

# Degradação ruminal de silagem de capim-elefante com adição de vagem de algaroba triturada<sup>1</sup>

## Ruminal degradation of elephant grass silage with mesquite pods

Aníbal Coutinho do Rêgo<sup>2\*</sup>, Paulo César de Aguiar Paiva<sup>3</sup>, Joel Augusto Muniz<sup>4</sup>, Eric Haydt Castello Branco Van Cleef<sup>2</sup> e Otávio Rodrigues Machado Neto<sup>3</sup>

**Resumo** - Esta pesquisa foi realizada visando-se avaliar a degradação ruminal da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) de silagens de capim-elefante colhido aos 70; 90 e 110 dias após rebrota, com inclusão de 0; 5; 10 e 15% de vagem de algaroba triturada, com base na matéria natural, em delineamento inteiramente casualizado arranjado em parcelas subdivididas. Amostras de cada silagem foram incubadas no rúmen de duas vacas Jersey por 3; 6; 12; 24; 48; 72 e 96 h, sendo os saquinhos referentes ao tempo zero apenas lavados em água para determinação da fração solúvel. Não houve interação ( $P > 0,05$ ) tempo de incubação x inclusão de vagem de algaroba x idade de corte para degradabilidade da MS, embora tenha ocorrido interação destes fatores para degradabilidade da PB e FDN. A maior degradabilidade efetiva (DE) da MS (42,54%) foi observada para 15% de inclusão de vagem de algaroba. A DE da PB foi maior (69,04%) para silagem de capim-elefante com 70 dias de idade com 15% de vagem de algaroba. A inclusão de vagem de algaroba triturada à silagem de capim-elefante melhora a degradabilidade da MS, PB e FDN, enquanto o avanço da idade após rebrota resulta em redução destes parâmetros.

**Palavras-chave** - Degradabilidade *in situ*. Ensilagem. *Pennisetum purpureum*. *Prosopis juliflora*.

**Abstract** - This research was carried out to evaluate the ruminal degradation of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) of silages of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) cutting in 70; 90 and 110 days after regrowth with inclusion of 0; 5; 10 and 15% of mesquite (*Prosopis juliflora*) meal, based on natural matter in a completely randomized design, in split plot arrangement. Samples of silages were incubated in the rumen of two Jersey cows for 3; 6; 12; 24; 48; 72 and 96 h, and the bags at time "zero" were only washed with water to determine the soluble fraction. There was not interaction ( $P > 0.05$ ) incubation time  $\times$  inclusion of mesquite pods  $\times$  cutting age of the grass for DM degradability, there was only interaction ( $P < 0.05$ ) between these factors for CP and NDF degradability. The most effective DM degradability (42.54%) was observed for 15% inclusion of mesquite pods. The effective CP degradability was higher (69.04%) for elephant grass silage with 70 days after regrowth with 15% of mesquite pods. The inclusion of mesquite pods in elephant grass silages improve DM, CP and NDF degradability, while increment of the age after regrowth result in reduction of this parameters.

**Key words** - *In situ* degradability. Ensilage. *Pennisetum purpureum*. *Prosopis juliflora*.

\* Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 13/11/2009; aprovado em 30/12/2010

Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada ao curso de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, UFLA, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, UNESP, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, anibalcr@gmail.com, ericvanclleaf@gmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brasil, pcpaiva@ufla.br, otavionetto@terra.com.br

<sup>4</sup>Departamento de Ciências Exatas, UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brasil, joamuniz@dex.ufla.br

## Introdução

A algarobeira (*Prosopis juliflora*) é uma leguminosa bastante difundida na região Nordeste do Brasil. Pode alcançar até 10 m de altura e produz vagens com cerca de 20 cm de comprimento, atingindo uma produção de 2 a 8 toneladas de vagens por hectare nas zonas de sequeiro. A planta concentra seu valor nutritivo nas vagens, que quando maduras possuem aproximadamente 84,0% de matéria seca. Vários são os estudos empregando a vagem de algaroba na alimentação animal a fim de reduzir os custos de produção (MAHGOUB et al., 2005; SILVA et al., 2002; STEIN et al., 2005).

A ensilagem é uma prática de conservação de alimento muito utilizada para suprir a demanda de forragem nos períodos de escassez, destacando-se por manter grande parte do valor nutritivo do material ensilado. Dentre as forrageiras mais empregadas para a ensilagem, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) tem destacado-se. Contudo, o excesso de umidade, os reduzidos teores de carboidratos solúveis associados ao elevado poder tampão, limitam a obtenção de silagem de qualidade no momento em que a planta atinge seu equilíbrio nutritivo, ou seja, boa produção de matéria seca por área associado ao bom valor nutritivo.

