

Casca de café como aditivo absorvente na produção de silagem de girassol

Coffee bark as an absorbent additive in the production of sunflower silage

DOI:10.34117/bjdv7n4-159

Recebimento dos originais: 07/03/2021

Aceitação para publicação: 07/04/2021

Wagner Viana Andreatta

Mestre em Produção Animal – Universidade Brasil
IFRO – Campus Colorado do Oeste
BR 435, Km 66, Zona Rural, BR-435, s/n, Colorado do Oeste - RO, 76993-000
wagner.andreatta@ifro.edu.br

Käthery Brennecke

Pós Doutora em Zootecnia de Precisão - FZEA/USP
Universidade Brasil, campus Descalvado - SP
Av. Hilário da Silva Passos, 950 Bairro: Parque Universitário, Descalvado/SP
katherybr@yahoo.com.br

Gabriel Maurício Peruca de Melo

Doutor em Zootecnia- UNESP
Universidade Brasil, campus Descalvado - SP
Av. Hilário da Silva Passos, 950 Bairro: Parque Universitário, Descalvado/SP
gmpmelo@gmail.com

Wanderley José de Melo

Doutor em Solos e Nutrição de Plantas na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo.
Universidade Brasil, campus Descalvado - SP
Av. Hilário da Silva Passos, 950 Bairro: Parque Universitário, Descalvado/SP
wymelo@gmail.com

José Vanor Felini Catânio

Mestre em Produção Animal – Universidade Brasil
IFRO – Campus Colorado do Oeste
BR 435, Km 66, Zona Rural, BR-435, s/n, Colorado do Oeste - RO, 76993-000
vanor.catanio@ifro.edu.br

Normando Jacob Quintans

Mestre em Produção Animal – Universidade Brasil
IFRO – Campus Colorado do Oeste
BR 435, Km 66, Zona Rural, BR-435, s/n, Colorado do Oeste - RO, 76993-000
normando.quintans@ifro.edu.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso da casca de café como aditivo absorvente na produção de silagem de girassol. O experimento foi conduzido no IFRO, Campus Colorado do Oeste, foi utilizado o híbrido Helio 250. Cada parcela era constituída de silos experimentais compostos de potes de vidro de 3,0 L. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, sendo os tratamentos os níveis de adição de CC (0%, 8%, 16% e 24%). Foram determinados: matéria seca e poder tampão da forragem e perdas por efluente, perdas por gases, pH, proteína bruta, nitrogênio amoniacal, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e nutriente digestível total (NDT) da silagem. A adição de casca de café proporcionou incremento nos valores de MS da forragem. As perdas diminuíram, os valores de proteína bruta aumentaram e os de nitrogênio amoniacal diminuíram com o uso do aditivo. Houve efeito positivo da adição de CC nos valores de pH. Os valores de FDN diminuíram e os de FDA aumentaram em decorrência da adição do aditivo testado, porém a elevação da FDA não é uma característica desejável uma vez que diminui a digestibilidade do alimento.

Palavras-chave: pecuária, forragem, sazonalidade, perdas, FDA, NDT.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the use of the coffee husk as an absorbent additive on the production of sunflower silage. The experiment was conducted at the IFRO, Campus Colorado do Oeste, was used the Helio 250 hybrid. Each plot consisted of experimental silos composed of 3.0 L. It was adopted a completely randomized design with four treatments and six replicates, being the treatments adding CC (0%, 8%, 16% and 24%). For statistical analysis, the SISVAR software was used. Dry matter and forage buffer capacity were determined and effluent losses, gas losses, dry matter recovery, silage pH, crude protein, ammoniacal nitrogen, neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (DFA) and total digestible nutrient (TDN). The addition of coffee husks provided an increase in forage DM values. Losses decreased and the values of crude protein increased and those of ammoniacal nitrogen decreased with the use of the additive. There was a positive effect of the addition of CC at pH values. NDF values decreased and those of FDA increased as a result of the addition of the tested additive, however, FDA elevation is not a desirable feature as it decreases feed digestibility.

