

## VALOR NUTRITIVO DE SILAGENS DE CAPIM ELEFANTE COM NÍVEIS CRESCENTES DE RESÍDUO DA AGROINDÚSTRIA DA ACEROLA

[*Nutritional value of elephant grass silages with agroindustry acerola residue*]

Isaac Sydney Alves da Silva Maia<sup>1</sup>, Alexandre Paula Braga<sup>1</sup>, Danilo Glaydson Farias Gerra<sup>1</sup>, Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Campus Arapiraca. Arapiraca, Alagoas, Brasil.

**RESUMO** – Objetivou-se neste estudo avaliar o valor nutricional de silagens de capim elefante com adição do subproduto da acerola. Para isso foram confeccionados 20 minissilos, 04 por tratamento. O capim-elefante e o resíduo de acerola foram misturados no momento da ensilagem. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em cinco níveis de inclusão, 0; 5; 10; 15 e 20% do resíduo agroindustrial da acerola. Os minissilos foram abertos com 90 dias e colhidas amostras para análises químicas. O teor de matéria seca aumentou em 10,7% nas silagens de 0 a 20% de inclusão do resíduo. O teor de fibra insolúvel em detergente neutro e hemicelulose apresentaram reduções de 2,19 e 5,96%, respectivamente, dos níveis de 0 a 20% de inclusão, enquanto que elevações de 0,19 e 0,29 pontos percentuais nos teores de fibra insolúvel em detergente ácido e lignina a cada 1% de resíduo adicionado. Nos teores de proteína bruta houve aumento de 0,13% a cada 1% de inclusão do resíduo. Os nutrientes digestíveis totais apresentaram 51,43%, em seu ponto de mínima, no nível de 12,40% de inclusão do resíduo. O nitrogênio amoniacal das silagens ficou abaixo do limite de 12%, variando de 0,47 a 0,79% entre os níveis de 0 a 20% de inclusão da acerola. Recomenda-se a adição de 15% do subproduto da agroindústria da acerola na ensilagem de capim-elefante.

**Palavras-Chave:** características fermentativas; qualidade da silagem; subproduto da fruticultura.

**ABSTRACT** – The aim of this study was to evaluate the nutritive value of elephant grass silages with addition of the acerola byproduct. For that they were made 20 minissilos, 04 per treatment. The elephant grass and the residue of acerola were mixed at the time of ensiling. The design was completely randomized in five levels of inclusion, 0; 5; 10; 15 and 20% of the agro-industrial residue from acerola. The minissilos were opened 90 days and samples taken for chemical analysis. The dry matter increased by 10.7% in the silages 0-20% inclusion of the residue. The insoluble fiber, neutral detergent fiber and hemicellulose showed reductions of 2.19 and 5.96% respectively of levels from 0 to 20% inclusion, while increases of 0.19 to 0, 29 percentage points in insoluble fiber content in acid detergent and lignin every 1% added residue. Crude protein was increases of 0.13% for each 1% inclusion of the residue. The total digestive nutrient showed 51.43%, in its minimum point, at the level of 12.40% of inclusion of waste. The N-NH<sub>3</sub> of the silage was below the 12% threshold, ranging from 0.47 to 0.79% from levels 0-20% of inclusion of acerola. It is recommended to include 20% of the acerola byproduct of elephant grass silage.

**Keywords:** fermentative characteristics; silage quality; fruticultura byproduct.

---

\* Autor para correspondência. E-mail: juniorzootec@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

De acordo com a FAO (2010), o Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo e é líder na produção de frutas tropicais, sendo a região Nordeste a mais representativa nacionalmente (Santos et al., 2013). A demanda do mercado de sucos e polpas de frutas tropicais mostra-se em constante ascensão, o que tem motivado aumento do número de agroindústrias processadoras de frutas. Como consequência do aumento da produção de frutas e das agroindústrias, houve considerável aumento na geração de resíduos, tornando-se um grande problema, em função de danos ambientais, já que estes resíduos não tem mercado definido para sua comercialização (Pompeu et al., 2006).

