

DEGRADABILIDADE RUMINAL DO CAPIM COLONIÃO (*Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião) EM TRÊS IDADES PÓS-REBROTA

[Ruminal degradability of guinea grass (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Colonião) in three post-regrowth ages]

Bruno Spíndola Garcez^{1*}, Arnaud Azevêdo Alves¹, Daniel Louçana da Costa Araújo², Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda¹, Layza Gabriella da Costa Sousa³, Lucielma Ferreira de Carvalho³

¹ Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade federal do Piauí, Teresina, PI.

² Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI.

³ Médica Veterinária, Universidade federal do Piauí, Teresina, PI.

RESUMO – Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o valor nutritivo, quanto à composição química e a degradabilidade *in situ* do capim colonião em três idades pós rebrote. Para avaliação da degradação ruminal, pesou-se 4 g de amostra em sacos de náilon incubados no rúmen de dois bovinos adultos, fistulado, nos tempos 6, 24 e 72 h. Houve aumento nos teores de Matéria Seca (MS) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) ($P < 0,05$) quando das maiores alturas de corte com redução na Proteína Bruta (PB). Houve redução na degradação potencial (DP) da MS, FDN e PB com o avançar da idade da forrageira, com elevação do tempo de colonização (*lag*) (0,69 h) e redução da taxa de passagem do FDN (1,14%/h). O aumento da idade pós rebrote do capim Colonião eleva os teores de fibra em detergente ácido e reduz os teores de proteína bruta, minimizando a degradação da MS, PB e FDN, que decrescem com o avançar da idade da forrageira. O manejo do capim Colonião aos 22 dias é o mais indicado para se obter forragem com maior teor de nutrientes e degradação ruminal, porém, deve-se atentar para a possível redução na massa de forragem em áreas manejadas com plantas nessa idade, ajustando a capacidade de suporte animal e evitando o superpastejo.

Palavras-Chave: Degradação *in situ*; gramíneas; idade de corte.

ABSTRACT – The objective of this research was to evaluate the nutritional value of the chemical composition and ruminal degradability *in situ* of guinea grass in three post regrowth ages. To evaluate the rumen degradation, weighed 4 g sample incubated in nylon bags in the rumen of an adult cattle fistulated, at times 6, 24 and 72 h. There was an increase in dry matter content (DM) and Acid Detergent Fiber (ADF) ($P < 0.05$) when the largest cutting heights with reduction of Crude Protein (CP). There was a reduction in the potential degradation (PD) of DM, NDF and CP with advancing age of the forage, increasing the lag time (*lag*) (0.69 h) and reduced NDF passage rate (1.14% / h). Increased post regrowth age guinea grass raises fiber content in acid detergent and reduces having to crude protein, with consequent negative effect on the degradation of DM, CP and NDF, which decrease with advancing age of the forage. The management of guinea grass at 22 days is the most suitable to obtain forage with higher content of nutrients and ruminal degradation, but should pay attention to the low production of green forage in areas with plants that age, adjusting animal carrying capacity and avoiding overgrazing.

Keywords: *In situ* degradation; grass; cutting age.

* Autor para correspondência. E-mail: brunosgarcez@veterinario.med.br

Recebido: 17 de fevereiro de 2016.

Aceito para publicação: 11 de maio de 2016.

INTRODUÇÃO

Nos sistemas atuais de adequação de alimentos para ruminantes são necessárias informações relativas às frações dos alimentos, bem como suas taxas de degradação e digestão, para equilibrar a disponibilidade de energia e nitrogênio no rúmen, e maximizar a eficiência microbiana. Nesse sentido, a procura por forragens de clima tropical que apresentem como fator principal elevada produção de matéria seca, associadas com bom valor nutritivo, é pré-requisito para a maioria dos sistemas de produção (Oliveira et al., 2013).

No Brasil, gramíneas do gênero *Panicum* são forrageiras bastante utilizadas em sistema de produção animal, pela boa adaptação a climas tropicais e subtropicais e pela elevada produtividade, entretanto, existem poucas cultivares comercializadas e informações sobre a composição e valor nutritivos dos mesmos (Gomes et al., 2011). O capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião) é originário da África, apresentando crescimento perene e limitado em solos inundados ou excessivamente úmidos, tendo maior adaptação aos arenosos férteis, em regiões com boa precipitação. A produção de forragem dessa cultivar pode atingir 8 a 12 t/ha ano de massa seca (Stabile, et al. 2010).

