa e seca), Costa (2004) verificou que *Paspalum maritimum* (12,7 perfilhos/planta) apresentou maior densidade de perfilhos, comparativamente a *P. notatum* (11,1 perfilhos/planta).

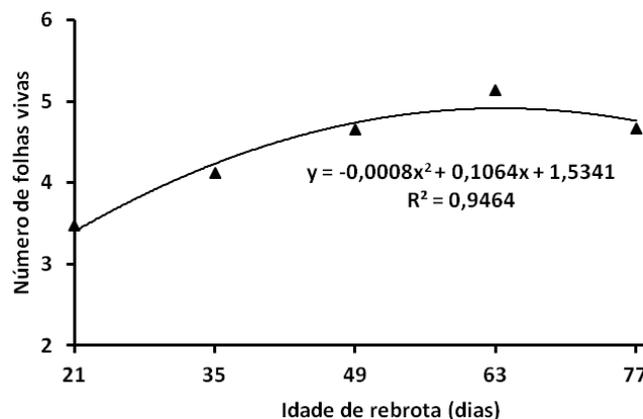


FIGURA 3 - Número de folhas vivas de *Trachypogon plumosus*, em função das idades de rebrota.

A AF foi diretamente proporcional às idades das plantas, ocorrendo o inverso para a TAF e a TEF. As relações foram significativas ($P < 0,05$) e ajustadas ao modelo linear de regressão (Figuras 4, 5 e 6). Os valores registrados, em todas as idades de corte, foram inferiores aos reportados por Costa et al. (2008) para *T. plumosus*, que estimaram 0,169 folhas/perfilho.dia;

2,50 cm/dia.perfilho e 65,15 cm²/perfilho, para plantas cortadas aos 45 dias de rebrota. 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 (SANTOS et al., 2012). No presente trabalho, as correlações entre TEF e TAF e o rendimento de MSV foram negativas e significativas ($r = -0,9127$; $P < 0,05$ para a TEF e, $r = -0,8967$; $P < 0,05$ para a TAF).

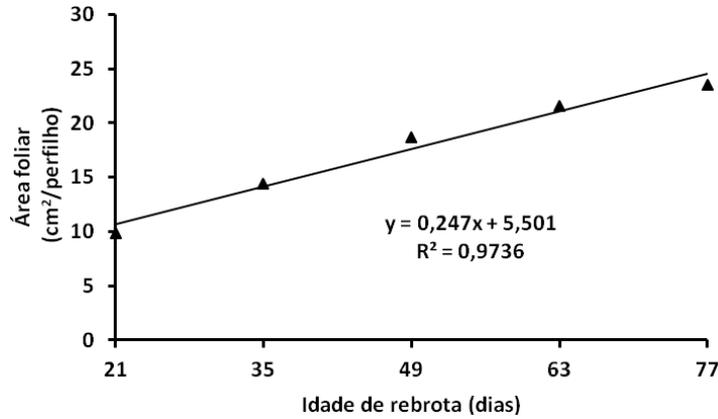


FIGURA 4 - Área foliar de *Trachypogon plumosus*, em função das idades de rebrota.

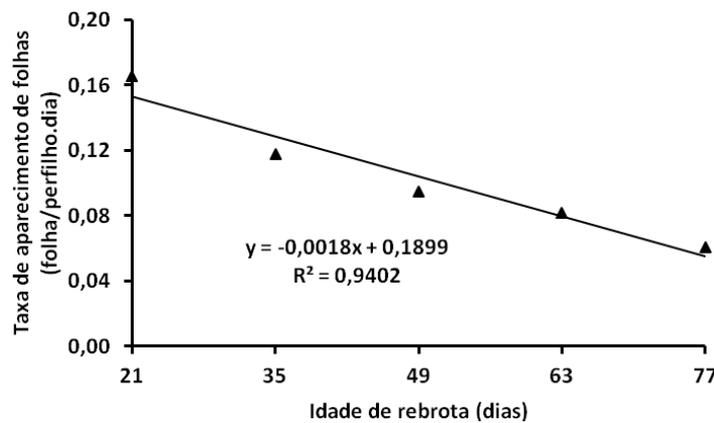


Figura 5. Taxa de aparecimento de folhas de *Trachypogon plumosus*, em função das idades de rebrota.

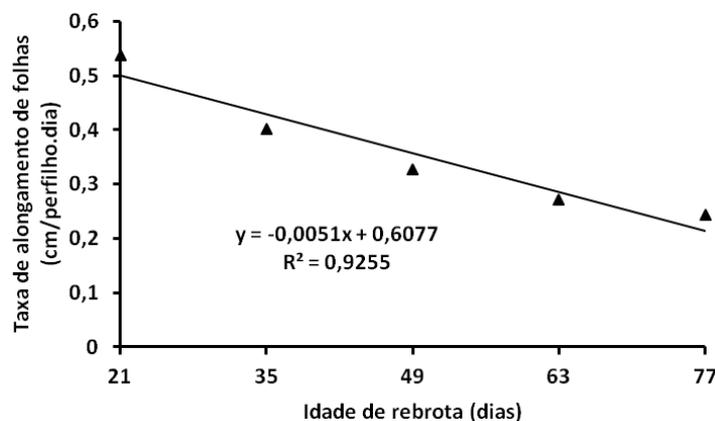


FIGURA 6 - Taxa de alongamento de folhas de *Trachypogon plumosus*, em função das idades de rebrota.