Diversas pesquisas têm sido realizadas visando o emprego de aditivos com elevados teores de matéria seca na ensilagem de capins (GONÇALVES et al., 2004; NEIVA et al., 2006; RÊGO et al., 2010; SÁ et al., 2007). Batista et al. (2006), avaliaram a inclusão da vagem de algaroba triturada na ensilagem de capim-elefante e observaram aumento nos teores de matéria seca das silagens. Logo, a inclusão da vagem de algaroba (VA) triturada no momento da ensilagem poderia se constituir uma alternativa viável para aumentar o teor de matéria seca da silagem e conseqüentemente melhorar o padrão de fermentação.

A determinação de frações degradáveis ou não no rúmen é de suma importância no balanceamento de rações para ruminantes, uma vez que os sistemas mais modernos de dietas para ruminantes levam em consideração a cinética da degradação das diferentes frações dos alimentos, particularmente carboidratos não estruturais e proteína, além de estimar o potencial de crescimento microbiano a partir da fração fermentável (TONANI et al., 2001). Por isso, a técnica de degradabilidade *in situ* tem sido adotada para se determinar o desaparecimento de nutrientes no rúmen em função do tempo de incubação.

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de se avaliar a degradação *in situ* da matéria seca (MS), fibra em

detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) de silagens de capim-elefante colhido a diferentes idades após rebrota com adição de vagens de algaroba trituradas (VA).

## Material e métodos

Esta pesquisa foi realizada no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras - DZO/UFLA, em Lavras-MG, a 21°13'48" de latitude Sul, 44°58'19" de longitude Oeste e 928 m de altitude. O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen, com duas estações bem definidas: chuvosa (outubro a março), e seca (abril a setembro). A precipitação pluviométrica média anual é de 1.493,2 mm e a temperatura média anual de 19,3 °C, com médias de máxima 26,0 °C e mínima 14,6 °C.

Foram avaliadas quatro concentrações da vagem de algaroba triturada (0; 5; 10 e 15%, com base na matéria natural da gramínea) associadas a três idades de corte do capim-elefante (70; 90 e 110 dias) após rebrota, em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em arranjo fatorial 4 x 3 em parcelas subdivididas, com quatro repetições.

As vagens de algaroba foram adquiridas na Fazenda Flores, situada no município de Quixeramobim-CE, a 5°09'03" de latitude Sul, 39°19'01" e longitude Oeste e 211 m de altitude. O clima é do tipo BSw'h', semiárido quente, segundo a classificação de Köppen, com precipitação pluviométrica média anual de 650 mm.

O capim-elefante foi submetido a corte de uniformização com roçadora, e a partir deste foram realizados cortes aos 70; 90 e 110 dias após rebrota. A forragem do capim foi processada em máquina picadora regulada para se obter partículas com 10 mm de tamanho, sendo posteriormente pesada e adicionada a vagem de algaroba triturada para obtenção da massa ensilada. Os silos experimentais consistiram de tubos de PVC com 100 mm de diâmetro e 50 cm de comprimento. Em cada silo colocou-se aproximadamente 2,4 kg de matéria natural da mistura, correspondendo a uma densidade de 600 kg m<sup>-3</sup>.

Quando da ensilagem, foram coletadas amostras das vagens de algaroba e do capim-elefante nas diferentes idades, para determinação da composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (TAB. 1).

Decorridos 30 dias da ensilagem, os silos foram abertos e as amostras foram submetidas à pré-secagem em estufa com ventilação forçada a 60 °C por 72 h, moídas em moinho tipo "Willey", com peneira de malha com crivos com 5 mm de diâmetro.

**Tabela 1** - Composição bromatológica das vagens de algaroba (VA) e do capim-elefante

Constituintes	VA	Capim-elefante		
		70 dias	90 dias	110 dias
Matéria seca (%)	89,60	21,33	21,20	24,68
% na matéria seca				
Proteína bruta	11,30	8,41	8,64	7,98
Fibra em detergente neutro	29,89	68,34	68,32	70,45
Fibra em detergente ácido	20,83	43,43	43,98	43,65
Hemicelulose	9,06	24,91	24,34	26,8
Matéria mineral	4,55	8,65	8,87	8,89
Extrato etéreo	2,70	3,01	2,78	2,76
Carboidratos totais	81,45	79,93	79,71	80,4
Carboidratos não fibrosos	50,56	11,00	11,39	9,95
Digestibilidade in vitro da MS	70,98	63,52	59,60	53,39

Para a incubação das amostras no rúmen, foram confeccionados sacos de náilon coreano 120 fios, com dimensões 10 x 5 cm, com porosidade de 50 µm, colocando-se em cada saco 1 g de amostra, de modo a proporcionar cerca de 10 mg de amostra cm<sup>-2</sup> de área útil dos sacos (NOCEK, 1988). Os sacos foram fechados em máquina seladora a quente e colocados em uma sacola de filó de 25 x 25 cm, com 100 g de chumbo e fechada com zíper. A sacola foi amarrada com um fio de náilon.