Keywords: livestock, forage, seasonality, losses, DFA, TDN.

1 INTRODUÇÃO

O sucesso da pecuária nacional está diretamente ligado à sua extensão territorial e as condições edafoclimáticas, porém o maior diferencial está na produção do rebanho a pasto que garante um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo, além da possibilidade de exploração de mercados específicos como o do “boi verde” (Dias-Filho, 2016).

A produção a pasto sofre forte influência da sazonalidade na produção de forragem, havendo alta disponibilidade de forragem no período chuvoso e baixa

disponibilidade no período seco do ano prejudicando o desempenho produtivo do rebanho uma vez que a necessidade de consumo por parte dos animais permanece constantes (Fernandes, *et al.* 2003).

Diante dessa sazonalidade na produção de forragens, é de suma importância a adoção de estratégias que visem conservar a forragem produzida no período de condições mais favoráveis (período chuvoso) para serem utilizadas posteriormente no período de estiagem, sendo a forma mais comum para se conservar estas forragens através da ensilagem.

Dentre as alternativas para a produção de silagem, a cultura do girassol que embora pouco utilizada, possui características peculiares que a torna uma boa opção. A cultura apresenta boa produtividade mesmo sob condições de estresse hídrico, além de proporcionar um volumoso com alto valor proteico. Sua principal limitação é o baixo teor de matéria seca (MS), que contribui para as perdas além de prejudicar os processos fermentativos, o que pode resultar em uma silagem de baixa qualidade (Evangelista e Lima, 2001).

Diversos autores têm estudado aditivos que melhorem a qualidade do processo fermentativo, bem como do material obtido do processo de ensilagem (Rezende, *et al.* 2008). Dentre os aditivos estudados e mais utilizados podemos destacar a polpa cítrica (Carvalho, 1994), fubá de milho (Silva *et al.* 2007), casca de soja (Andrade & Quadros, 2011). Esses aditivos são utilizados com a principal finalidade de melhorar os valores de Matéria Seca no momento da ensilagem, garantindo um melhor padrão fermentativo e conseqüentemente melhorando a qualidade da silagem produzida.

Embora existam diversas alternativas de aditivos que podem ser utilizados, são poucos os trabalhos que abordam o uso de subprodutos de origem amazônica, sendo necessário então estudos específicos a fim de disponibilizar para os produtores dessa região alternativas de subprodutos a serem usados como aditivos em silagem.

A casca de café (CC) é o resíduo proveniente do beneficiamento do grão e apresenta elevado conteúdo de matéria seca, além de propriedades higroscópicas, que possibilita atuar como aditivo absorvente para silagens de forrageiras com elevado teor de umidade, mostrando-se eficiente em aumentar o teor de MS da silagem (Souza *et al.*, 2003).

Afim de melhorar os valores de MS do girassol para produção de silagem o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso da casca de café como aditivo absorvente

na produção de silagem de girassol, quantificando as perdas e avaliando as melhorias qualitativas do alimento volumoso produzido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste, situado a rodovia BR 435, Km 63, em Colorado do Oeste-RO. A cultivar de girassol ensilado foi o híbrido Helio 250.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos (quatro níveis diferentes de adição de casca de café) e seis repetições. Os níveis de adição de casca de café foram: 0% ou testemunha; casca de café 8%; casca de café 16%; casca de café 24%.

A forragem foi colhida a uma altura de dez 10 cm do solo e o material cortado foi picado em partículas de 2,0 cm em picador tipo estacionário. Após foram adicionados à forragem os diferentes níveis de casca de café conforme os tratamentos propostos.

Antes da ensilagem foram coletadas amostras da forragem e de cada um dos tratamentos para proceder as análises de MS da forragem e do PT da Forragem.

Cada unidade experimental foi constituída de silos experimentais compostos de potes de vidro de 3,0 L dotados de tampas com válvulas tipo sifão para permitir a saída, mas, impedir a entrada de gases no interior do silo.