Visando agregação de valor nutricional, diversos resíduos agroindustriais vêm sendo estudadas como alimentos para animais (Silva et al., 2014; Vieira et al., 2008). Todavia, devido suas limitações nutricionais, a utilização exclusiva da maioria dos resíduos não é indicada (Barreto et al., 2014), sendo uma das alternativas o uso de resíduos para aditamento de silagens de capins tropicais.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) está bastante difundido no Nordeste por apresentar fácil implantação, possuir elevada produção de forragem e de ser bem adaptado à região Nordeste. Contudo, a conservação do capim-elefante, na forma de silagem, encontra limitações devido ao baixo teor de matéria seca (28 a 35% MS) que, segundo Pacheco et al. (2014), torna o volumoso propenso a fermentações secundárias, ocasionando elevadas perdas de nutrientes e a formação de produtos que depreciam o valor nutritivo da silagem.

Uma das formas para a redução do teor de umidade das gramíneas a serem ensiladas é a inclusão de aditivos, a fim de elevar os teores de matéria seca

da massa ensilada. Dentre os resíduos que possuem essa característica, destaca-se o resíduo agroindustrial da acerola (*Malpighia emarginata* D. C.), proveniente da produção de suco e que apresenta, em média, teores de 89,25% de matéria seca; 10,20% de proteína bruta; 71,44% de fibra em detergente neutro; 15,64% de hemicelulose (Ferreira et al., 2009; Gonçalves et al., 2004; Pereira et al., 2010). Dessa forma, objetivou-se, com o presente estudo, avaliar a composição química e valor nutricional de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, schum) com níveis crescentes de resíduos agroindustrial da acerola (*Malpighia emarginata* D. C.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de bovinocultura leiteira Diogo Paes Leme pertencente ao departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus de Mossoró. O resíduo da acerola foi proveniente de uma agroindústria de polpa de frutas PURO FRUT. O resíduo foi transportado ainda úmido, e desidratado para, então, ser processado em triturador estacionário, buscando facilitar a sua homogeneização junto ao capim. O capim-elefante utilizado foi oriundo da Fazenda experimental da UFERSA, colhido manualmente, aos 80 dias de idade, e processado em triturador obtendo partículas em torno de três cm. As matérias-primas apresentaram composição química conforme descrita na Tabela 1.

A silagem foi confeccionada em silos experimentais, utilizando baldes plásticos com diâmetro e altura de 30 cm, e capacidade para aproximadamente 21.195 cm<sup>3</sup>. O resíduo da acerola e o capim-elefante foram pesados separadamente e misturados no momento da ensilagem, utilizando níveis de substituição de 0; 5; 10; 15 e 20% com base na matéria verde e compactadas até aproximadamente 450 kg/m<sup>3</sup> sob pisoteio.

Tabela 1. Composição química do capim-elefante e do resíduo da acerola antes da ensilagem.

	Capim-elefante	Acerola
Matéria Seca (g/kg)	195,1	904,8
Matéria Orgânica (g/kg)	894,7	962,5
Extrato Etéreo (g/kg)	15,4	16,1
Proteína Bruta (g/kg)	39,3	84,2
Fibra em Detergente Neutro (g/kg)	778,7	737,7
Fibra em Detergente Ácido (g/kg)	539,7	583,5
Celulose (g/kg)	436,1	370,5
Hemicelulose (g/kg)	239,0	154,2
Lignina (g/kg)	90,0	221,9
PIDN (g/kg)	14,0	59,7
PIDA (g/kg)	07,7	42,1
Carboidratos Totais (g/kg)	840,0	862,2
Carboidratos Não-fibrosos (g/kg)	61,3	124,5
NDT (g/kg)	533,2	489,8

