

Inclusão de diferentes níveis de fubá de milho em silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum cv. Napier*)

Ensilagem, gramínea, produção.

Kélvia Xavier Costa Ramos Neto^{1*}

Arnaldo Prata Neiva Júnior²

Ian Calisto Costa Neto³

Paulo Ricardo Pereira Paula⁴

Valdir Botega Tavares²

¹Graduada em Zootecnia pelo IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba. *E-mail: kelvixavier_alimentos@hotmail.com.

² Professor do Departamento de Zootecnia do IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba.

³Técnico em Agropecuária pelo IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba.

⁴Zootecnista pelo IF Sudeste MG- Campus Rio Pomba.

RESUMO

Entre as variedades de gramíneas utilizadas para a produção de silagem, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) tem se revelado superior a outras gramíneas tropicais por possuir bom valor bromatológico, alta produtividade por área durante o período das chuvas e baixo custo de produção em relação à silagem de milho. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de fubá de milho na ensilagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum Schum, cv. Napier* para determinação das variáveis: carboidratos totais (carboidratos fibroso e não fibroso), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), matéria seca (MS); pH e perdas por efluentes. O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia do IF Sudeste-MG, Campus Rio Pomba, sendo que o capim-elefante utilizado era proveniente de uma capineira do campus. Utilizou-se o Delineamento inteiramente casualizado (DIC), adicionando o fubá de milho no momento da ensilagem, em cinco tratamentos: 0, 5, 10, 15 e 20% e quatro repetições. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise da variância, e em sequência, análise de regressão por meio do Programa R Core Team (2014). Em geral, ficou evidente que a adição de fubá melhorou a qualidade bromatológica da silagem, diminuindo os valores de pH, FDA e FDN e aumentando os valores de MS, PB e EE. Contudo, o tratamento com inclusão de 20% de fubá de milho obteve melhor resultado nas perdas de efluentes.

Palavras-chave: ensilagem, gramínea, produção.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 17, Nº 05, set/out de 2020

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

INCLUSION OF DIFFERENT LEVELS OF CORNMEAL IN ELEPHANT GRASS SILAGE (*Pennisetum purpureum Schum cv. Napier*)

ABSTRACT

Among the varieties of grass used for silage production, elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum*) has proven to be superior to other tropical grasses because it has good bromatological value, high productivity per area during the rainy season and low production cost in relation to corn silage. The objective of the work was to evaluate the effect of including different levels of cornmeal in elephant grass silage *Pennisetum purpureum Schum, cv. Napier* for determining the variables: total carbohydrates (fibrous and non-fibrous carbohydrates), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (FDA), ether extract (EE), dry matter (MS); pH and effluent losses. The experiment was carried out at the Zootechnics Department of the IF Sudeste-MG, Campus Rio Pomba, and the elephant grass used was from a grasshopper on the campus. A completely randomized design (DIC) was used, adding cornmeal at the time of ensiling, in five treatments: 0, 5, 10, 15 and 20% and four repetitions. Subsequently, the data were subjected to analysis of variance, and in sequence, regression analysis using the R Core Team Program (2014). In general, it was evident that the addition of corn flour improved the bromatological quality of the silage, decreasing the values of pH, FDA and NDF and increasing the values of MS, PB and EE. However, the treatment with the inclusion of 20% cornmeal obtained the best results in effluent losses.

Keyword: silage, grasses, production.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido crescente interesse na utilização de gramíneas forrageiras para produção de silagens. Dentre estas gramíneas, o capim-elefante tem sido indicado, principalmente, por sua alta produção de matéria seca e bom valor nutritivo. Entretanto, a presença de alto teor de umidade no momento ideal para o corte, baixo teor de carboidratos solúveis e ainda alta capacidade tampão das gramíneas em geral, são fatores que inibem adequado processo fermentativo, dificultando a confecção de silagens de boa qualidade (MCDONALD, 1981; LAVEZZO, 1985).

A ensilagem tem como principal objetivo maximizar a preservação original dos nutrientes encontrados na forragem fresca, durante o armazenamento, com o mínimo de perdas de matéria seca e energia. É necessário, portanto, que a respiração da planta e sua atividade proteolítica, bem como a atividade clostrídica e o crescimento de microrganismos aeróbios, sejam limitadas (PEREIRA et al., 2007). Assim, o processo de ensilagem deve envolver a conversão de carboidratos solúveis em ácido lático, que provocam queda no pH da massa ensilada a níveis que inibem a atividade microbiana, preservando suas características (FERRARI JÚNIOR et al., 2009).