A forragem foi compactada nos silos experimentais até atingir densidade de 500 kg/m³ de massa verde, e os silos foram fechados e vedados com silicone nas bordas da tampa para evitar entrada de gases. Os silos permaneceram fechados por 68 dias em local arejado e ao abrigo da luz direta. Para avaliação das perdas na ensilagem, foi adicionado aproximadamente 1,265 kg de areia ao fundo, com a função de abrigar o efluente para determinar a perda por efluente, seguindo metodologia proposta por Jobim et al (2007).

No momento da abertura, amostras de cada uma das silagens produzidas foram coletadas e divididas em duas sub-amostras. A primeira foi congelada para posteriores análises de pH e N-amoniaco. A segunda foi utilizada para determinação da composição bromatológica e digestibilidade *in vitro*, passando por secagem a 65 °C por 72 horas em estufas de ventilação forçada de ar e posteriormente moídas em peneiras com malha de 2 mm em moinhos tipo Willey conforme metodologia descrita por Mizubuti (2009).

Nas amostras, foram determinados os teores de PB, teores de FDN, FDA, todas estas análises foram feitas em duplicata seguindo as metodologias propostas por Silva e Queiroz (2002) e Mizubuti (2009).

Na determinação das perdas fermentativas por gases, por efluente e recuperação de matéria seca foram adotadas as equações propostas por Jobim et al (2007).

A perda por gases (PG) no processo de ensilagem foi obtida com base na pesagem dos silos no fechamento e na abertura, em relação à massa de forragem armazenada, descontando-se a tara do silo (Equação 1).

Equação 1: Perda por gases

$$PG = \frac{[(PCen - Pen) \times MSen] - [(PCab - Pen) \times MSab]}{[(PCen - Pen) \times MSen]} \times 100$$

(Equação 2)

Onde: PG = perdas por gases (% da MS); PCen = peso do silo cheio na ensilagem (kg); Pen = peso do conjunto (tubo, tampa, areia e tela) na ensilagem (kg); MSen = teor de MS da forragem na ensilagem (%); PCab = peso do silo cheio na abertura (kg); MSab = teor de MS da forragem na abertura (%).

Para a quantificação dos efluentes, após a retirada da silagem, procedeu-se a pesagem do balde + britas + tecido (TNT) + tampa e subtraiu-se deste valor o peso do conjunto antes do processo de ensilagem, com a brita seca, o que permitiu estimar a produção de efluente, o qual foi drenado (Equação 2).

Equação 2: Produção de efluente

$$E = \frac{(Pab - Pfe)}{MFfe} \times 1000$$

(Equação 3)

Onde: E = produção de efluente (kg. t⁻¹ massa verde); Pab = peso do conjunto (balde + tampa + brita + tecido) vazio na abertura, (kg); Pfe = peso do conjunto (balde + tampa + brita + tecido) vazio no momento de vedação, (kg); MFfe = massa de forragem no momento de vedação (kg).

Para a estimativa dos valores de NDT, foi utilizado a equação (3) proposta por Undersander (1993).