O intervalo entre cortes é um fator que modifica tanto a produção quanto a qualidade de forragens. Menores intervalos de corte resultam em baixas produções de a matéria seca, porém determinam maiores relações folha/colmo proporcionando valor nutritivo mais elevado (Maranhão et al., 2010). O avanço na idade da planta causa aumento na lignificação do tecido estrutural, que restringe a atuação das enzimas digestivas produzidas pelos microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, diminui a degradabilidade.

O estudo das frações solúveis, potencialmente degradáveis e não degradáveis pode auxiliar na tomada de decisão sobre qual o melhor estágio fenológico para colheita da planta, de acordo com seu melhor valor nutritivo. Dentre as metodologias utilizadas com esse propósito, a metodologia *in situ* é uma técnica rápida que visa quantificar o desaparecimento das frações de nutrientes dos alimentos no decorrer do tempo pelo processo de degradação em condições reais presentes no rúmen (Pedreiras et al., 2014). Assim, objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o valor nutritivo, quanto a composição química e a degradabilidade ruminal *in situ* do capim colonião em três idades pós rebrote.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Departamento de Zootecnia (DZO), do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e as análises químicas determinadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA/DZO/UFPI). O capim Colonião (*Panicum maximum* cv. Colonião) foi submetido à corte de uniformização a 30 cm do solo e adubado com sulfato de amônia (101,25 g), superfosfato triplo (52,82 g) e cloreto de potássio (27 g) e irrigado até atingir as idades pós-rebrota de 22, 34 e 46 dias.

Quando da altura pós-rebrota amostras foram colhidas a 30 cm do solo e acondicionadas em sacos de papel identificados, pesados, levados à estufa de pré-secagem 55°C por 72 horas e posteriormente submetidas à trituração em moinho tipo Willey a partículas de 2 mm. Foram determinados os teores de matéria seca (MS) e com base na MS, proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM) de acordo com metodologias descritas pela AOAC (2012) e os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com metodologia descrita por Van Soest (1991).

Para avaliação da degradação ruminal, pesou-se 4 g de amostra em sacos de náilon de 12x8 cm e porosidade 50 µm de acordo com relação de 42 mg/cm² adotada por Campos et al. (2011). Os sacos foram incubados no rúmen de dois bovinos adultos, fistulados, nos tempos 6, 24 e 72 h (NRC, 2001) utilizando-se 5 sacos por tratamento em triplicata, em cada tempo de incubação, totalizando 135 sacos. A fração solúvel foi obtida por imersão de sacos com amostras não incubados e submetidos a banho-maria a 39° durante hora (Makkar, 1999). Após a desincubação, os sacos incubados no rúmen foram imersos em água gelada para cessar a fermentação, lavados em máquina de lavar juntamente com os sacos não incubados e pré-secos em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 h para subseqüentes análises químicas, quanto aos teores de MS, PB e FDN.

Os parâmetros de degradação *in situ* (*a*, *b* e *c*) e a degradabilidade potencial da MS e PB foram estimados pelo modelo exponencial proposto por Ørskov & McDonald (1979), expresso por: $DP = a + b(1 - e^{-ct})$ e a degradabilidade efetiva estimada nas taxas de passagem (*k*) de 2, 5 e 8% (AFRC, 1993), segundo modelo proposto por Ørskov & McDonald (1979), $DE = a + [(b \times c)/(c + k)]$ Os parâmetros de degradação da FDN foram estimados pelo modelo de Mertens & Loften (1980): $R_t = B.e^{-ct} + I$, com padronização das frações, conforme Waldo et al. (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado para composição química, enquanto para determinação da degradabilidade *in situ* da MS, PB e FDN, os tratamentos representaram as parcelas e os tempos de incubação as subparcelas.

