

**Morfogênese e composição química de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero sob períodos de descanso**

**Morphogenesis and chemical composition of *Brachiaria humidicola* cv. Llanero under rest periods**

**Morfogénesis y composición química de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero bajo períodos de descanso**

Recebido: 27/06/2019 | Revisado: 09/08/2019 | Aceito: 12/08/2019 | Publicado: 23/08/2019

**Newton de Lucena Costa**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6853-3271>

Embrapa Roraima, Boa Vista Roraima, Brasil

E-mail: [newton.lucena-costa@embrapa.br](mailto:newton.lucena-costa@embrapa.br)

**Antônio Neri Azevedo Rodrigues**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1231-4352>

Instituto Federal de Rondônia, Colorado do Oeste, Rondônia, Brasil

E-mail: [azevedorodrigues9@gmail.br](mailto:azevedorodrigues9@gmail.br)

**João Avelar Magalhães**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0270-0524>

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: [joao.magalhaes@embrapa.br](mailto:joao.magalhaes@embrapa.br)

**Amaury Burlamaqui Bendahan**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4856-8530>

Embrapa Roraima, Boa Vista, Roraima, Brasil

E-mail: [amaury.bendahan@embrapa.br](mailto:amaury.bendahan@embrapa.br)

**Braz Henrique Nunes Rodrigues**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0094-63333>

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: [braz.rodrigues@embrapa.br](mailto:braz.rodrigues@embrapa.br)

**Francisco José de Seixas Santos**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8112-9003>

Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí, Brasil

E-mail: [francisco.seixas@embrapa.br](mailto:francisco.seixas@embrapa.br)

## Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito do período de descanso (14, 21, 28, 35 e 42 dias) sobre a produção e composição química da forragem e características morfogênicas e estruturais de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero foi realizado um experimento em condições de casa-de-vegetação. O aumento do período de descanso resultou em maiores rendimentos de forragem e vigor de rebrota, contudo implicou em decréscimos significativos dos teores de N, P, Mg e K, enquanto que os de Ca não foram afetados. O tamanho médio de folhas e suas taxas de senescência foram diretamente proporcionais aos períodos de descanso, ocorrendo o inverso quanto à taxa de aparecimento de folhas. As maiores taxas de aparecimento e de expansão foliar e o tamanho médio de folhas foram obtidos, respectivamente, aos 41,1; 31,3 e 38,9 dias. O período de descanso mais adequado para pastagens de *B. humidicola* cv. Llanero, visando a conciliar produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, situa-se entre 28 e 35 dias.

**Palavras-chave:** composição química; folhas; matéria seca verde

## Abstract

With the objective to evaluate the effects of rest periods (14, 21, 28, 35 and 42 days) on green dry matter (GDM) yield, chemical composition and morphogenetic and structural characteristics of *Brachiaria humidicola* cv. Llanero, was installed an experiment under greenhouse with natural conditions of light and temperature. GDM yields and regrowth, blade length, and leaf lifespan rate increased consistently with rest periods however, the N, P, Mg, and K contents decreased as plant age increased, while calcium contents were not affected by rest periods. Maximum leaf appearance and elongation rate, and blade length were obtained with rest periods of at 41.1; 31.3 and 38.9 days, respectively. These data suggest that rest periods at 28 to 35 days were considered optimal for obtain maximum yields and regrowth of rich forage and pasture persistence.

**Keywords:** chemical composition; green dry matter; leaves

## Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto del período de descanso (14, 21, 28, 35 y 42 días) sobre la producción y composición química del forraje y características morfogénicas y estructurales de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero fue realizado un experimento en condiciones de casa de vegetación con condiciones naturales de temperatura y humedad. El aumento del período de descanso resultó en mayores rendimientos de forraje y vigor de rebrote, sin embargo implicó en decrecimientos significativos de los niveles de N, P, Mg y K, mientras que los de Ca no

fueron afectados. El tamaño medio de hojas y sus tasas de senescencia fueron directamente proporcionales a los períodos de descanso, ocurriendo lo inverso en cuanto a la tasa de aparición de hojas. Las mayores tasas de aparición y de expansión foliar y el tamaño medio de las hojas fueron obtenidas, respectivamente, a los 41,1; 31,3 y 38,9 días. El período de descanso más adecuado para los pastos de *B. humidicola* cv. Llanero, con el fin de conciliar producción, vigor de rebrote y calidad del forraje, se sitúa entre 28 y 35 días.