Os sacos contidos na sacola foram embebidos em água e inseridos no rúmen via cânula, sempre antes do primeiro fornecimento da refeição da manhã. Os tempos adotados para incubação foram 3; 6; 12; 24; 48; 72 e 96 h, sendo incubados três sacos para cada repetição em cada animal. Os sacos correspondentes ao tempo zero hora não foram incubados no rúmen, sendo apenas lavados. A incubação foi realizada de maneira que proporcionasse a retirada dos sacos de uma só vez.

Decorrido o tempo de incubação, os sacos foram imersos em água fria por 10 min. para cessar a atividade microbiana. Posteriormente, foram lavados por 5 minutos com água corrente, sendo a água trocada e o processo repetido por mais 5 minutos.

No resíduo da incubação, foram realizadas as determinações de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), segundo metodologia descrita em Silva e Queiroz (2002). A fibra em detergente neutro (FDN) foi determinada de acordo com Van Soest et al. (1991), utilizando-se o equipamento Ankon® (*Ankon 200 Fiber Analyser da Ankon Technology Corporation*).

Para determinação da degradabilidade, foram utilizadas duas vacas Jersey, não lactantes, não-prenhes, fistuladas no rúmen, com peso vivo médio de 400 kg,

estabuladas em baias, com comedouro, bebedouro e cocho para fornecimento de mistura mineral. A dieta foi fornecida diariamente à vontade pela manhã (8 h) e à tarde (16 h), constituída por capim-elefante (60% da MS) e concentrado (40% da MS) à base de milho e farelo de soja.

Os tratamentos foram arranjados em um esquema de parcelas subdivididas nos tempos 0; 3; 6; 12; 24; 48; 72 e 96 h, segundo metodologia descrita em Savian et al. (2007). As parcelas foram arranjadas em esquema fatorial 4 x 3 (4 concentrações de vagem de algaroba e 3 idades de corte do capim-elefante).

Os dados foram submetidos à análise da variância e os efeitos contemplados no modelo testados ao nível de significância de 5%. Foi utilizado o PROC NLIN do pacote estatístico SAS (SAS, 2001) para estimativa das curvas de degradabilidade.

O efeito dos tempos de incubação sobre as variáveis dependentes foi avaliado por meio do ajuste do modelo de Ørskov e McDonald (1979):

$$y = a + b(1 - e^{-ct}) \quad (1)$$

sendo,

y = degradabilidade dos componentes bromatológicos no tempo t (%);

a = fração do alimento solúvel em água no tempo zero (%);

b = fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável em um determinado tempo (%);

c = taxa constante de degradação da fração potencialmente degradável (% por hora);

t = tempo de incubação no rúmen (horas);

Uma vez estimados os parâmetros de degradação a, b e c, foram aplicados à equação proposta por Ørskov e McDonald (1979):

$$DE = a + \frac{b \cdot c}{c + k} \quad (2)$$

sendo,

DE = degradabilidade ruminal efetiva do componente nutritivo analisado (%);

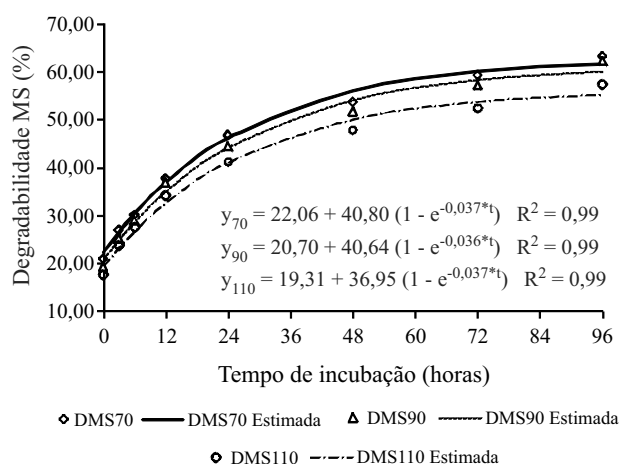
k = taxa de passagem do alimento (% por hora), assumindo-se uma taxa de passagem da digesta para o duodeno (k) de 5% por hora (ØRSKOV e McDONALD, 1979).

