

## Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Cynodon dactylon* cv. Vaquero em diferentes idades de rebrota

Newton de Lucena Costa<sup>1\*</sup>, Valdinei Tadeu Paulino<sup>2</sup>, João Avelar Magalhães<sup>3</sup>, Braz Henrique Nunes Rodrigues<sup>4</sup>, Antônio Neri Azevedo Rodrigues<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, D.Sc., Embrapa Roraima. Boa Vista, RR.

<sup>2</sup>Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, SP.

<sup>3</sup>Méd. Vet., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Parnaíba, PI.

<sup>4</sup>Eng. Agrícola, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Parnaíba, PI.

<sup>5</sup>Eng. Agr., M.Sc., Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, IFRO. Colorado do Oeste, RO. Doutorando em Agronomia/Manejo de Solos, UFPR. Curitiba, PR.

\* Autor para correspondência, E-mail [newtonlucena@yahoo.com.br](mailto:newtonlucena@yahoo.com.br)

**RESUMO.** O efeito da idade de rebrota (14, 21, 28, 35 e 42 dias) sobre a produção e composição química da forragem e características morfogênicas e estruturais de *Cynodon dactylon* cv. Vaquero 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 magnésio, enquanto que os de cálcio e potássio não foram afetados. O tamanho médio de folhas e suas taxas de expansão e senescência foram diretamente proporcionais às idades das plantas, ocorrendo o inverso quanto à taxa de aparecimento foliar. O máximo rendimento de MS e a maior taxa de expansão de folhas foram obtidos aos 40,6 e 30,9 dias de rebrota, respectivamente. O período de utilização mais adequado para pastagens de *C. dactylon* cv. Vaquero, visando a conciliar produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, situa-se entre 28 e 35 dias.

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

## Forage yield, chemical composition and morphogenesis of *Cynodon dactylon* cv. Vaquero at different plant regrowth age

**ABSTRACT.** The effects of plant regrowth age (14, 21, 28, 35 and 42 days) on dry matter (DM) yield, chemical composition and morphogenetic and structural characteristics of *Cynodon dactylon* cv. Vaquero, were evaluated under greenhouse with natural conditions of light and temperature. DM yields and regrowth, medium blade length, leaf elongation and leaf senescence rate increased consistently with growth plant stage, however the nitrogen, phosphorus, and magnesium contents and leaf appearance rate decreased as plant regrowth age, while calcium and potassium contents were not affected by plant regrowth age. Maximum DM yield and leaf elongation were obtained with cutting at 40.6 and 30.9 days, respectively. These data suggest that utilization period of the grass cutting at 28 to 35 days were optimal for obtain maximum yields of rich forage and better regrowth.

**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 apresenta 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

estádio de crescimento em que a planta é colhida afeta o rendimento, composição química, capacidade de rebrota e persistência. 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 (Costa, 2004; Vilela et al., 2005). 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 (Gomide & Gomide, 2000). 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 (Paciullo et al., 2006).

A morfogênese de uma gramínea durante seu crescimento vegetativo é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a duração de vida das folhas. A taxa de aparecimento e a longevidade das folhas determinam o número de folhas vivas/perfilho, as quais são geneticamente determinadas e podem ser afetadas pelos fatores ambientais e as práticas de manejo adotadas (Chapman & Lemaire, 1993).

Por outro lado, as forrageiras do gênero *Cynodon*, apresentam grande versatilidade para os diversos sistemas de produção, podendo ser usadas para pastejo ou conservadas. Segundo Pedreira (1996), este gênero apresenta importantes características forrageiras, como capacidade para produzir elevada quantidade de forragem de boa qualidade. A Vaquero é uma cultivar que apresenta a vantagem de ser propagada por sementes, o que facilita sua implantação (Morais Neto et al., 2013). Com ótima qualidade forrageira, indicada para equinos e ovinos, cuja produção de matéria seca varia de 4,5 a 13,5 t/ha. É recomendada para utilização em pastoreio intensivo, para a produção de feno e para o controle de erosões. Apresenta tolerância à maioria das doenças e boa adaptação à seca (Victor et al., 2007).

Neste trabalho foram avaliados os efeitos da idade de rebrota sobre a produção de forragem, vigor de rebrota, composição química e características morfogênicas e estruturais de *Cynodon dactylon* cv. Vaquero.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Argissolo Vermelho-Amarelo, textura média, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 5,8; Ca + Mg = 3,4 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P = 3,5 mg/kg e K = 83 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 rebrota (14, 21, 28, 35 e 42 dias). A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 44 mg de P/dm<sup>3</sup> (superfosfato triplo). Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 dm<sup>3</sup> 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 5 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 médio de folhas (TMF). A TEF e a TAF foram calculadas dividindo-se o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pelo período de rebrota. A taxa de senescência foliar (TSF) foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelado 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.

Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância e submetidos à análise de regressão em função das idades de rebrota. A escolha do modelo foi com base no coeficiente de determinação, na significância da regressão e dos seus coeficientes, por meio do teste “t” Student ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o

programa de análises estatísticas Sisvar 5.3. (Ferreira, 2000).