Para médias e desvio padrão, foi adotado o PROC MEANS, e para obtenção dos parâmetros de degradação, o PROC NLIN do SAS (Statistical Analysis System, versão 8). Aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

Houve aumento nos teores de MS e FDA ($P < 0,05$) quando das maiores alturas de corte, o que se relaciona a incorporação de constituintes fibrosos na estrutura celular vegetal (Tabela 1). Os teores de PB foram menores com o avançar da idade da forrageira, com redução de 5,73% na idade de 46 dias quando comparado a de 22 dias, o que está associado a maior complexação de compostos nitrogenados a fração FDA com o decorrer da idade da forrageira, reduzindo assim a disponibilidade de N e conseqüente redução os teores de PB.

Tabela 1. Composição química do capim-Colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião) manejado sob três idades pós-rebrota.

Gramínea	Constituintes ¹	Idade de corte (dias) ²		
		22	34	46
Colonião	MS ¹	92,22 ^b	92,54 ^b	94,07 ^a
	MM	9,82 ^b	8,89 ^c	11,08 ^a
	PB	15,38 ^a	13,91 ^{ab}	9,65 ^c
	FDA	49,89 ^b	62,39 ^a	55,80 ^c
	FDN	84,11 ^a	86,25 ^a	86,31 ^a

¹MS: Matéria seca; MM: Matéria mineral; PB: Proteína bruta; FDA: Fibra em detergente ácido; FDN: Fibra em detergente neutro. ²Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05%.

O aumento no percentual de constituintes fibrosos com o avanço na idade de corte indica redução na proporção de nutrientes dessa fração passíveis de serem digeridos pelo animal e reflete diretamente no consumo de MS e metabolismo microbiano ruminal. Esse fato pode ser atribuído ao espessamento e lignificação da parede celular com o avanço da idade da planta, principalmente, pelo aumento da proporção e espessura de colmo (Velasquez et al., 2010).

Resultados semelhantes aos obtidos nessa pesquisa foram observados por Oliveira et al. (2013) para gramíneas do gênero *Cynodon*, com elevação de 12,28 e 3,05% nos teores de MS e FDA, respectivamente, quando da elevação de 28 para 79 dias na idade de corte. Os valores de composição química condizem com os encontrados na literatura para gramíneas do gênero *Panicum* por Pedreiras et al. (2014) (92,8% MS; 84,1% FDN; 12% PB) e

superiores aos obtidos por Santos et al. (2012) para capim Marandu (72% FDN; 7,50% PB) e Capim Tânzania (75,6% FDN; 7,86% PB).

Os parâmetros de degradação da MS encontram descritos na tabela 2. A DP reduziu com o aumento da idade da gramínea, bem como a fração potencialmente degradável (*b*), refletindo o aumento de componentes fibrosos de baixa degradação (FDA) na forrageira (Tabela 1). As reduções da DP associam-se ao espessamento do colmo e aumento de tecidos lignificados nas folhas. O colmo tem em sua composição tecidos formados por células densas, espessas e lignificadas que promovem menores taxas de degradação ruminal, reduzindo a disponibilidade de celulose e hemicelulose para os microrganismos, com déficit de energia oriunda da glicose presente nesses polissacarídeos (Ribeiro Júnior et al., 2014)

Tabela 2. Fração solúvel (*a*), potencialmente degradável (*b*), taxa de degradação da fração *b* (*c*), degradação potencial (DP) e degradação efetiva (DE) da matéria seca do capim-Colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião) manejado sob três idades pós-rebrota.

Gramínea	Idade	Parâmetros ¹							R ²
		a	b	c (%/h ¹)	DP	DE			
						2%	5%	8%	
Colonião	22 dias	22,68	62,07	4,44	84,75	53,79	43,04	37,19	92,13
	34 dias	18,86	46,62	5,23	65,48	52,58	42,69	37,29	84,18
	46 dias	21,94	36,11	4,81	58,05	47,45	39,65	35,50	98,68

¹Estimados pelos modelos $DP = A - B.e^{-ct}$ e $DE = a + [(b c)/(c + k)]$ (Ørskov & McDonald, 1979).