## Resultados e discussão

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) tempos de incubação x concentração de vagem de algaroba x idades após rebrota do capim-elefante sobre a degradabilidade da MS. Houve efeito ( $P < 0,05$ ) da concentração de vagem de algaroba e da idade após rebrota do capim-elefante sobre a degradabilidade da MS (TAB. 2 e FIG. 1).

A fração solúvel (a) diminuiu com a idade do capim-elefante após rebrota e aumentou com a inclusão de vagem de algaroba. A degradabilidade potencial (DP) da MS diminuiu ( $P < 0,05$ ) com a idade do capim-elefante após rebrota.

A degradabilidade efetiva (DE) da MS diminuiu com a idade do capim-elefante após rebrota. Deschamps (1999), ao avaliar a digestibilidade dos tecidos de



**Figura 1** - Efeito da idade de corte do capim-elefante na degradabilidade da MS da silagem de capim-elefante, nos diferentes tempos de incubação (horas)

cultivares de capim-elefante, observou que a ampliação do período de crescimento desta gramínea levou a intensa redução na digestibilidade da MS, tanto da fração colmo, quanto da fração folha. Entretanto, o colmo apresentou maior redução da digestibilidade em relação às folhas, com a ampliação do período de crescimento.

Houve aumento da degradabilidade potencial (DP) da MS com aumento na concentração de vagens de algaroba, com maior valor (61,69%) para a silagem contendo 15% de vagens. Rezende et al. (2007), ao analisarem a degradação ruminal da silagem de capim-elefante cv. Napier com adição de farelo de batata diversa observaram 62,88% de degradação potencial da MS quando da inclusão de 15% do farelo de batata, próximo ao obtido quando da inclusão de 15% de vagem de algaroba.

**Tabela 2** - Valores obtidos para os parâmetros de degradação, degradabilidade potencial (DP) e efetiva (DE) da matéria seca de silagens de capim-elefante contendo vagens de algaroba (VA), e respectivos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), considerando-se taxa de passagem (k) 5%/h

Tratamentos	Parâmetros*			Degradabilidade (%)		$R^2$
	a (%)	b (%)	c (%/h)	DP	DE	
Silagem de capim-elefante (70 dias)	22,06	40,80	0,037	62,86	39,41	0,993
Silagem de capim-elefante (90 dias)	20,70	40,64	0,036	61,34	37,71	0,989
Silagem de capim-elefante (110 dias)	19,31	36,95	0,037	56,26	35,02	0,988
Silagem + 0% de VA	14,60	44,78	0,031	59,38	31,74	0,994
Silagem + 5% de VA	18,89	40,91	0,038	59,80	36,56	0,989
Silagem + 10% de VA	22,69	37,38	0,038	60,07	38,83	0,991
Silagem + 15% de VA	26,46	35,23	0,042	61,69	42,54	0,993

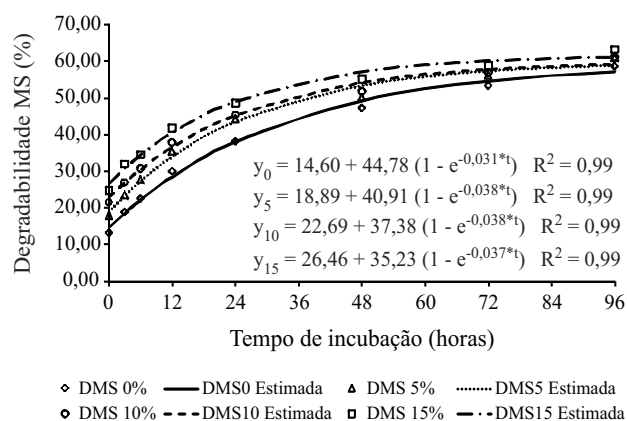
\*a = fração solúvel; b = fração insolúvel potencialmente degradável; c = taxa de degradação da fração b

A degradabilidade efetiva (DE) aumentou à medida que se elevou o nível de inclusão das VA à silagem de capim-elefante. Tal efeito pode ser explicado pelo elevado conteúdo de carboidratos não fibrosos presente na VA. Os dados de degradabilidade efetiva da MS, considerando-se a taxa de passagem de 5%/h, foram semelhantes (31,74% a 42,54%) aos observados por Rêgo et al. (2009), quando avaliaram silagens de capim-elefante com inclusão de pedúnculo de caju desidratado. Rezende et al. (2007) obtiveram menores valores para DE (30,21%) da silagem de capim-elefante napier ensilado sem aditivo. Isso pode ser explicado em virtude do material ensilado neste trabalho ser menos fibroso e mais protéico do que o avaliado pelos referidos autores.