### Resultados e Discussão

Os rendimentos de MS foram significativamente ( $P < 0,05$ ) incrementados com a idade de rebrota (IR) e os maiores valores obtidos com cortes aos 42 (11,08 g/vaso), 35 (10,59 g/vaso) e 28 dias (9,85 g/vaso) (Tabela 1). A relação entre idade de rebrota e produção de MS foi quadrática e descrita pela equação  $\hat{y} = -2,408 + 0,64812 \text{ IR} - 0,0079895 \text{ IR}^2$  ( $R^2 = 0,98$ ), sendo o máximo rendimento de MS obtido aos 40,6 dias. Resultados semelhantes foram relatados por

Costa (2004) avaliando diversos genótipos de *Cynodon nlemfluensis* e *C. plectostachyus* 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 28 (5,75 g/vaso) e 35 dias de rebrota (5,22 g/vaso). O efeito da idade de rebrota ajustou-se ao modelo quadrático de regressão ( $\hat{y} = -4,932 + 0,66653 \text{ IR} - 0,01073641 \text{ IR}^2$ ;  $R^2 = 0,97$ ), sendo a produção máxima de MS da rebrota obtida aos 31,1 dias. Costa (2004), em condições de campo, observou máximo vigor de rebrota de *C. nlemfluensis* no período entre 28 e 35 dias após o corte das plantas.

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (g/vaso), vigor de rebrota (g de MS/21 dias), teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) de *Cynodon dactylon* cv. Vaquero, em função da idade de rebrota.

Idade de rebrota (dias)	MS (g/vaso)	Vigor de rebrota	g/kg				
			N	P	Ca	Mg	K
14	5,19 c	2,46 c	27,02 a	1,97 a	4,36 a	3,14 a	19,52 a
21	7,61 b	3,91 b	26,41 a	1,85 b	4,01 a	2,81 ab	19,37 a
28	9,85 a	5,75 a	23,33 b	1,83 b	3,89 a	2,68 b	18,01 a
35	10,59 a	5,22 a	21,87 bc	1,74 c	4,12 a	2,55 b	18,48 a
42	11,08 a	4,19 b	20,11 c	1,53 d	3,88 a	2,07 c	18,98 a

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

Os teores de Ca e K não foram afetados ( $P > 0,05$ ) pela idade das plantas, enquanto que os de N, P e Mg decresceram com o avanço do estágio de crescimento da gramínea. O efeito da idade das plantas foi linear e negativo, sendo descrito pelas equações  $\hat{y} = 31,09 - 0,2623 \text{ IR}$ ;  $R^2 = 0,96$ ;  $\hat{y} = 2,18 - 0,0141 \text{ IR}$  ( $R^2 = 0,95$ ) e  $\hat{y} = 3,5 - 0,03432 \text{ IR}$  ( $R^2 = 0,98$ ), respectivamente para os teores de N, P e Mg (Tabela 1). Os teores obtidos neste trabalho são semelhantes ou superiores aos relatados por Costa (2004) para diversos genótipos de *Cynodon*, colhidos em diferentes idades de cortes.

As relações entre idades de rebrota, TAF e TMF foram lineares e definidas, respectivamente, pelas equações:  $\hat{y} = 0,316 - 0,00362 \text{ X}$  ( $r^2 = 0,96$ ) e  $\hat{y} = 3,671 + 0,2004 \text{ IR}$  ( $R^2 = 0,98$ ). Para a TEF a relação foi ajustada ao modelo quadrático de regressão ( $\hat{y} = 0,678 + 0,08841 \text{ IR} - 0,001431 \text{ IR}^2$ ;  $R^2 = 0,97$ ), sendo o máximo valor obtido aos 30,9 dias de rebrota (Tabela 2). Em pastagens de *C. dactylon*, Costa (2004) constataram maiores TEF no período compreendido entre 14 e 21 dias de rebrota. A TAF e a TEF obtidas neste trabalho, independentemente das idades de rebrota, foram inferiores às reportados por Vilela et al. (2005), avaliando *C. dactylon* cv.

Coastcross, em diferentes estações do ano, que estimaram valores médios de 0,265 folhas/perfilho/dia e 2,44 cm/dia/perfilho, respectivamente; contudo, o TMF observado nas plantas com idades de rebrota superiores a 28 dias, foram superiores ao reportado por Paciullo et al. (2006) para *C. dactylon* cv. Coastcross-1 (9,25 cm).