A fração potencialmente degradável da PB foi elevada e reduziu com o avançar da idade (Tabela 3). A redução na DP relaciona-se a menor disponibilidade de N devido à complexação com carboidratos da parede celular. A degradação potencial da proteína influencia o aproveitamento ruminal dos demais componentes nutricionais, onde menor degradação reduz a quantidade de N disponível para o metabolismo e consequente redução na síntese de proteína microbiana. Os valores de DP obtidos nesta pesquisa, foram superiores aos obtidos para feno de capim Tifton com 23 dias por Jobim et al. (2011) (74,12%).

Reduções na taxa de degradação de frações nitrogenadas reduzem a disponibilidade N para síntese de proteína microbiana, o que reduz a população da mesma e interfere no mecanismo de colonização bacteriana, com menor degradação dos demais componentes nutritivos da dieta (MS). A redução desses parâmetros segue padrões de crescimento de gramíneas tropicais, com menor disponibilidade de componentes proteicos com o avançar da idade da forrageira, por complexação com componentes da FDA, passando a fazer parte da fração insolúvel do alimento.

Tabela 3. Fração solúvel (a), potencialmente degradável (b), taxa de degradação da fração b (c), degradação potencial (DP) e degradação efetiva (DE) da proteína bruta do capim-Colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião) manejado sob três idades pós-rebrota.

Gramínea	Idade	Parâmetros ¹							R ²
		a	b	c (%/h ¹)	DP	DE			
						2%	5%	8%	
Colonião	22 dias	30,98	49,87	2,53	80,85	58,83	47,74	42,96	99,91
	34 dias	26,77	45,79	3,47	72,56	55,82	45,53	40,62	93,18
	46 dias	31,38	41,38	3,42	71,56	52,84	43,68	39,79	87,22

¹Estimados pelos modelos $DP = A - B.e^{-ct}$ e $DE = a + [(b c)/(c + k)]$ (Ørskov & McDonald, 1979).

A fração indegradável da FDN (Ip) correspondeu à menor parte da fração fibrosa, com aumento quando das maiores idades, o que pode ser o principal determinante das variações na taxa de degradação da MS, devido a FDN corresponder a mais que 70% desse constituinte (Tabela 4). O aumento dessa

fração com o decorrer da idade da forrageira é esperado, uma vez que espécies de regiões tropicais atingem maturidade fenológica precoce, com aumento de estruturas de sustentação, representadas pelos carboidratos fibrosos e lignina (Muniz et al., 2012).

Tabela 4. Fração potencialmente degradável padronizada (Bp), fração não degradável padronizada (Ip), tempo de colonização (lag), taxa de passagem (k) e coeficiente de determinação para fibra em detergente neutro do capim-Colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião) manejado sob três idades pós-rebrota.

Gramínea	Idade de Corte	Parâmetros ¹				R ²
		Bp	Ip	Lag	k (%/h)	
Colonião	22 dias	72,83	27,17	3,84	1,70	96,12
	34 dias	64,36	35,64	3,52	1,30	91,19
	46 dias	58,89	41,11	4,21	0,56	94,21

¹Obtidos pelo modelo de Mertens & Lofton (1980): $Rt = B.e^{-ct} + I$ e Procedeu-se padronização de frações utilizando-se as equações propostas por Waldo et al. (1972): $Bp = B/(B+I) \times 100$ e $Ip = I/(B+I) \times 100$.

Os resultados obtidos para degradação da FDN foram inferiores aos obtidos para gramíneas do gênero *Panicum* por Pedreiras et al. (2014) (82,9 - 83,7%) e superiores na idade de 22 dias aos obtidos para gramíneas do gênero *Cynodon* por Oliveira et al. (2013) para Tifton 85 (69,17%), Capim Russel (59,41%) e Tifton 68 (65,7%), todos com 28 dias pós rebrota. Os teores de componentes da parede celular variam de acordo com a espécie, o solo,

temperatura ambiente, capacidade resiliente da planta e estado fenológico.

Houve aumento no tempo de colonização da FDN (lag) (0,69 h) bem como redução na taxa de passagem (1,14%/h) com o avançar da idade da forrageira. O tempo de colonização reflete na capacidade de aderência dos microorganismos ruminais as partículas de fibra e tende a ser mais elevado quanto menor valor nutritivo da forrageira, devido ao maior espessamento da parede celular e

dificuldade de aderência. A maior proporção de constituintes de lenta degradação aumenta o tempo de permanência do alimento no rúmen, o que reduz a taxa de passagem da fibra, como ocorreu nessa pesquisa.