Em todos os níveis de inclusão de VA ocorreu aumento no desaparecimento da MS com o decorrer do tempo de incubação no rúmen. À medida que aumenta o tempo de incubação nota-se aumento no desaparecimento da MS, em função do maior tempo de contato da amostra com o ambiente ruminal (FIG. 2).

Para degradabilidade da PB, houve interação (P < 0,05) tempo de incubação x nível de inclusão de VA e idade de corte do capim-elefante (TAB. 3).

O desaparecimento da PB aumentou (P < 0,05), para todos os níveis de inclusão de VA, com o decorrer do tempo de incubação, no entanto, houve efeito distinto entre as diferentes idades de corte do capim-elefante (FIG. 3; 4 e 5). Maior degradabilidade da PB foi observada para as



**Figura 2** - Efeito dos níveis de inclusão de VA na degradabilidade da MS da silagem de capim-elefante, nos diferentes tempos de incubação

silagens confeccionadas com capim cortado aos 70 dias com 15% de inclusão de VA (69,04%) (TAB. 3).

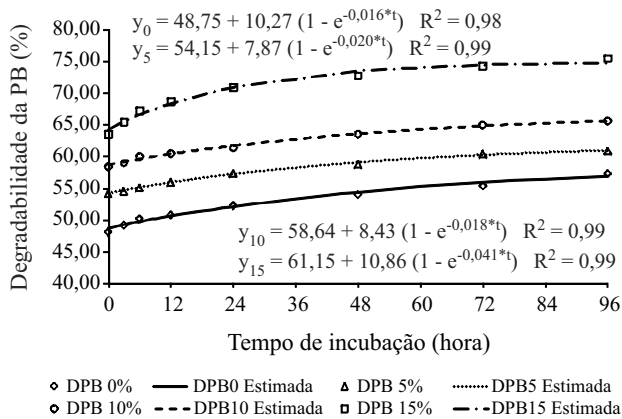
A degradabilidade potencial (DP) da PB apresentou maior valor (76%) com a inclusão de 15% de VA à silagem de capim-elefante colhido aos 90 dias de idade. Rezende et al. (2007), ao avaliarem a degradação ruminal de silagem de capim-elefante napier com adição de farelo de batata diversa, observaram valores de degradação potencial da PB 74,57% no nível de 15% de inclusão do farelo de batata, próximo ao obtido no maior nível de inclusão de VA ao capim cortado aos 70 dias.

**Tabela 3** - Valores obtidos para os parâmetros degradação, degradabilidade potencial (DP), degradabilidade efetiva (DE) da proteína bruta (PB) das silagens de capim-elefante contendo vagem de algaroba, e respectivos coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>), considerando taxa de passagem (k) 5%/h

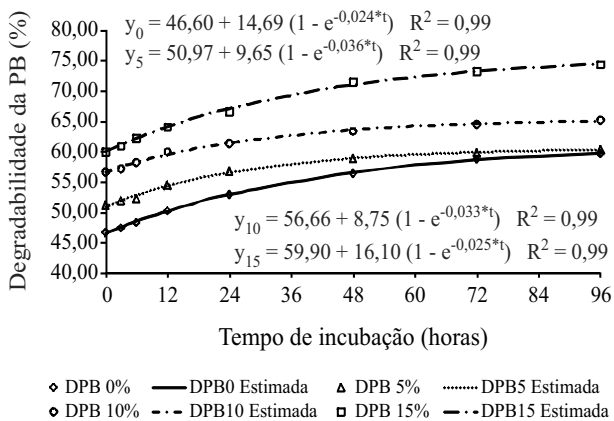
Tratamentos	Parâmetros*			Degradabilidade (%)		R <sup>2</sup>
	a (%)	b (%)	c (%/h)	DP	DE	
Silagem de capim-elefante (70d)	48,75	10,27	0,016	59,02	51,24	0,982
Silagem + 5% VA (70d)	54,15	7,87	0,020	62,02	56,40	0,997
Silagem + 10% VA (70d)	58,64	8,43	0,018	67,07	60,87	0,991
Silagem + 15% VA (70d)	64,15	10,86	0,041	75,01	69,04	0,985
Silagem de capim-elefante (90d)	46,60	14,69	0,024	61,29	51,36	0,999
Silagem + 5% VA (90d)	50,97	9,65	0,036	60,62	55,01	0,995
Silagem + 10% VA (90d)	56,66	8,75	0,033	65,41	60,14	0,995
Silagem + 15% VA (90d)	59,90	16,10	0,025	76,00	65,27	0,998
Silagem de capim-elefante (110d)	44,71	19,94	0,018	64,65	49,99	0,995
Silagem + 5% VA (110d)	45,44	19,03	0,030	64,47	52,58	0,997
Silagem + 10% VA (110d)	51,03	13,24	0,036	64,27	56,57	0,993
Silagem + 15% VA (110d)	56,64	14,05	0,025	70,69	61,32	0,997