Os silos foram devidamente fechados, vedados com fitas adesivas e armazenados em local fresco e arejado até o momento da abertura. Decorridos 90 dias após a ensilagem, os silos foram abertos, tendo a porção superficial de aproximadamente 10 cm descartada e o restante do seu conteúdo descompactado e homogeneizado sobre uma lona plástica, retirando-se três amostras simples de cada unidade experimental para compor uma amostra composta por tratamento. Parte do material coletado das silagens e das matérias-primas foi armazenada para análises posteriores de nitrogênio amoniacal e pH (Silva & Queiroz, 2002), sendo o restante do material pré-seco e triturado para ser submetido às análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), carboidratos totais (CT) e carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) de acordo com metodologia descrita em Sniffen et al. (1992) e Silva & Queiroz (2002). Os teores de hemicelulose (HCEL) foram calculados como a diferença entre os teores de FDN e a FDA.

A partir da composição química das silagens, foram estimados os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT), seguindo equações sugeridas pelo NRC (2001):  $NDT = CNFD + PBD + (AGD \times 2,25) + FDND - 7$ , sendo:  $CNFD = 0,98 \{100 - [(FDN -$

$PIDN) + PB + EE + CIN]\}$ ;  $PBD = PB \cdot \exp[-1,2 \times (PIDA/PB)]$ ;  $AGD = AG - 1$  (se  $EE < 1$ ,  $AG = 0$ );  $FDND = 0,75 \times (FDN - LIG) \times [1 - (LIG/FDN) \times 0,667]$ ; em que: CNFD – carboidratos não-fibrosos verdadeiramente digestíveis; PBD – proteína bruta verdadeiramente digestível; AGD – ácidos graxos verdadeiramente digestíveis; FDND – FDN verdadeiramente digestível; PBFDA – proteína bruta ligada à FDA; FAP – fator de ajuste de processamento, nesse caso igual a 1; PBFDA – proteína bruta ligada à FDA; LIG – lignina.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos 0, 5, 10, 15 e 20%, com base na matéria natural, e quatro repetições cada. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão, tomando como base o valor do coeficiente de determinação utilizando o pacote estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do subproduto da acerola aumentou 10,7 pontos percentuais no teor de matéria seca da silagem, em seu nível mais alto de inclusão. O aumento do teor de MS, Tabela 2, foi estimado em 0,54 unidades percentuais para cada 1% de subproduto de acerola adicionada na ensilagem. Essa elevação pode ser explicada pelo alto teor de MS presente no resíduo, como visto na Tabela 1 (90,48%).

Tabela 2. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HCEL), lignina (LIG), proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH<sub>3</sub>) e pH das silagens de capim-elefante com subproduto da acerola.

	Nível de substituição (%)					Equação	R <sup>2</sup>	CV(%)
	0	5	10	15	20			
MS (%)	22,10	24,30	27,20	29,80	32,80	Y = 21,86 + 0,54*X	0,9979	2,52
MO (%)	90,21	91,87	92,17	92,87	91,39	Y = 89,78 + 0,16*X	0,9430	0,45
EE (%)	1,56	1,74	1,75	1,87	2,19	Y = 1,55 + 0,03*X	0,8872	3,32
CT (%)	85,35	84,04	84,57	84,25	84,30	Y = 84,20	-	0,66
CNF (%)	9,58	9,14	9,19	10,27	10,72	Y = 9,78	-	0,54
NDT (%)	54,52	51,95	51,56	52,01	52,26	Y = 54,28 - 0,46*X + 0,02*X <sup>2</sup>	0,8975	1,43
FDN (%)	75,77	74,90	75,38	73,98	73,58	Y = 75,57 - 0,11*X	0,9682	0,42
FDA (%)	53,99	55,52	56,81	57,29	57,76	Y = 54,41 + 0,19*X	0,9305	1,57
CEL (%)	43,37	42,64	41,09	41,59	42,37	Y = 43,54 - 0,35*X + 0,01*X <sup>2</sup>	0,8657	2,35
HCEL (%)	21,78	19,38	17,57	16,69	15,82	Y = 21,17 - 0,29*X	0,9470	4,57
LIG (%)	8,75	11,42	13,82	14,02	14,49	Y = 9,66 + 0,29*X	0,8625	4,00
PB (%)	3,91	4,43	5,55	6,05	6,37	Y = 3,95 + 0,13*X	0,9614	5,50
PIDN (%)	1,10	2,24	3,00	3,41	3,75	Y = 1,41 + 0,13*X	0,9362	9,82
PIDA (%)	0,73	2,37	2,66	2,87	3,65	Y = 1,19 + 0,13*X	0,8711	13,79
N-NH <sub>3</sub> /NT (%)	0,47	0,56	0,52	0,64	0,79	Y = 0,45 + 0,1*X	0,8221	12,88
pH	3,78	3,94	3,95	4,10	4,10	Y = 3,97	-	3,83