O momento ideal para ensilagem é quando o capim apresenta elevado valor nutritivo, ocorrendo próximo das alturas de 1,60 a 1,85 metros e/ou idades de 56 a 80 dias de crescimento após o corte de uniformização, em que normalmente o teor de umidade é elevado (VILELA, 1998). Esse fato permite fermentações secundárias indesejáveis reduzindo a qualidade da silagem (MCDONALD, 1981).

Entre as variedades de gramíneas utilizadas para a produção de silagem, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) tem se revelado superior a outras gramíneas tropicais por possuir bom valor bromatológico, alta produtividade por área durante o período das chuvas e baixo custo de produção em relação à silagem de milho (RESENDE et al., 2008).

O capim-elefante no momento ideal de corte apresenta

teor de matéria seca de 15 a 20%, estudos envolvendo a adição de coprodutos ou resíduos com elevado teor de matéria seca na ensilagem têm sido conduzidos, já que o baixo teor de matéria seca das forrageiras é um dos principais fatores responsáveis pela produção de silagem de baixo valor nutritivo (FERRARI Jr. & LAVEZZO, 2001; SOUZA et al., 2003; FERREIRA et al., 2004; CARVALHO, 2006; NEIVA et al., 2006; CARVALHO et al., 2007a; CARVALHO et al., 2007b; ZANINE et al., 2007; CRUZ, 2009; FERREIRA et al., 2009; PIRES et al., 2009a; PIRES et al., 2009b).

De acordo com Andrade et al. (2010), para utilizar aditivos absorventes, preconiza-se que estes apresentem alto teor de matéria seca, alta capacidade de retenção de água e boa aceitabilidade, além de fácil manipulação, baixo custo e fácil aquisição. Considerando os requisitos citados anteriormente, o milho moído apresenta-se com características que podem beneficiar a qualidade final da silagem, com elevado teor de matéria seca (acima de 85%), o que poderia contribuir para a elevação da matéria seca da silagem e, como consequência, reduzir as prováveis perdas de valor nutritivo, além de ser uma fonte altamente energética, possuindo carboidratos de rápida fermentação ruminal. Segundo Silva et al. (2007), entre os aditivos mais utilizados na ensilagem do capim-elefante são os que apresentam como fontes de carboidratos solúveis, como fubá de milho, farelo de trigo, polpa cítrica e resíduos regionais da agroindústria.

Sendo que o milho (*Zea mays* L.), em função de seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, constitui-se em um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo. Devido a sua multiplicidade de aplicações, quer na alimentação humana quer na alimentação animal, assume relevante papel socioeconômico, além de constituir-se em indispensável matéria-prima impulsionadoras de diversificados complexos agroindustriais (FANCELLI & NETO, 2000).

O milho possui características importantes na dieta de ruminantes por ser um alimento rico em amido, é encon-

trado em proporções significativas nas misturas de alimentos concentrados destinadas a esses animais. No Brasil a dieta de ruminantes é predominantemente composta de forragem, este grão surge como opção de alimento durante o período de estiagem (LUCCI et al., 2008).

Desta forma, surge o fubá de milho como opção para ser utilizado como sequestrante de umidade em silagens de capim-elefante, melhorando os padrões de fermentação e o valor nutricional desta silagem (ANDRIGUETTO, 2002).

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de fubá de milho na ensilagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum* Schum, cv. Napier para determinação das variáveis: fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria seca (MS); pH; perda de matéria seca total e perdas por efluentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia do IF Sudeste-MG, Campus Rio Pomba.

Utilizou-se o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), proveniente de uma capineira já estabelecida no campus, de acordo com o recomendado por Cóser (2000), o corte foi realizado rente ao solo na forrageira na altura de 1,80 metros.

As silagens foram confeccionadas em silos de PVC, com 0,1 m de diâmetro e 0,40 m de altura, com um volume de $3,14 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, providos de válvulas do tipo "Bunsen" permitindo o livre escape dos gases da fermentação. Foi utilizado 0,6 kg de areia seca em saquinhos confeccionados em tecido não tecido (TNT) no fundo de cada silo, para captando o efluente gerado durante o processo e com uma tela de náilon para separa o material ensilado da área de captação de efluentes.