\*a = fração solúvel; b = fração insolúvel potencialmente degradável; c = taxa de degradação da fração b

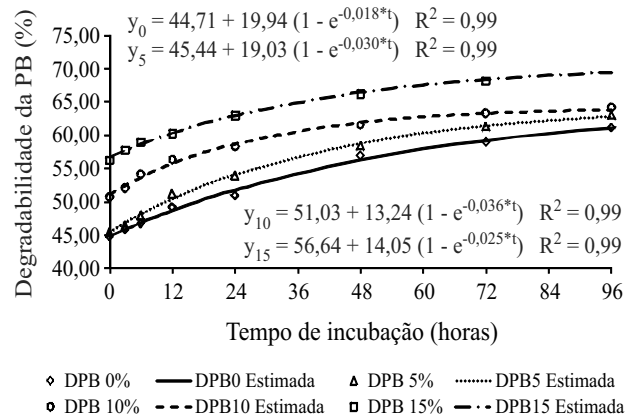
A degradabilidade efetiva (DE) aumentou com a inclusão de VA e diminuiu com o aumento da idade de corte do capim-elefante. Martins et al. (1999), avaliando a degradabilidade efetiva da PB de silagem de milho e de sorgo, observaram valores de 70,40% e 67,90%, respectivamente, os quais foram ligeiramente superiores ao observado com a nível de inclusão de 15% de VA ao capim cortado aos 70 dias. Rezende et al. (2007), estudando a degradação ruminal de silagens de capim napier com inclusão de farelo da batata, observaram degradação efetiva da PB de 69,02% no nível de inclusão de 10%, valor próximo ao observado quando da inclusão de 15% de VA.



**Figura 3** - Efeito dos níveis de adição de vagens de algaroba sobre a degradabilidade da PB da silagem de capim-elefante colhido aos 70 dias de idade, nos diferentes tempos de incubação



**Figura 4** - Efeito dos níveis de adição de vagem de algaroba sobre a degradabilidade da PB da silagem de capim-elefante colhido aos 90 dias de idade, nos diferentes tempos de incubação



**Figura 5** - Efeito dos níveis de adição de VA na degradabilidade da PB da silagem de capim-elefante colhido aos 110 dias de idade, nos diferentes tempos de incubação

Para degradabilidade da FDN, houve interação ( $P < 0,05$ ) tempo de incubação  $\times$  nível de inclusão de VA e idade de corte do capim-elefante (TAB. 4).

O desaparecimento da FDN aumentou ( $P < 0,05$ ) para todos os níveis de VA, com o decorrer do tempo de incubação, no entanto, houve efeito distinto entre as diferentes idades de corte do capim-elefante (FIG. 6; 7 e 8). Maior degradabilidade da FDN foi observada para as silagens confeccionadas com capim colhido aos 70 dias com inclusão de 15% de VA (65,05%).

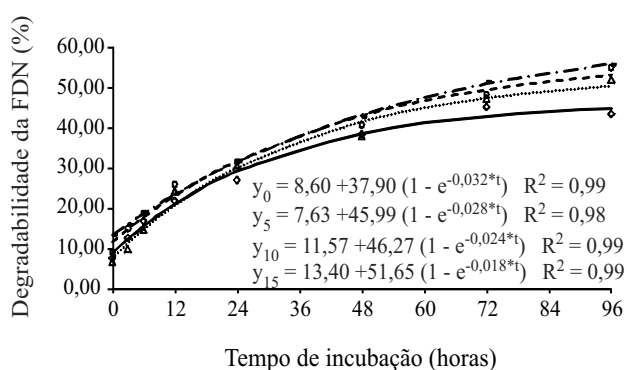
A degradabilidade potencial (DP) da FDN apresentou maior valor (65,05%) com a inclusão de 15% de vagem de algaroba à silagem de capim-elefante cortado aos 70 dias de idade. Esse efeito pode ser justificado principalmente pelo menor conteúdo de parede celular da planta, ou seja, aos 70 dias de idade do capim o teor de FDN é menor, bem como, a lignificação da parede celular.