Os resultados encontrados por Gonçalves et al. (2004) para o subproduto da acerola, também incluído na ensilagem de capim-elefante, mostram um aumento de 0,55 unidades de matéria seca para cada 1% de inclusão do subproduto, sendo semelhantes ao encontrado neste estudo. Os níveis de adição de 15% ou 20% de subproduto de acerola proporcionaram teores aproximados aos indicados por McDonald (1991) – 30 a 35% – para favorecer a ocorrência de fermentação láctica.

Verificou-se efeito quadrático para o NDT (Tabela 2), com menor teor (51,43%) obtido ao nível de 12,40% de inclusão. Pereira et al. (2010) observaram que entre os muitos componentes químicos que são relacionados à concentração de energia disponível de um alimento, o extrato etéreo e proteína bruta, têm sido positivamente correlacionados ao NDT, enquanto que as frações fibrosas têm apresentado correlações negativas com a disponibilidade energética dos alimentos. Esta resposta quadrática pode ser explicada pela pequena variação dos teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), e um aumento dos teores de lignina.

Para os teores de FDN das silagens (Tabela 2) houve efeito linear decrescente com reduções de 0,11 pontos percentuais a cada 1% de adição do resíduo na silagem de capim-elefante. Esta redução ocorreu devido a inclusão do resíduo da acerola (73,77%), que apresentou menores teores, em relação ao capim-elefante (77,87%). Os teores de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) (Tabela 2), observados nas silagens de capim-elefante com resíduo da acerola, obtiveram resultados 53,99 a 57,76% nos níveis de 0 a 20% respectivamente, com efeito linear crescente de 0,19 pontos percentuais a cada 1% de inclusão de resíduo da acerola. Gonçalves et al. (2004), também utilizando resíduo da acerola na ensilagem com capim-elefante, observaram aumentos de 0,32 unidades percentuais. É possível explicar o aumento no FDA devido as maiores concentrações dessa fração analítica no resíduo de acerola quando comparado ao capim-elefante. Ferreira et al. (2010), utilizando níveis crescentes de acerola na ensilagem, observaram aumento de 9,18% quando comparados os níveis de 0 e 14%.

Nos teores de lignina (LIG) das silagens de capim-elefante com resíduo da acerola foi observado aumentos de 0,29 pontos percentuais a cada 1% de adição do resíduo da acerola. Esse aumento de 5,74%, comparando-se o nível de 0% ao de 20%, pode ter acontecido pelo elevado teor de LIG do resíduo da acerola que foi de 22,19%, mais elevado que os 9% de LIG do capim-elefante.

As silagens de capim-elefante com resíduo da acerola obtiveram comportamento quadrático para

celulose (CEL) com ponto mínimo em 12,50% de inclusão e 41,35% de CEL. É provável que incrementos nos teores de fibra insolúvel em detergente ácido e lignina associado a estabilidade dos teores de fibra insolúvel em detergente neutro, tenham provocado essa resposta.