A TAF é a característica morfogênica que merece maior destaque, uma vez que afeta diretamente o tamanho da folha, a densidade populacional de perfilhos e o número de folhas/perfilho (FERLIN et al., 2006; MACHADO et al., 2013). As TAF e TEF apresentam uma correlação negativa, indicando que quanto maior a TAF, menor será o tempo disponível para o alongamento das folhas (SANTOS et al., 2012). Neste trabalho a correlação entre estas duas variáveis foi positiva e significativa ($r = 0,9975$; $P < 0,01$). Observações prévias demonstraram 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 (JANUSCKIEWICZ et al., 2010). Neste trabalho a correlação foi negativa e significativa ($r = -0,9938$; $P < 0,02$), sendo tal comportamento justificado pelo rápido alongamento das folhas no início do período chuvoso (21 a 35 dias de rebrota), seguido de um acentuado declínio a partir dos 49 dias.

CONCLUSÕES

Os rendimentos de MSV, NTP, NPA, NPV, NFV e AF foram diretamente proporcionais às idades de rebrota, ocorrendo o inverso quanto à MSM, TAF e TEF, enquanto que os rendimentos de MST não foram afetados. Considerando-se a baixa disponibilidade de MSV de *Trachypogon plumosus*, recomenda-se a utilização de alguma prática de manejo, preferencialmente o pastejo ou a roçagem, seguida de adubação química e/ou orgânica, de modo a remover o material morto e de baixo valor nutritivo e permitir uma rebrota mais vigorosa da gramínea no início do período chuvoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUM, M.S.; QUADROS, F.L.F.; MARTINS, J.D.; MAIXNER, A.R.; ROSSI, G.E.; BANDINELLI, D.G. Produção animal e estrutura de uma pastagem natural submetida a diferentes sistemas de manejo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.30, n.1, p.9-16, 2008.

CORADIN, L. **The grasses of the natural savannas of the Federal Territory of Roraima**. 1978. 233p. Thesis (Doctor of Philosophy) - New York Botanical Garden, New York, 1978.

CARRÈRE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J.F. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep: methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.34, p.333-348, 1997.

COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 217p.

COSTA, N. de L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. Produtividade de forragem e morfogênese de *Trachypogon vestitus* em diferentes idades de rebrota nos cerrados de Roraima. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.42, p.935-948, 2011.

COSTA, N. de L.; MATTOS, P.S.R.; BENDAHAN, A.B.; BRAGA, R.M. Morfogênese de duas gramíneas forrageiras nativas dos lavrados de Roraima. **Pubvet**, Londrina, v.2, n.43, p.1-8, 2008.

COSTA, N. de L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. Morfogênese de *Trachypogon vestitus* submetido à queima, nos cerrados de Roraima. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.41-48, 2012.

CRISPIM, S.M.A.; CARDOSO, E.L.; RODRIGUES, C.A.; BARIONI JÚNIOR, W. Composição química da matéria seca de um campo de pastagem nativa submetido à queima,

Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Maracay, v.11, n.3, p.157-162, 2003.

DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J.; TRLICA, M.J. Tillering responses to enrichment of red light beneath the canopy in a humid natural grassland. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.2, n.1, p.199-206, 1985.

FERLIN, M.B.; EUCLIDES, V.P.B.; LEMPP, B.; GONÇALVES, M.C.; CUBAS, A.C. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento de *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.2, p.344-352, 2006.

GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V.; SMIDERLE, O. **Produção de pastagens no cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2001. 4p. (Comunicado Técnico, 14).

HERINGER E.; JACQUES, A.V.A. Acumulação de forragem e material morto em pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo em relação às queimadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.599-604, 2002.

JANUSCKIEWICZ, E.R.; MAGALHÃES, M.A.; RUGGIERI, A.C.; REIS, R.A. Massa de forragem, composição morfológica e química de capim-Tanzânia sob diferentes dias de descanso e alturas de resíduo pós-pastejo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.2, p.161-172, 2010.

LEITE, G.G.; GOMES, A C.; NETO, R.T.; NETO, C.R.B. Expansão e senescência de folhas de gramíneas nativas dos cerrados submetidas à queima. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.20, n.3, p.16-21, 1998.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIER, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. (Eds.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. London: CAB International, 2000. p.265-288.

MACHADO, J.M.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F.; CONFORTIM, A.C.; SANTOS, A.B.; SICHONANY, M.J.O.; RIBEIRO, L.A.; ROSA, A.T.N. Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.42, n.1, p.22-29, 2013.

MOCHIUTTI, S.; SOUZA FILHO, A.P.; MEIRELLES, P.R.L. **Efeitos da queima em uma pastagem nativa de cerrado do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2000. 14p. (Boletim de Pesquisa, 37).

NAGANO, N.R.; ZANET, C.; TIRITAN, C.S.; SANTOS, D.H. Efeito da adubação nitrogenada e altura de corte sobre o capim Tanzânia. **Scientia Agraria Paranaensis**, Cascavel, v.10, n.1, p.100-112, 2011.

SANTOS, A.B.; QUADROS, F.L.F.; SOARES, L.S.U.; ROCHA, M.G.; MACHADO, J.M.; MARTINI, A.P.M. Características morfogênicas de gramíneas nativas do Sul do Brasil sob níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.3, p.503-508, 2013.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P.; SILVA, G.P.; CASTRO, M.R.S. Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.49-56, 2012.

SILVA, D.A.; KLINK, C.A. Dinâmica de foliação e perfilhamento de duas gramíneas C₄ e uma C₃ nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v.24, n.4, p.441-446, 2001.

TRINDADE, J.P.P.; ROCHA, M.G. Rebrotamento de capim caninha (*Andropogon lateralis* Nees.) sob efeito do fogo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1057-1061, 2001.