A degradabilidade efetiva (DE) da FDN diminuiu com a idade de corte do capim-elefante. Brito et al. (1999), estudando a anatomia quantitativa e a digestibilidade de tecidos em cultivares de capim-elefante, observaram diminuição na degradação dos tecidos presentes nas diferentes estruturas da planta à medida que aumentou a idade do capim. Esse efeito é explicado pelo aumento na área ocupada pelo tecido lignificado, que aumentou com o crescimento da planta, tanto nas folhas quanto na fração colmo. Deschamps (1999), estudando a digestibilidade dos tecidos de cultivares de capim-elefante, também observou diminuição da digestibilidade com a ampliação do período de crescimento do capim, justificando essa diminuição da digestibilidade pelo espessamento da parede celular e lignificação.

**Tabela 4** - Valores obtidos para os parâmetros de degradação, degradabilidade potencial (DP), degradabilidade efetiva (DE) da fibra em detergente neutro (FDN) das silagens de capim-elefante colhido aos 70, 90 e 110 dias de idade contendo vagem de algaroba, e seus respectivos coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>), considerando taxa de passagem (k) 5% h

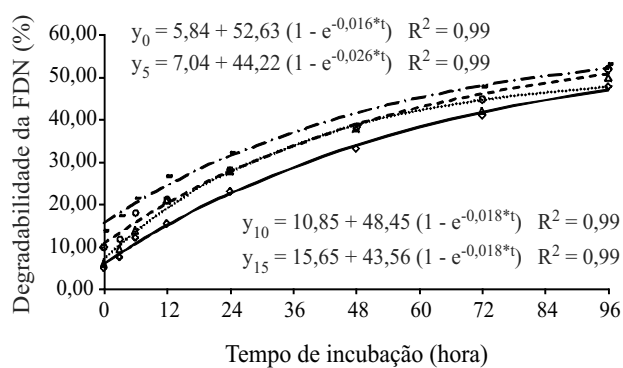
Tratamentos	Parâmetros*			Degradabilidade (%)		R <sup>2</sup>
	a (%)	b (%)	c (%/h)	DP	DE	
Silagem de capim-elefante (70d)	8,68	37,90	0,032	46,58	23,47	0,988
Silagem + 5% VA (70d)	7,63	45,99	0,028	53,62	24,14	0,985
Silagem + 10% VA (70d)	11,57	46,27	0,024	57,84	26,58	0,986
Silagem + 15% VA (70d)	13,40	51,65	0,018	65,05	27,07	0,999
Silagem de capim-elefante (90d)	5,84	52,63	0,016	58,47	18,60	0,997
Silagem + 5% VA (90d)	7,04	44,22	0,026	51,26	22,17	0,990
Silagem + 10% VA (90d)	10,85	48,45	0,018	59,30	23,68	0,993
Silagem + 15% VA (90d)	15,65	43,56	0,018	59,21	27,18	0,987
Silagem de capim-elefante (110d)	4,64	41,42	0,024	46,02	18,07	0,987
Silagem + 5% VA (110d)	6,03	36,92	0,030	42,95	19,88	0,989
Silagem + 10% VA (110d)	7,81	49,75	0,014	57,56	18,69	0,995
Silagem + 15% VA (110d)	10,77	38,65	0,030	49,42	25,26	0,986

\*a = fração solúvel; b = fração insolúvel potencialmente degradável; c = taxa de degradação da fração b



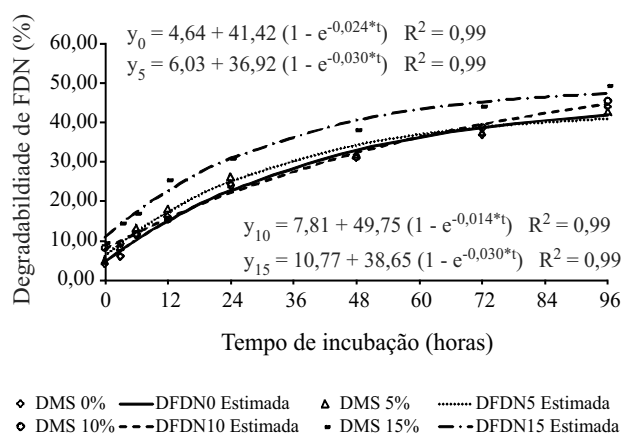
◊ DFDN 0% — DFDN0 Estimada ▲ DFDN 5% ..... DFDN5 Estimada  
 ◐ DFDN 10% - - - DFDN10 Estimada ▣ DFDN 15% - · - · DFDN15 Estimada