A TEF, em decorrência de sua alta correlação com a produção de MS, tem sido utilizada como critério para a seleção de gramíneas em trabalhos de melhoramento genético (Horst et al., 1978). No presente trabalho, a correlação entre TEF e rendimento de MS foi positiva e significativa ( $r = 0,885$ ;  $P < 0,05$ ), enquanto que com a TAF a correlação foi significativa, porém negativa ( $r = -0,957$ ;  $P < 0,01$ ). A TEF explicou em 78% os incrementos verificados nos rendimentos de MS, em função da idade de rebrota. Para Chapman & Lemaire (1993), a TAF é a característica morfogênica de maior destaque, uma vez que afeta diretamente as três características estruturais do relvado: tamanho da folha, densidade de perfilhos e número de folhas/perfilho. Segundo Zarrouh et al. (1984) e Cardoso et al. (2009), a TAF e a TEF apresentam 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 negativa, contudo não significativa ( $r = 0,641$ ;  $P > 0,05$ ), 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 ocorreu a partir dos 28 dias de idade, sendo as maiores taxas verificadas aos 42 e 35 dias de idade (Tabela 2). Os valores obtidos foram

inferiores aos reportados por Costa (2004) para *Cynodon plectostachyus* (0,151; 0,173 e 0,188 cm/dia/perfilho, respectivamente para cortes em plantas aos 21, 35 e 56 dias de rebrota). A senescência foliar é decorrente da competição por metabólitos e nutrientes entre as folhas velhas e as jovens em crescimento, o que ocasiona redução da disponibilidade de forragem de boa qualidade, pois as porções verdes da planta são as mais nutritivas para a dieta animal (Leite et al., 1998; Vilela et al., 2005; Simioni et al., 2014).

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 *Cynodon dactylon* cv. Vaquero, em função da idade de rebrota.

Idade de rebrota (dias)	TAF (folha/dia/perfilho)	TEF (cm/dia/perfilho)	TMF (cm)	TSF (cm/dia/perfilho)
14	0,264 a	1,63 c	6,15 d	--
21	0,243 a	1,95 b	8,06 c	--
28	0,211 b	2,02 ab	9,56 c	0,097 b
35	0,189 bc	2,07 a	10,97 b	0,135 a
42	0,164 c	1,92 b	11,71 a	0,147 a

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

### Conclusões

O aumento da idade das plantas resulta em maiores rendimentos de MS e vigor de rebrota, contudo implica em decréscimos significativos dos teores de N, P e Mg, não afetando os de Ca e K.

O tamanho máximo de folhas e suas taxas de expansão e senescência são diretamente proporcionais às idades de rebrota, ocorrendo o inverso quanto à taxa de aparecimento foliar.

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

### Referências Bibliográficas

- Cardoso, E. O., Bonomo, P., Santana Júnior, H.A., Viana, P.T. & Maranhão, C. M. A. 2009. Avaliação morfogênica de gramíneas forrageiras adubadas com nitrogênio. *Pubvet*, v.3, Art#660.
- Chapman, D. & Lemaire, G. 1993. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: International Grassland Congress, 17., 1993, Palmerston North. *Proceedings...* Palmerston North: New Zealand Grassland Association. p.95-104.
- Costa, N. de L. 2004. *Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia*. Porto Velho: Embrapa Rondônia. 215p.
- Ferreira, D. F. 2000. *SISVAR: sistema para análise de variância para dados balanceados: programa de análise estatística e planejamento de experimentos*. Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras.
- Gomide, C. A. M. & Gomide, J. A. 2000. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29, 341-348.
- Horst, G. L., Nelson, C. J. & Asay, K. H. 1978. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. *Crop Science*, 18,715-719.
- Leite, G. G.; Gomes, A C.; Neto, R. T. & Neto, C. R. B. 1998. Expansão e senescência de folhas de gramíneas nativas dos cerrados submetidas à queima. *Pasturas Tropicais*, 20, 16-21.
- Morais Neto, L. B. 2013. *Morfogênese e produção de fitomassa de cultivares do gênero Cynodon submetidos à doses crescentes de nitrogênio*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. 63f. Tese (Doutorado em Zootecnia).

- Paciullo, D. S. C., Aroeira, L. J. M., Morenz, M. J. F. & Heinemann, A. B. 2006. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. *Ciência Animal Brasileira*, 6, 233-241.
- Pedreira, C. G. S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. In: Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*. 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996. p.111-125
- Simioni, T. A., Hoffman, A., Gomes, F. J., Mousquer, C. J., Teixeira, U. H. G., Fernandes Botini, L. A. & Paula, D. C. 2014. Senescência, remoção, translocação de nutrientes e valor nutritivo em gramíneas tropicais. *Pubvet*, 8, Art#1743.
- Victor, R. P., Assef, L. C. & Paulino, V. T. 2007. Forrageiras para equinos. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa - SP. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/artigos.php?ano=2007>. Acesso em: 22/03/2015.
- Vilela, D., Paiva, P., Lima, J. & Cardoso, R. 2005. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross em diferentes estações de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34, 1891-1896.
- Zarrouh, K. M., Nelson, C. & Sleper, D. 1984. Interrelationships between rates of leaf appearance and tillering in selected tall fescue populations. *Crop Science*, 24, 565-569.

*Recebido em Dezembro 10, 2014*

*Aceito em Maio 27, 2015*

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.