A hemicelulose (Hcel) apresentou efeito linear com reduções de 0,29 pontos percentuais a cada 1% de adição do resíduo da acerola. Pode-se inferir que a redução nos teores de Hcel estão associada a redução da participação do capim-elefante (23,90% Hcel) e incremento do subproduto de acerola (15,42% Hcel) na ensilagem. A adição do subproduto da acerola provocou redução total de 5,96% do nível 0 ao 20% de inclusão do resíduo da acerola na silagem. Gonçalves et al. (2004) trabalhando com silagens de capim-elefante acrescidos do subproduto da acerola observaram que não houve diferença nas silagens estudadas, constatando que o menor percentual de Hcel no subproduto da acerola (17,75%), em comparação ao capim-elefante (30,51%), não reduziu os percentuais de Hcel das silagens produzidas. Ferreira et al. (2010) trabalhando com acréscimo do subproduto da acerola na produção de silagens de capim-elefante observaram reduções de 5,97%, comparando-se o nível de 0% ao de 14% de inclusão, resultado semelhante ao encontrado neste estudo.

Os resultados dos teores de PB nas silagens de capim-elefante acrescidas de resíduos da acerola aumentaram linearmente a 0,13 pontos percentuais a cada 1% de acréscimo. Van Soest (1994) preconiza que o nível mínimo de 6,25% de PB deve ser alcançado para um bom funcionamento ruminal, no nível de 15% pode-se obter um valor bastante próximo (6,05%) do estipulado pelo autor. Ferreira et al. (2010) observaram, com o acréscimo de acerola na ensilagem de 0 a 14%, um aumento de 4,56%, muito superior ao encontrado neste trabalho (2,46%) que utilizou os níveis de 0 a 20%. Gonçalves et al. (2004) trabalhando com acerola obtiveram aumentos nos valores para PB de 0,22 pontos percentuais a cada 1% de adição do resíduo com total de 1,85%.

Para as proteínas insolúveis em detergente neutro (PIDN) e detergente ácido (PIDA) respectivamente foram observados aumentos lineares de 0,13 pontos percentuais a cada 1% de adição dos resíduos nas silagens. Esses aumentos podem ser explicados pelo elevado teor PIDN e PIDA do resíduo da acerola comparando-se com as do capim-elefante. Ferreira et al. (2010) relataram que com a inclusão de acerola na ensilagem de capim-elefante houve melhora em algumas características químicas das silagens, mas essas alterações não permitiram um aproveitamento dos alimentos pelos animais.

Segundo Silva et al. (2013), os teores de PIDA no alimento representa a fração proteica indisponível ao animal, uma vez que é oriunda da complexação de compostos proteicos com a FDA. Ainda relataram quanto maior for a PIDN e PIDA, principalmente a PIDA, menor será a disponibilidade de PB.

Para o nitrogênio amoniacal houve efeito linear crescente onde as silagens avaliadas obtiveram um aumento de 0,1 pontos percentuais a cada 1% de adição do resíduo. Os baixos valores apresentados para o N-NH<sub>3</sub> representam reduções da proteólise. McDonald (1991) relatou que acima de 12% de N-NH<sub>3</sub> indica proteólise, ocasionando perdas de nutriente e baixa qualidade de silagens.

Para o pH foi observado que a utilização do resíduo de acerola não interferiu na estabilização do processo fermentativo, obtendo valor médio de 3,97 ficando na margem de 3,8 a 4,2 recomendada por McDonald et al. (1991), a qual é a faixa de inibição de fermentações secundárias e indesejáveis pelas bactérias do gênero *Clostridium*, produtoras do ácido butírico.

### CONCLUSÃO

Recomenda-se a adição de 15% do subproduto de acerola na ensilagem de capim-elefante.