**Palabras clave:** composición química; hojas; matéria seca verde

## 1. Introdução

Em Roraima, as pastagens cultivadas representam importante recurso forrageiro e uma das fontes mais econômica para alimentação dos rebanhos bovinos. No entanto, face às oscilações climáticas, a produção de forragem durante o ano apresenta flutuações estacionais, ou seja, abundância no período chuvoso (maio a setembro) e déficit no período seco (outubro a abril), o que afeta negativamente os índices de produtividade animal (Costa et al., 2007). A utilização de práticas de manejo adequadas é uma alternativa 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, 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 (Taiz & Zeiger, 2013; Costa et al., 2014; Avelino et al., 2019). 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 (Costa et al., 2009; Pereira, 2013; Taiz et al., 2017).

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 sua perenidade (Nabinger & Carvalho, 2009; Nascimento et al., 2019). Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, considerando-se o papel das folhas no processo de fotossíntese, ponto de partida para a formação de novos tecidos após o pastejo (Pedreira et al., 2009; Paiva et al., 2019).

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 (Lemaire et al., 2011; Avelino et al., 2019). Estas características são determinadas geneticamente e podem ser afetadas pelos fatores ambientais e as práticas de manejo adotadas.

Neste trabalho foram avaliados os efeitos do período de descanso sobre a produção de forragem, vigor de rebrota, composição química e características morfogênicas de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero.

## 2. Metodologia

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, fase floresta, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH = 5,1; Al = 1,1 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca + Mg = 2,3 cmol/dm<sup>3</sup>; P = 3 mg/kg e K = 87 mg/kg. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram de cinco períodos de descanso (14, 21, 28, 35 e 42 dias). A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 40 e 44 mg/dm<sup>3</sup> de fósforo e nitrogênio, sob a forma de ureia e superfosfato triplo, respectivamente. 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 verde (MSV), número de folhas perfilho<sup>-1</sup> (NFP), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), taxa de senescência foliar (TSF) e tamanho médio de folhas (TMF). A TEF e a TAF foram calculadas dividindo-se o rendimento e MSV, 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 número de folhas.

A TSF foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelada ou necrosada pelo período de rebrota. Os teores de N foram analisados de acordo com os procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002); enquanto que os teores de P, Ca, Mg e K foram determinados conforme a metodologia descrita por Silva (2009). Os teores de P e K foram quantificados após digestão nitroperclórica. O P foi determinado por colorimetria; o K por fotometria de chama e os teores de Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão considerando o nível de significância de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa de análises estatísticas

Sisvar (Ferreira, 2011). Para se estimar a resposta dos parâmetros avaliados, em função dos períodos de descanso, 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.

### 3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os efeitos dos períodos de descanso sobre a produtividade de MSV e a composição química da gramínea. Os rendimentos de MSV foram significativamente ( $P < 0,05$ ) incrementados com o período de descanso, sendo os maiores valores obtidos com cortes aos 35 (8,55 g/vaso), 28 (7,98 g/vaso) e 42 dias (7,24 g/vaso) (Tabela 1). A relação entre período de descanso e produção de MSV foi quadrática, sendo descrita pela equação  $Y = 4,87 + 0,7658 X - 0,0112 X^2$  ( $R^2 = 0,91$ ) e o máximo valor estimado aos 34,1 dias. Resultados semelhantes foram relatados por Costa et al. (2007) avaliando diversos genótipos de *B. brizantha*, em diferentes frequências de desfolhação, os quais constataram maiores rendimentos de forragem com períodos de descanso variando entre 28 e 42 dias.

**Tabela 1.** Rendimento de matéria seca verde (MSV), vigor de rebrota (VR), teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero, em função do período de descanso.

Período de Descanso (dias)	MSV (g/vaso)	VR (g MS/21 dias)	N	P	Ca	Mg	K
14	3,95 c	2,81 c	21,68 a	1,62 a	4,98 a	3,73 a	17,33 a
21	5,58 b	4,19 b	20,16 a	1,58 ab	4,92 a	3,53 ab	16,98 a
28	7,98 a	5,61 a	17,33 b	1,54 b	4,81 a	3,17 bc	16,54 a
35	8,55 a	6,28 a	14,88 c	1,51 b	4,77 a	2,89 c	15,22 b
42	7,24 a	5,37 a	11,93 d	1,47 c	4,70 a	2,83 c	14,09 c

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

FONTE: Dados da pesquisa

O vigor de rebrota foi significativamente ( $P < 0,05$ ) afetado pelo período de descanso, sendo as maiores produções de MSV obtidas com cortes aos 28, 35 e 42 dias, as quais não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). O efeito do período de descanso ajustou-se ao modelo quadrático de regressão, descrito pela equação  $Y = -3,36 + 0,5381 X - 0,0078 X^2$  ( $R^2 = 0,93$ ), sendo a produção máxima de MSV da rebrota estimada aos 34,5 dias. Costa et al. (2007) observou que o máximo vigor de rebrota de *B. humidicola* ocorreu no período entre 28 e 35 dias após o corte das plantas.