Equação 3: % de nutrientes digestíveis totais

$$\%NDT = 87,84 - (0,7 \times \% FDA)$$

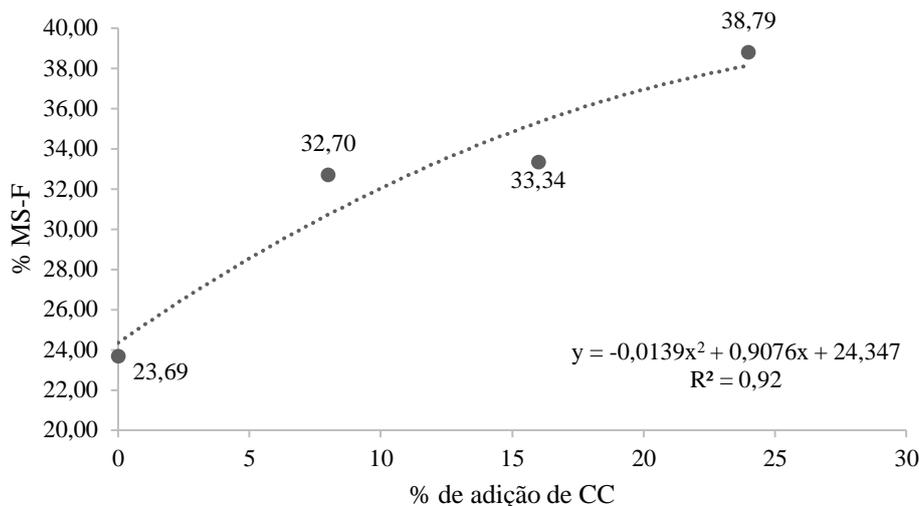
Onde: %NDT = valor em percentual de nutrientes digestíveis totais; %FDA = valor encontrado para a variável fibra em detergente ácido.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao valor nutricional, pode-se observar que houve interação significativa ($p < 0,05$) entre as concentrações do aditivo casca de café e os valores de MS da forragem. Os valores de MS da forragem e da silagem são apresentados na figura 1.

Figura 1: Efeito da adição da casca de café como aditivo no momento da ensilagem do girassol sobre a variável matéria seca da forragem (MS-F). R^2 : coeficiente de ajuste

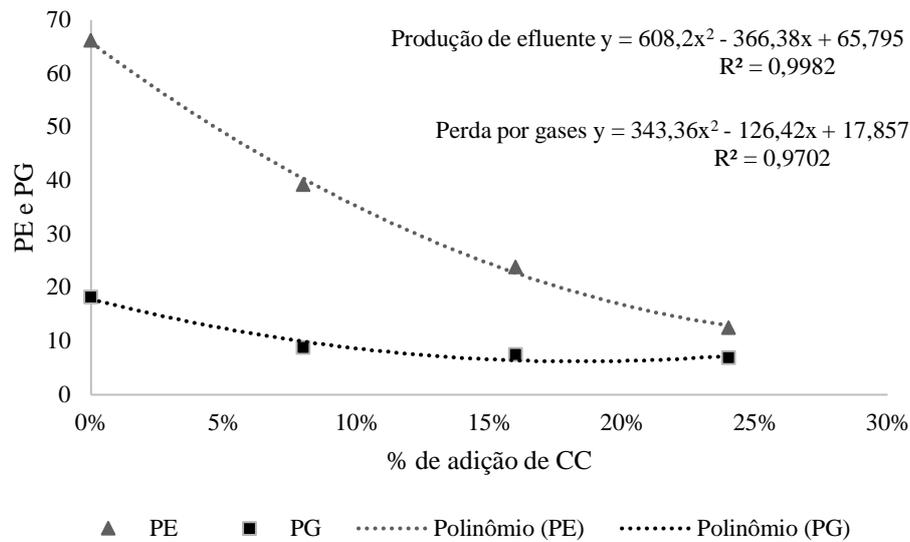


A forragem de Girassol sem aditivo (0%), apresentou valor baixo de MS, porém dentro do esperado para a cultura (Gonçalves et al, 2005), porem esse considerado baixo e desfavorável para o bom processo de ensilagem.

A adição de 8 e 16% de casca de café a forragem picada de girassol possibilitou um material com características similares a do milho, com MS de 32,7% e 33,34% respectivamente. A adição de 24% de casca de café elevou a MS da forragem para 38,79%, não podendo ser recomendado, pois valores muitos elevados de MS da forragem exigem mais energia para serem digeridas além de dificultarem a compactação dentro do silo permitindo maior presença de ar comprometendo a qualidade da silagem produzida (LANES et al, 2006).