### REFERÊNCIAS

- Barreto, H.F.M., Lima, P.O., Souza, C.M.S., Moura, A.A.C., Alencar, R.D. & Chagas, F.P.T. 2014. Uso de coprodutos de frutas tropicais na alimentação de ovinos no semiárido do Brasil. *Arch. Zootec.* 63(R): 117-131.
- FAO STAT. 2010. *Produção brasileira de frutas 2010*. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/>> Acesso em 20/06/2015.
- Ferreira, A. C. H., Neiva, J. N. M., Rodríguez, N. M., Lopes, F. C. F. & Lôbo, R. N. B. 2010. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. *Rev. Ciên. Agron.*, 41(4):693-701.
- Ferreira, A. C. H., Neiva, J. N. M., Rodríguez, N. M., Santana, G. Z. M., Borges, I. & Lôbo, R. N. B. 2009. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim elefante contendo subprodutos do processamento de frutas. *Rev. Ciên. Agron.*, 40(2):315-322.
- Gonçalves, J. S., Neiva, J. N. M., Vieira, N. F., Oliveira Filho, G. S. & Lôbo, R. N. B. 2004. 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.). *Rev. Ciên. Agron.*, 35(1):131-137.
- McDonald, P., Henderson, A. R. & Heron, S. J. E. 1991. *The Biochemistry of Silage*. 2<sup>nd</sup>., Kingston, Kent: Chalcombe Publications. 340 p.
- National Research Council - NRC. 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7<sup>th</sup>ed. Washinton, D.C.: 381p.
- Pacheco, W. F., Carneiro, M. S. S., Pinto, A. P., Edvan, R. L., Arruda, P. C. L. & Carmo, A. B. R. 2014. Perdas fermentativas de silagens de capim-elefante com níveis crescentes de feno de Gliricídia. *Acta Vet. Bras.*, 8(3):155-162.
- Pereira, E. S., Pimentel, P. G., Duarte, L. S., Mizubuti, I. Y., Araújo, G. G. L., Carneiro, M. S. S., Regadas Filho, J. G. L. & Maia, I. S. G. 2010. Determinação das frações proteicas e de carboidratos e estimativa do valor energético de forrageiras e subprodutos da agroindústria produzidos no Nordeste Brasileiro. *Semina: Ciên. Agrárias*, 31(4):1079-1094.
- Pompeu, R. C. F. F., Neiva, J. N. M., Cândido, M. J. D., Oliveira Filho, G. S., Aquino, D. C. & Lôbo, R. N. B. 2006. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de subprodutos do processamento de frutas tropicais. *Rev. Ciên. Agron.*, 37(1):77-83.
- Santos, C. E. 2013. *Anuário brasileiro da fruticultura 2013*. Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta Santa Cruz, 140p.
- Silva, D. J. & Queiroz, A.C. 2002. *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2. ed. Vicoso: UFV. 165 p.
- Silva, M. A., Oliveira, R. L., Ribeiro, O. L., Bagaldo, A. R., Bezerra, L. R., Carvalho, S. T., Abreu, C. L., Leão, A. G. 2014. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. *Comunic. Scient.*, 5(4):370-379.
- Silva, M. S. J., Jobim, C. C., Nascimento, W. G., Ferreira, G. D. G., Silva, M. S., Três, T. T. 2013. Estimativa de produção e valor nutritivo do feno de *Stilosantes* cv. Campo Grande. *Semina: Ciên. Agrárias*, 34(3):1363-1380.
- Sniffen, C. J., O'Connor, J.D., Van Soest, P.J., Fox, D.G. & Russell, J.B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, 70(12):3562-3577.
- Van Soest. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2 ed. Washington, Cornell University Press, 476p.
- Vieira, P. F., Caldara, F. R., Andrade, G. A., Rezende, A. V., Gioso, M. M., Leira, M. H., Vilela, H. H. 2008. Digestibilidade da matéria seca e proteína bruta do resíduo seco de padaria em ovinos. *ARS Veterinaria*, 24(1):053-058.