Os teores de Ca não foram afetados ( $P > 0,05$ ) pelo período de descanso, enquanto que os de N, P, Mg e K decresceram com o avanço do estágio de crescimento da gramínea evidenciando um efeito de diluição de seus teores. O efeito do período de descanso foi linear e negativo, sendo descrito pelas equações  $y = 27,11 - 0,3539 x$  ( $r^2 = 0,98$ );  $y = 1,69 - 0,005285 x$  ( $r^2 = 0,97$ );  $y = 5,12 - 0,01014 x$  ( $r^2 = 0,98$ );  $y = 4,20 - 0,03486 x$  ( $r^2 = 0,96$ ) e  $y = 19,32 - 0,117 x$  ( $r^2 = 0,94$ ), respectivamente para os teores de N, P, Ca, Mg e K. Em geral, as maiores concentrações foram registradas com cortes entre 14 e 28 dias (Tabela 1).

Na Tabela 2 são reportados os efeitos dos períodos de descanso sobre as características morfogenéticas da gramínea. A relação entre período de descanso e a TAF, TEF e TMF foi ajustada ao modelo quadrático de regressão, sendo definida, respectivamente, pelas equações:  $Y = 0,27 - 0,005153089 X + 0,0000626826 X^2$  ( $R^2 = 0,98$ );  $Y = 1,11 + 0,093937 X - 0,001501429 X^2$  ( $R^2 = 0,96$ ) e  $Y = 4,38 + 0,4510157 X - 0,005797727 X^2$  ( $R^2 = 0,97$ ). Os valores máximos para a TAF, TEF e o TMF foram obtidos aos 41,1; 31,3 e 38,9 dias, respectivamente (Tabela 2).

**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 *Brachiaria humidicola* cv. Llanero, em função do período de descanso.

Período de Descanso (dias)	TAF (folhas/dia/perfilho)	TEF (cm/dia/perfilho)	TMF (cm)	TSF (cm/dia/perfilho)
14	0,214 a	2,13 a	9,8 c	--
21	0,190 b	2,45 a	11,2 b	--
28	0,178 c	2,52 a	13,1 a	0,074 b
35	0,171 cd	2,60 a	13,8 a	0,087 a
42	0,166 d	2,40 a	14,0 a	0,098 a

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

- FONTE: Dados da pesquisa

Em pastagens de *Brachiaria dictyoneura*, *B. ruziziensis* e *B. decumbens*, Costa et al. (2007) constataram maiores TEF no período compreendido entre 21 e 28 dias de rebrota. As TAF, TEF e TMF obtidas neste trabalho, independentemente dos períodos de descanso, foram superiores às reportados por Difante et al. (2011), avaliando *B. brizantha* cv. Marandu, em condições de campo, sob diferentes intervalos entre cortes, que estimaram valores médios de 0,083 folhas/perfilho/dia; 1,61 cm/dia/perfilho e 18,59 cm para o tamanho médio de folhas.

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 (Lemaire et al.,

2011). Neste trabalho, a correlação entre TEF e rendimento de MS foi positiva e não significativa ( $r = 0,71$ ;  $P > 0,05$ ), enquanto que com a TAF a correlação foi negativa e significativa ( $r = -0,91$ ;  $P < 0,01$ ). A TEF e a TAF explicaram em 50 e 83%, respectivamente, os incrementos nos rendimentos de MS, em função do período de descanso. A TAF afeta diretamente as três características estruturais do relvado: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas/perfilho (Lemaire et al., 2011). A correlação entre TAF e TEF foi negativa e significativa ( $r = -0,84$ ;  $P < 0,05$ ). Segundo Nabinger & Carvalho (2009), as TAF e TEF apresentam uma correlação negativa, indicando que quanto maior a TAF, menor será o tempo disponível para o alongamento. A TSF foi afetada ( $P < 0,05$ ) pelo período de descanso; o processo de senescência só ocorreu a partir dos 28 dias de rebrota, sendo as maiores taxas verificadas aos 42 e 35 dias de rebrota (Tabela 2), as quais foram inferiores às reportados por Difante et al. (2011) para *B. brizantha* cv. Marandu, que obtiveram TSF de 0,102; 0,109 e 0,170 cm/dia/perfilho, respectivamente para cortes em plantas com três, quatro e cinco folhas surgidas, as quais apresentaram uma duração média de vida de 65,1 dias. Gonçalves (2002) estimou em 34,4; 43,1; 45,5 e 48,4 dias, a duração de vida da folha de *B. brizantha* cv. Marandu, respectivamente para pastagens manejadas a 10, 20, 30 e 40 cm de altura.