Os silos experimentais foram mantidos em área coberta, à temperatura ambiente, e foram abertos com 90 dias após o fechamento dos mesmos. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições por tratamento. O fubá de milho foi adicionado no momento da ensilagem,

utilizando-se 0, 5, 10, 15 e 20% de fubá de milho com base na matéria natural e com a composição bromatológica determinadas em laboratório, conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Composição químico-bromatológica do capim elefante e fubá de milho utilizados na ensilagem

VARIÁVEL	CAPIM ELEFANTE	FUBÁ DE MILHO
MS (%)	23,1	88,0
PB (%)	6,20	9,08
EE (%)	2,57	4,0
MM (%)	9,39	1,65
FDA (%)	43,8	3,92
FDN (%)	75,0	13,10

Fonte: Cappelle 2000, apud Valadares Filho et al., 2001.

As perdas por efluente foram quantificadas segundo equações propostas por (JOBIM et al., 2007). A medição da produção de efluente foi realizada por meio da diferença de pesagens do conjunto silo e saquinho de TNT com areia, antes e depois da ensilagem, em relação à quantidade de matéria natural de amostra ensilada (MNens). Após ser retirado todo o material do silo experimental, foi pesado o conjunto (silo + tampa + TNT com areia úmida + tela) e, subtraindo-se deste o peso do mesmo conjunto antes da ensilagem, efetuando-se a estimativa da produção de efluente drenado para o fundo do silo, conforme a equação:

$$\text{P efluente (\% da MNens)} = (\text{PCabert} - \text{PCens}) / (\text{MNens}) \times 100$$

Onde:

P efluente = Perda por efluente (% da MN ensilada);

PC abert = Peso do conjunto (silo + tampa + TNT com areia úmida + tela) na abertura;

PC ens = Peso do conjunto (silo + tampa + TNT com areia seca + tela) na ensilagem;

MVA ens = Massa verde de amostra na ensilagem

A perda de MS decorrente da produção de gases foi determinada pela diferença entre o peso bruto de MS na ensilagem (MSens) e na abertura (MSabert), em relação à quantidade de MS ensilada (MSens), descontando-se do peso total do conjunto ensilado (PTCens – amostra + silo + tampa + TNT com areia seca + tela) o peso do conjunto na ensilagem (PCens) e na abertura (PCabert), conforme a equação.

Antes da ensilagem e na abertura foram coletadas 0,8 kg de amostra de silagem destinadas à análise da composição química. Estas amostras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada de ar a 55°C e em seguida homogeneizadas e processadas em moinho tipo Willey, utilizando peneira com malha de 1 mm. As análises de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) foram realizadas segundo os procedimentos descritos por (SILVA & QUEIROZ, 2002). Os carboidratos totais (CHOT) das amostras foram calculados segundo método descrito por Sniffen et al. (1992), em que $CHOT(\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$. A quantificação dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi feita de acordo com a equação adaptada por (HALL, 2000). O pH foi determinado segundo técnica descrita por Silva e Queiroz (2002).

Posteriormente, os dados foram submetidos à análise da variância regressão linear de 1º grau. A análise estatística foi realizada por meio do Programa R Core Team (2014) com auxílio do pacote tecnológico ExpDes.pt. (FERREIRA et al., 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se encontram descritos na Tabela 2 os valores de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) da silagem de capim-elefante sob diferentes níveis crescentes de fubá de milho.

Tabela 2- Valores médios de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) da silagem de capim com doses crescentes de fubá

VARIÁVEL	Nível de fubá de milho (%)					p-valor	CV (%)
	0%	5%	10%	15%	20%		
MS (%)	12,69	15,99	17,81	18,70	26,82	0,000006	12,65
EE (%MS)	2,75	2,87	2,97	3,09	3,07	0,883371	17,86
FDA (%MS)	63,18	47,00	37,98	41,28	23,85	0,000159	19,77
FDN (%MS)	79,97	60,46	55,37	60,19	42,85	0,000613	14,82
	Equação Ajustada					R ²	
MS (%)	y = 61,896x + 12,213					0,8738	
FDA (%MS)	y = -168,8x + 59,35					0,7772	
FDN (%MS)	y = -149,02x + 74,675					0,8605	

CV= Coeficiente de variação. R²= Coeficiente de determinação

Fonte: Elaborado pelos autores.

A inclusão acima de 12 % de fubá para matéria seca proporcionou valores mínimos dentro do recomendado de acordo com a literatura. Esse valor foi estimado de acordo com a equação da regressão.