A adição de Casca de café como aditivo em silagem de girassol proporcionou efeito ($p < 0,05$) para as variáveis Produção de Efluentes (PE) e Perda por Gases (PG), sendo essas, as duas principais fontes de perdas durante o processo de ensilagem (SILVA & QUEIROZ, 2002). O efeito da adição da casca de café sobre a produção de efluentes e a perda por gases podem ser vistos na figura 2.

Figura 2: Produção de efluente (PE em kg/t MV) e perda por gases (PG em %) em silagem de girassol aditivada com diferentes níveis de casca de café (CC). R²: coeficiente de ajuste



A adição de doses crescentes de casca de café proporcionou redução da quantidade de efluente produzida, partindo de 66,18 kg/t MV, quando não aditivada, para 12,51 kg/t MV quando aditivada com a concentração máxima (24%).

Essa redução da produção de efluente se deve à ação absorventes que a palha de café possui e corroboram com os resultados obtidos por Andrade et al. (2010), que ao testarem a adição de diversos resíduos agrícolas, entre eles a casca de café, observaram redução significativa dos valores de produção de efluente à medida que ocorria a elevação dos teores de MS da forragem a ser ensilada.

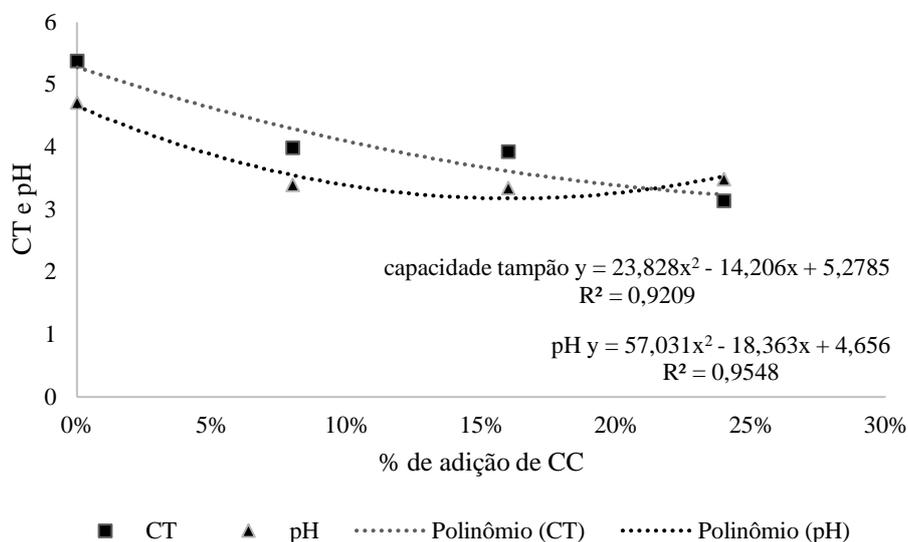
Dessa forma, seguindo a classificação proposta por McDonald et al. (1991), a casca de café pode ser classificada como um aditivo absorvente, atuando na elevação dos valores de MS e contribuindo para um ambiente menos favorável ao desenvolvimento das leveduras e clostrídios, ocasionando menores perdas de efluentes.

As perdas por gases também diminuíram. Essas perdas estão associadas ao tipo de fermentação que ocorre durante o processo e são agravadas pelos baixos índices de matéria seca. Dessa forma, valores de MS adequados garantem menor umidade no material, restringindo a ação de microrganismos indesejáveis, resultando em aumento do coeficiente fermentativo, em que as fermentações, sendo menos extensas, resultam em menores perdas por gases (MCDONALD, 1991).

Naturalmente a cultura do girassol apresenta elevada capacidade tampão (EVANGELISTA & LIMA, 2001), porém conforme é possível observar na figura 3, a

capacidade tampão da forragem diminuiu de forma gradativa à medida em que foi adicionado caca de café.