#### 4. Conclusões

A avaliação de *B. humidicola* cv. Llanero sob diferentes períodos de descanso permitiu selecionar as mais favoráveis para o seu eficiente manejo.

O aumento do período de descanso resultou em maiores rendimentos de MSV e vigor de rebrota, contudo implicou em decréscimos significativos dos teores de N, P, Mg e K, enquanto que os de Ca não foram afetados.

O tamanho médio de folhas e sua taxa de senescência foram diretamente proporcionais aos períodos de descanso, ocorrendo o inverso quanto à taxa de aparecimento de folhas, enquanto que a taxa de expansão foliar não foi afetada pela idade da planta.

O período de descanso mais adequado para pastagens de *B. humidicola* cv. Llanero, visando a conciliar produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, situa-se entre 28 e 35 dias.

Sugere-se a realização de experimentos sob condições de campo e, preferencialmente, com a utilização de animais, de modo a referendar os períodos de descanso recomendados para a gramínea.

## 5. Referências

Avelino, A. C. D., Faria, D. A., Penso, S., Lima, D. O. S., Rodrigues, R. C., Abreu, J. G. & Cabral, L. S. 2019. Agronomic and bromatological traits of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã as affected by nitrogen rates and cutting heights. *Journal of Experimental Agriculture International*, 36, 1-11. <http://www.sdiarticle3.com/review-history/48538>

Costa, N. de L., Gianluppi, V. & Braga, R. M. 2009. *Alternativas tecnológicas para a pecuária de Roraima*. Boa Vista: Embrapa Roraima, 35p. 2009 (Documentos, 19).

Costa, N. de L., Magalhães, J. A., Pereira, R. G. A., Townsend, C. R. & Oliveira, J. R. C. 2007. Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, 40, 37-56.

Costa, N. de L., Moraes, A., Carvalho, P. C. F., Monteiro, A. L. G., Motta, A. C. V., Silva, A. L. P. & Oliveira, R. A. 2014. Morfogênese de *Trachypogon plumosus* sob calagem, adubação e idades de rebrota. *Archivos de Zootecnia*, 63, 109-120. <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922014000100011>

Difante, G. S., Nascimento Júnior, D., Silva, S. C., Euclides, V. P. B. & Montagner, D. B. 2011. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40, 955-963. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000500003>

Ferreira, D. F. 2011. SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, 35, 1039-1042.

Gonçalves, A. de C. *Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua*. Piracicaba: ESALQ, 2002, 124p. (Dissertação de Mestrado).

Lemaire, G., Hodgson, J. & Chabbi, A. 2011. *Grassland productivity and ecosystem services*. Wallingford: CABI, 287p.

Nabinger, C. & Carvalho, P. C. F. 2009. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. *Agrociencia*, 3, 18-27.

Nascimento, D., Vendruscolo, M. C., Dalbianco, A. B. & Daniel, D. F. 2019. Produtividade de capim Paiaguás sob doses de nitrogênio e cortes. *Pubvet*, 13, 1-15. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n5a321.1-15>

Paiva, B. B., Fernandes, L. M., Fidelis, P. B., Barbosa, N. R., Bento, R. A. & Rocha, R. F. A. B. 2019. Tissue flow and biomass production of piatã grass in function of defoliation frequency and nitrogen fertilization. *Colloquium Agrariae*, 15, 92-100. <https://doi.org/10.5747/ca.2019.v15.n1.a288>

Pedreira, B., Pedreira, C. G. S., & Silva, S. C. 2009. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 618-625. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000400005>

Pereira, V. V. 2013. A importância das características morfogênicas sobre o fluxo de tecidos no manejo de pastagens tropicais. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 6, 289-309.

Silva, F. C. 2009. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, Distrito Federal. 627p.

Silva, D. J. & Queiroz, A. C. 2002. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*, 3 Ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 305p.

Taiz, L. & Zeiger, E. 2013. *Fisiologia vegetal*. 5 Ed. Porto Alegre: Artmed. 954p.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, L. M. & Murfhy, A. 2017. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 528p.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Newton de Lucena Costa – 50%

Antônio Neri Azevedo Rodrigues – 10%

João Avelar Magalhães – 10%

Amaury Burlamaqui Bendahan – 10%

Braz Henrique Nunes Rodrigues – 10%

Francisco José de Seixas Santos – 10%