Em um estudo, (Souza et al., 2003) encontraram resultados semelhantes, em que, silagens com adição de 0 e 8,7% de casca de café apresentaram baixos teores de MS, associados aos maiores valores de pH registrados, o que pode ter contribuído para ocorrência de uma fermentação inadequada, percebida por forte odor desagradável, semelhante a fermentação acética. De acordo com (BERNARDINO et al., 2005) o aumento do teor de MS proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento de bactérias lácticas e desfavorável ao desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, contribuindo para o rápido declínio do pH e reduzindo o pH final das silagens, comprovado na Tabela 3.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) dos níveis de adição de fubá em relação ao nível de extrato etéreo (EE). De acordo com Andrade et al. (2010), em seu estudo que avaliava o efeito da adição de farelo de mandioca, casca de café e farelo de cacau na ensilagem de capim-elefante, os teores de extrato etéreo (EE) também não foram afetados ($P > 0,05$) pela interação entre os aditivos e os níveis de aditivos.

Para Fibra em Detergente Neutro (FDN) identificado na Tabela 2 houve diferença significativa ($p < 0,05$), ocorrendo um efeito linear, podendo ser explicado pelo baixo valor de FDN do fubá. Souza et al. (2003) encontraram resultados semelhantes, onde, o tratamento controle também obteve maiores teores de MS.

Em relação à Fibra em Detergente Neutro Ácido (FDA) descrito na Tabela 2, a análise de variância comprovou efeito linear decrescente ($P < 0,05$) dos níveis de fubá de milho em relação aos valores de FDA, também podendo ser explicado esse decréscimo em razão do menor teor de FDA do fubá em comparação ao capim-elefante.

Na Tabela 3 encontra-se discutidos os dados com relação a perdas e pH da silagem de capim elefante.

Tabela 3- Perdas e pH de silagem de capim elefante

VARIÁVEL	Nível de fubá de milho (%)					p-valor	CV (%)
	0%	5%	10%	15%	20%		
pH (%)	6,34	5,15	4,70	4,57	4,69	0,000098	2,06
EFLUENTE (kg/t de MV)	38,61	35,79	31,73	31,46	27,87	0,000184	34,26
	Equação Ajustada					R ²	
pH (%)	y = -7,74x + 5,8635					0,6974	
EFLUENTE (kg/t de MV)	y = -51,655x + 38,265					0,9585	

CV= Coeficiente de variação; R²= Coeficiente de determinação

Fonte: Elaborado pelos autores.

A variável pH (Tabela 3) foi influenciada ($p < 0,05$) pela utilização crescente de fubá. Sendo que a inclusão de 15 e 20% de fubá para pH proporcionou valores dentro do recomendado pela literatura, a partir da equação da regressão foi possível estimar esses valores. Segundo Bernardino et al. (2005) em seu estudo avaliaram-se as alterações na composição bromatológica da silagem de capim-elefante contendo diferentes níveis de casca de café e a produção e composição do efluente resultante do processo de ensilagem e encontraram resultados divergentes para pH, onde os valores de pH decresceram linearmente com a adição da casca de café.

Já para a produção de efluentes, foi detectado efeito ($P < 0,05$) da interação entre os tratamentos e a silagem. Em estudos (ANDRADE et al., 2010) na produção de efluente, também foi detectado efeito ($P < 0,05$) da interação entre os aditivos e os níveis utilizados, sendo que o farelo de cacau foi o aditivo mais eficiente em reduzir esse tipo de perda, e a inclusão desse aditivo no nível de 14,23% foi suficiente para inibir a produção de efluente, enquanto, no caso do farelo de mandioca e da casca de café, foram necessários níveis de 25,63 e 30%, respectivamente, para reduzir a valores mínimos essas perdas. De certa forma, a redução das perdas por efluente diminui as perdas de nutrientes por percolação junto ao efluente produzido durante a ensilagem.

CONCLUSÕES

Em geral, ficou evidente que a adição de fubá melhorou a qualidade bromatológica da silagem.

Diminuindo os valores de pH, FDA e FDN e aumentando os valores de MS, e EE. Contudo, o tratamento com inclusão de 20% de fubá de milho obteve melhor valores de perdas de efluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, I.V.O.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; VELOSO, C.M.; BONOMO, P. Perdas, características fermentativas e valor nutritivo da silagem de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, 2010.
- ANDRIGUETTO, J. M. Nutrição animal. In: ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA-FILHO, A. As bases e os fundamentos da nutrição animal. Os alimentos. São Paulo: **Nobel**, v. 1, 2002. p. 269-366.
- ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p.1598–1624. 2000.
- ALLEN, M. S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n.7, p.1447-1462, 1997.
- BERNADINO et al., 2005. Produção e Características do Efluente e Composição Bromatológica da Silagem de Capim-Elefante Contendo Diferentes Níveis de Casca de Café. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.6, p.2185-2191.
- CARVALHO, G.G.P. **Capim-elefante emurcheado ou com farelo de cacau na produção de silagem**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 69p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- CARVALHO, G.G.P. de; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; AZEVÊDO, J.A.G.; FERNANDES, F.É. e PEREIRA, O.G. Valor nutritivo e características fermentativas de silagens de capim-elefante com adição de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1875-1881, 2007b.
- CARVALHO, G.G.P. de; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; PEREIRA, O.G.; AZEVÊDO, J.A.G.; CARVALHO, B.M.A. de e CAVALI, J. Valor nutritivo de silagens de capimelefante emurcheado ou com adição de farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1495-1501, 2007a (suplemento1).