Figura 3: Capacidade Tampão (CT em eq.mg NaOH/100g de MS) e pH de silagem de girassol aditivada com diferentes níveis de casca de café (CC). R²: coeficiente de ajuste



Dessa forma os resultados evidenciam que a casca de café apresenta uma baixa CT e sua adição possibilitou uma forragem com características mais favoráveis ao processo de ensilagem. Assim, a forrageira, quando aditivada com a casca de café, apresenta menor resistência a queda do pH favorecendo a obtenção de uma silagem de melhor qualidade.

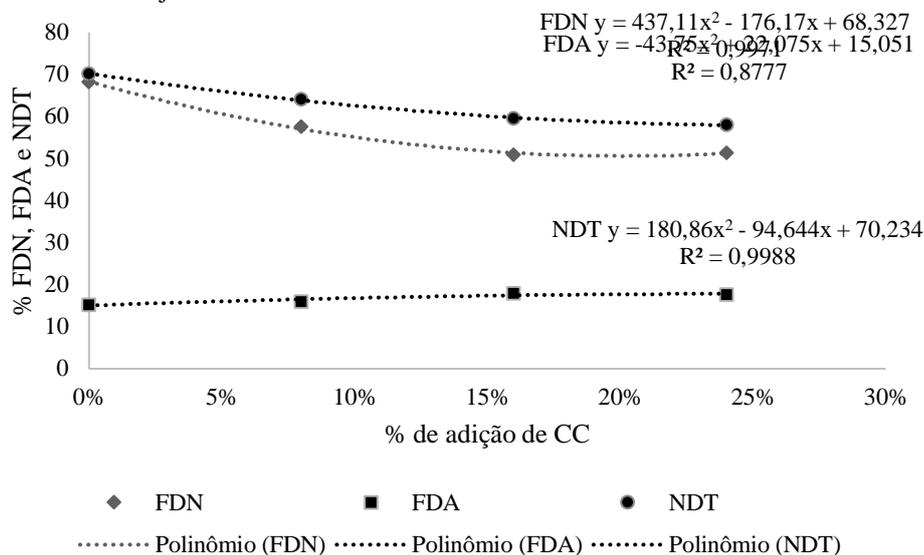
Há uma relação direta entre os valores de pH e CT da planta ensilada (figura 3). Assim, materiais com baixa CT tendem a apresentar valores de pH menores no momento da abertura dos silos em decorrência da menor resistência ao abaixamento do pH.

Os dados obtidos mostram que o tratamento sem adição da casca de café registrou valor de pH de 4,71 o que é condizente com os valores já descritos na literatura, porém observa-se, também, que a adição de casca de café em todos os níveis testados proporcionou decréscimo nos valores de pH que, garantindo que as fases características do processo fermentativo ocorressem de acordo com o que é esperado, produzindo uma silagem de melhor qualidade.

Verificou-se efeito ($p < 0,05$) dos níveis de casca de café adicionados sobre os valores de FDN das silagens (figura 4). É possível observar um decréscimo nos valores de FDN, que podem ser explicados pelo menor teor de FDN da casca (50,28%) em relação ao do girassol (68%), e pela menor produção de efluente quantificada nas silagens com

casca de café. A redução na concentração de FDN de dietas contendo alta proporção de volumosos pode contribuir para aumentar o consumo de MS e ao mesmo tempo aumentar a densidade energética da ração de ruminantes (JUNG & ALLEN, 1995).

Figura 4: Valores de NDT (%) da silagem de girassol aditivada com diferentes níveis de Casca de café (CC). R² - coeficiente de ajuste.



Os valores de FDA encontrado para o tratamento sem adição de CC encontra-se próximo aos valores registrados por Evangelista & Lima (2001), em ensaio conduzido com silagem de diferentes cultivares de girassol. Destaca-se, o aumento dos teores de FDA das silagens, em função da inclusão de casca de café, que pode ser explicado, em parte, pelos acréscimos nos teores de componentes pouco digestíveis como a lignina, presente em grande quantidade na casca de café.

Esse aumento de FDA não é desejável, pois está diretamente associado a qualidade da fibra, onde a FDA é a porção menos digestível da parede celular das forrageiras, sendo de difícil degradação pela microbiota ruminal (SALMAN et al., 2010).