CONCLUSÕES

O aumento da idade pós rebrote do capim Colonião eleva os teores de fibra em detergente ácido e reduz os teores de proteína bruta, minimizando a degradação da MS, PB e FDN, que decrescem com o avançar da idade da forrageira.

O manejo do Capim Colonião aos 22 dias é o mais indicado para se obter forragem com maior teor de nutrientes e degradação ruminal, porém, deve-se atentar para a possível redução na massa de forragem em áreas manejadas com plantas nessa idade, ajustando a capacidade de suporte animal e evitando o superpastejo.

REFERÊNCIAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. *AFRC. Energy and protein requirements of ruminants*. Wallingford, UK: CAB International, 1993. 159p.
- ASSOCIATION OF ANALYTICAL COMMUNITIES – AOAC . International. *Official methods of analysis of AOAC international*, 19th.ed. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities, 2012. 2610p.
- CAMPOS, M. M. et al. Degradabilidade in situ da cana-de-açúcar tratada ou não com óxido de cálcio, em novilhas leiteiras Holandês x Gir. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, n. 6, p.1487-1492, 2011.
- GOMES, R. A. et al. Características anatômicas e morfológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 2, p.205-211, fev. 2011.
- JOBIM, C. C. et al. Cinética de degradação ruminal dos fenos de alfafa e Tifton-85 e da silagem de milho. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n. 2, p.747-758, 2011.
- MAKKAR, H. P. S. Recommendation for quality control of in sacco nylon bag technique. In: FIRST RESEARCH COORDINATION MEETING OF THE FAO/IAEA COORDINATED RESEARCH PROJECT FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS FOR USE OF NUCLEAR AND RELATED TECHNIQUES TO DEVELOP SIMPLE TANNIN ASSAYS FOR PREDICTING AND IMPROVING THE SAFETY AND EFFICIENCY OF FEEDING RUMINANTS ON TANNINIFEROUS TREE, 1999, Viena. *Proceedings...* Viena: FAO/IAEA, 1999. 3p.
- MARANHÃO, C. M. A. et al. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.32, n.4, p.375-384, 2010.
- MERTENS, D. R. & LOFTEN, J.R. The effect of starch on forage fiber digestion kinetics in vitro. *Journal of Dairy Science*, v. 63, p. 1437-1446, 1980.
- MUNIZ, E. B. et al. Cinética ruminal da fração fibrosa de volumosos para ruminantes. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 3, p. 604-610, 2012.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **NRC**. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.
- OLIVEIRA, E. R. et al. Degradação ruminal da fibra em detergente neutro de gramíneas do gênero *Cynodon* spp em quatro idades de corte. *Revista Agrarian*, v. 6, n. 20, p. 205-214, 2013.
- ØRSKOV, D.R. & MCDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science*, v. 92, p. 499-503, 1979.
- PEDREIRAS, C. G. S. et al. Produtividade e degradabilidade ruminal da forragem de capins da espécie *Panicum maximum*. *Pesquisas Agrárias e Ambientais*, v. 02, n. 03, p. 143-148, 2014.
- RIBEIRO JÚNIOR, G. O. et al. *In situ* degradation kinetic of Andropogon gayanus grass silages harvested at three stages of maturity. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 6, p. 1883-1890, 2014.
- SANTOS, M. A. et al. Estrutura e valor nutritivo de pastos de capins Tanzânia e Marandu aos 22 e 36 dias de rebrota para ovinos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, n. 1, p. 35-46, 2012.
- STABILE, S. S. et al. Características de produção e qualidade nutricional de genótipos de capim colonião colhidos em três estádios de maturidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n. 7, p. 1418-1428, 2010.
- VAN SOEST, P. J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
- VELASQUEZ, P. A. T. et al. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.
- WALDO, D. R. et al. Model of cellulose disappearance from the rumen. *Journal of Dairy Science*, v. 55, p. 125-129, 1972.