- FANCELLI, A.L.; NETO, D.D. Produção de milho. Guaíba: **Agropecuária**, p. 260, 2000.
- FERRARI JÚNIOR, E. & LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurcheado ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.
- FERRARI JÚNIOR, E.; PAULINO, V.T.; POSSENTI, R.A. e LUCENAS, T.L. Aditivos em silagem de capim-elefante paraíso (*Pennisetum hybridum* cv. Paraíso). **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.222, p.185-194, 2009.
- FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; CAMPOS, W.E. e BORGES, I. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.223-229, 2009.
- FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; LÔBO, R.N.B. e VASCONCELOS, V.R. de. Valor Nutritivo das silagens de capim-Elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de cajú. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1380-1385, 2004.
- FERREIRA, E. B., CAVALCANTI, P. P., NOGUEIRA, D. A. (2013). ExpDes.pt: Experimental Designs package (Portuguese). **R package version 1.1.2**.
- GALVANI, F.; GAERTNER, E. Adequação da metodologia Keldahl para determinação de nitrogênio total e proteína bruta. **XI MET**, p. 34, 2006.
- HALL, M.B., 2000. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. University of Florida, p. A-25 (Bulletin 339), 2000.
- JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p. 101-119, 2007.
- LAVEZZO, W. Silagem de capim-elefante. **Informe Agropecuário**, v.11, n.132, p.50-59, 1985.
- LUCCI, C. S. et al. Processamento de grãos de milho para ruminantes: Digestibilidade aparente e "in situ". **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 35-40, mar. 2008.
- McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. The biochemistry of silage.2.ed. Marlow: **Chalcomb Publication**, 1991, 340p.
- McDONALD, P. The biochemistry of silage. New York: **Jonh Wiley & Sons**, 1981. 226p.
- NEIVA, J.N.M.; NUNES, F.C.S.; CÂNDIDO, M.J.D.; RODRIGUEZ, N.M. e LÔBO, R.N.B. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidas com subproduto do processamento do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1845-1851, 2006 (suplemento 1).
- PEREIRA, O.G.; ROCHA, K.D. e FERREIRA, C.L.L.F. Composição química, caracterização e quantificação da população de microrganismos em capim-elefante cv. Cameroon (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e suas silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1742-1750, 2007.
- PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. DE; GARCIA, R.; CARVALHO JÚNIOR, J.N. de.; RIBEIRO, L.S.O. e CHAGAS, D.M.T. Capim-elefante ensilado com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.34-39, 2009a.
- PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. DE; GARCIA, R.; CARVALHO JÚNIOR, J.N. de.; RIBEIRO, L.S.O. e CHAGAS, D.M.T. Fracionamento de carboidratos e proteínas de silagens de capim-elefante com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.422-427, 2009b.
- R CORE TEAM (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- REZENDE, A.V.; JÚNIOR, A.L.G.; VALERIANO, A.R.; CASALI A.O.; MEDEIROS, L.T.; RODRIGUES, R. Uso de diferentes aditivos na ensilagem de capim-elefante. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p.,281-287, 2008.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SILVA, F. F.; AGUIAR, M. S. M. A.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; BONOMO, P.; DUTRA, G. S.; ALMEIDA, V. S.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, R. R.; DIAS, A. M.; ÍTAVO, L. C. V. Bagaço de mandioca na ensilagem do capim-elefante: qualidade das silagens e digestibilidade dos nutri-

- ientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte**, v. 59, n. 3, p. 719-729, 2007.
- SOUZA, A.L. de.; BERNARDINO, F.S.; GARCIA, R.; PEREIRA, O.G.; ROCHA, F.C. e PIRES, A.J.V. Valor nutritivo de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com diferentes níveis de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.828-833, 2003.
- VILELA, D. **Aditivos para silagens de plantas de clima tropical**. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, 1998, Botucatu. Anais...Botucatu: SBZ, 1998. p.53-72.
- ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; OLIVEIRA, J. S.; ALMEIDA, J. C. C.; PEREIRA, O. G. Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 209, p. 75-84, 2006.