Há uma relação direta entre os valores de FDA e NDT, onde verificou-se que a adição de casca de café acarretou na diminuição dos valores de NDT, sendo esse efeito negativo, visto que essa redução não é uma característica desejável em alimentos, porém procedendo a derivação das equação de regressão é possível verificar que a adição de 6% manteria os valores de NDT em patamares iguais ao da silagem não aditivada.

4 CONCLUSÃO

A utilização da casca de café como aditivo para silagem de girassol, mostrou-se eficiente em aumentar o teor de MS da silagem, diminuindo os valores das perdas, e elevando os valores de PB. A adição de 6% de casca de café pode ser recomendada, pois mantém os valores acarretará melhorias na silagem produzida além de manter os valores de FDA e NDT iguais ao da silagem não aditivada.

REFERÊNCIAS

DIAS-FILHO, M. B. Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro. 42 f. : il. ; 15 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 418). Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2016.

FERNANDES, A. M.; QUEIROZ, A. C. de; PEREIRA, J. C. *et al.* Composição químico-bromatológica de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp. L.*) com diferentes ciclos de produção (precoce e intermediária) em três idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2003: p. 977-985.

EVANGELISTA, A. R. LIMA, J. A. de. Utilização de silagem de girassol na alimentação animal. 2001. Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas (2001 – Maringá). *Anais do Simpósio*, P. 177-217.

REZENDE, A. V.; GASTADELLO JÚNIOR, A. L.; VALERIANO, A. R. *et al.* Uso de diferentes aditivos em silagem de capim-elefante. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 32, n. 1, p. 281-287, 2008.

CARVALHO, M.P. Citros. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS (UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS CULTURAIS E DE BENEFICIAMENTO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS), 6, 1994, Piracicaba. *Anais ... Piracicaba: FEALQ*, 1994. p.171-214.

SILVA, F. F.; AGUIAR, M. S. M. A.; VELOSO, C. M. *et al.* Bagaço de mandioca na ensilagem do capim-elefante: qualidade das silagens e digestibilidade dos nutrientes. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 59, n. 3, p. 719-729, 2007.

ANDRADE, A. P.; QUADROS, D. G. Composição bromatológica da casca de soja amonizada com uréia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, João Pessoa, v. 11, n. 1, p. 38-46, 2011.

SOUZA, A.L., F.S. BERNARDINO, R. GARCIA, O.G.PEREIRA, F.C. ROCHA e A.J.G. PIRES. 2003. Valor nutritivo de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com diferentes níveis de casca de café. *Rev. Bras.Zootecn.*,32: 828-833.

JOBIM C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2007 Julho.

MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A. P.; RAMOS, B. M. O.; PEREIRA, E. S. Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais. Londrina: EDUEL, 2009. 228 p.

SILVA, D.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de Alimentos Métodos Químicos e Biológicos*. 3rd ed. Viçosa: UFV; 2002.

UNDERSANDER, D.; MERTENS, D. R.; THIEX, N. Forage analyses procedures.

Omaha: National Forage Testing Association, 1993, p. 130-131.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. 2008. Revista Symposium, v.6, p.36-41.

GONÇALVES, L. C.; PEREIRA, L. G. R.; TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S. Silagem de girassol como opção forrageira. Capítulo em Livro Técnico-Científico. 2005.

LANES, E. C. M.; OLIVEIRA, J. S.; LOPES, F. C. F.; VILLANI, E. M. A., Silagem de milho como alimento para o período da estiagem: com produzir e garantir boa qualidade. CES Revista, Juiz de Fora, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2006.

MCDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. The biochemistry of silage. 2.ed. Marlow: Chalcombe Publicatins, 1991. 340 p.

JUNG, H.G.; ALLEN, M.S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. Journal of Animal Science, v.73, n.9, p.2774- 2790, 1995.

SALMAN, Ana Karina Dias et al. Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos. Porto Velho: Embrapa, 2010.