**Figura 6** - Efeito dos níveis de inclusão de vagem de algaroba na degradabilidade da FDN da silagem de capim-elefante colhido aos 70 dias de idade, nos diferentes tempos de incubação no rúmen



◊ DFDN 0% — DFDN0 Estimada ▲ DFDN 5% ..... DFDN5 Estimada  
 ◐ DFDN 10% - - - DFDN10 Estimada ▣ DFDN 15% - · - · DFDN15 Estimada

**Figura 7** - Efeito dos níveis de inclusão de VA na degradabilidade da FDN da silagem de capim-elefante colhido aos 90 dias de idade, nos diferentes tempos de incubação



**Figura 8** - Efeito dos níveis de inclusão de vagem de algaroba na degradabilidade da FDN da silagem de capim-elefante colhido aos 110 dias de idade, nos diferentes tempos de incubação no rúmen

## Conclusão

A inclusão da vagem de algaroba triturada à forragem de capim-elefante para ensilagem melhora a degradabilidade da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro, enquanto o avanço da idade após rebrota resulta em redução destes parâmetros.

## Referências

- BATISTA, A. M. V. *et al.* Efeitos da adição de vagens de algaroba sobre a composição química e a microbiota fúngica de silagens de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 01, p. 1-6, 2006.
- BRITO, C. J. F. *et al.* Anatomia quantitativa e degradação *in vitro* de tecidos em cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 02, p. 223-229, 1999.
- DESCHAMPS, F. C. Implicações do período de crescimento na composição química e digestão dos tecidos de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 06, p. 1358-1369, 1999.
- GONÇALVES, J. S. *et al.* Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de diferentes níveis dos subprodutos do processamento de acerola (*Malpighia glabra* L.) e de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, n. 01, p. 131-137, 2004.
- MAHGOUN, O. *et al.* The use of a concentrate containing Mesquit (*Prosopis juliflora*) pods and date palm byproducts

to replace commercial concentrate in diets of Omani sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v. 120, n. 01, p. 33-41, 2005.

MARTINS, A. S. *et al.* Degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca e proteína bruta das silagens de milho e sorgo e de alguns alimentos concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 05, p. 1109-1117, 1999.

NEIVA, J. N. M. *et al.* Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidas com subproduto do processamento do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 04, p. 1845-1851, 2006.

NOCEK, J. E. *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 05, p. 2051-2069, 1988.

ØRSKOV, E. R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according torate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v. 92, n. 02, p. 499-503, 1979.

RÊGO, M. M. T. *et al.* Chemical and bromatological characteristics of elephant grass silages with the addition of dried cashew stalk. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 02, p. 255-261, 2010.

RÊGO, A. C. *et al.* Degradação da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro de silagens de capim-elefante contendo pedúnculo de caju desidratado. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 03, p. 735-744, 2009.

REZENDE, V. M. *et al.* Degradabilidade ruminal das silagens de capim-napier produzidas com diferentes níveis de farelo de "batata diversa". **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 02, p. 485-491, 2007.

RIBEIRO FILHO, E. *et al.* Cinética da digestão ruminal da casca de café (*Coffea arabica*, L.) em vacas da raça holandesa. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 03, p. 633-642, 2004.

SÁ, C. R. L. *et al.* Composição bromatológica e características fermentativas de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes de adição do subproduto da Manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 02, p. 199-203, 2007.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM (SAS). **Statistical analyses system user's guide**. Version 8.2 Cary: SAS Institute, 2001. 1 CD-ROM.

SAVIAN, T. V. *et al.* Degradability study of neutral detergent fiber of coast cross (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfunensis*). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 04, p. 1184-1190, 2007.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 165 p.

SILVA, J. H. V. *et al.* Uso da farinha integral da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) D.C.) na alimentação de codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 04, p. 1789-1794, 2002.

STEIN, R. B. S. *et al.* Uso do farelo de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Swartz) D.C.) em dietas para eqüinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 04, p. 1240-1247, 2005.



TONANI, F. L. *et al.* Degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca e da fibra em detergente neutro em silagens de híbridos de sorgo colhidos em diferentes épocas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 01, p. 100-104, 2001.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. 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.