



PERFIL FERMENTATIVO DE SILAGEM DE CYNODON CV. JIGGS COM ADIÇÃO DE TORTA DE OLIVA

Fermentative profile of Cynodon cv. Jiggs with added olive pie

Jakciane Andrieli de Miranda Foss*, Emilyn Midori Maeda†,
Ana Carolina Fluck‡, Renata Amanda Aguillar Fernandes§, Leonardo Piffer de Borba¶

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o perfil fermentativo da silagem de Cynodon cv. Jiggs com adição de torta de oliva. O tratamento foi realizado com silagem de Cynodon cv. Jiggs com inclusão de 0, 6, 12, 18 e 24% da torta de oliva. Os microsilos permaneceram fechados por um período de 70 dias e quando abertos foram realizadas análises de pH, Nitrogênio Amoniacal (N-NH₃) e o perfil nutricional, avaliando Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Carboidratos Solúveis(CHO's), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Lignina em Detergente Ácido (LDA) e Extrato Etéreo (EE). Os teores de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina mostraram teores elevados. No entanto, o teor de matéria mineral, proteína bruta, carboidratos solúveis diminuíram. A partir dos resultados obtidos, observa-se que a inclusão da torta de oliva foi efetiva no perfil fermentativo da silagem de Cynodon cv. Jiggs.

Palavras-chave: Subproduto, volumoso, conservação, pH da silagem

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the fermentative profile of Cynodon cv. Jiggs with added olive pie. The treatment was carried out with Cynodon cv. Jiggs with inclusion of 6, 12, 18 and 24% of the olive pie. The microsilos remained closed for a period of 70 days and when open, analyzes of pH, CHO's, N-NH₃ and nutritional profile (dry matter, ash, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, acid detergent lignin and ether extract) were performed. The contents of dry matter, organic matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin showed high contents. However, the content of mineral matter, crude protein, soluble carbohydrates decreased. From the results obtained, it can be observed that the inclusion of olive cake is effective in the fermentative profile of Cynodon cv. Jiggs.

Keywords: By-product, bulky, conservation, silage ph

1 INTRODUÇÃO

* Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; jakcianeandrieli0@gmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (Dois Vizinhos); maedazoo@gmail.com

‡ Zootecnista, Doutora em Ciências, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; anacarolinafluck@yahoo.com.br

§ Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; renataaguillarfernandes@gmail.com

¶ Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; leopborba@yahoo.com



O processo de conservação de forragens é indicado e muito utilizado para locais onde, durante períodos do ano, há escassez de alimentos para animais e já é uma alternativa para sistemas de criação de diversas espécies. Comumente, plantas como o milho e o sorgo, são utilizadas para a produção de silagem por apresentarem características ideais para uma boa fermentação anaeróbica. O uso de gramíneas para ensilagem, vem se tornando cada vez mais frequente, entretanto, alguns cuidados devem ser tomados no processo de fermentação para a confecção de um material com alta qualidade nutricional.

As gramíneas apresentam baixas proporções de proteína bruta, matéria seca e carboidratos solúveis, assim afetando a fermentação do produto ensilado, aditivos são uma boa alternativa para diminuir os efeitos negativos. Segundo Bergamaschine et al., (2006) estes aditivos têm por função principal elevar teores de matéria seca e de carboidratos solúveis.

A torta de oliva é um coproduto que vem do processamento do azeite de oliva, são presentes açúcares, compostos nitrogenados, pectina, gordura insaturada e polifenóis (LAFKA et al., 2011). De acordo com Coutinho et al. (2009) o Brasil ainda é jovem no comércio de oliveiras e o estado do Rio Grande do Sul está despontando no cultivo, mas ainda há muito para ser pesquisado sobre a cultura. A torta de oliva ainda não é utilizada na alimentação animal, mas vem se estruturando, no entanto, estudos precisam ser realizados para se conhecer as possibilidades de uso sem afetar o desempenho. Dessa forma, o objetivo foi avaliar se ocorre alteração no perfil fermentativo da silagem de *Cynodon cv. Jiggs* com adição de torta de oliva.

2 MÉTODO (OU PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA)

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, campus Dois Vizinhos, localizado na região Sudoeste do Paraná. As amostras utilizadas foram *Cynodon cv. Jiggs*, obtidas em uma propriedade particular, no município de Dois Vizinhos, em uma área já implantada, esta propriedade contém 2,42 ha já estabelecida, em conjunto de pastoreio rotacionado e adubado com o esterco dos animais. O ponto de ensilagem utilizado foi de 30% de MS e a colheita do material foi feita através de ensiladeira.

A torta de oliva foi adquirida por meio de uma indústria localizada no município de Pinheiro Machado/RS. A torta foi coletada em um procedimento de extração e foi armazenada em balde e assim deslocada a realização do experimento. A torta de oliva vem por meio da extração da *Olea europaea L. cv. Arbequina*. Para realizar a ensilagem, a torta foi pesada, colocada em bandejas de alumínio e pré-secas em estufa com circulação de ar forçado a 55°C até o seu peso constante. Neste período, o material foi revirado duas vezes ao dia. Após ser seca, foi realizada a moagem em moinho tipo Willey em peneiras com crivo 2 mm. O coproduto foi adicionado de acordo com o cálculo $MV \cdot \text{teor de MS}$ para cada tratamento.

Após o corte, o material foi ensilado em 30 silos de canos de PVC de 40 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro, com uma tampa própria para cada silo que iria manter uma boa vedação, sendo inserido uma válvula para a eliminação dos gases no percorrer da armazenagem, com inclusão de 0, 6%, 12%, 18%, 24% de torta de oliva na matéria seca (MS). Foi usado delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento, uma gramínea e cinco níveis do aditivo na ensilagem. A densidade de compactação

* Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; jakcianeandrieli0@gmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (Dois Vizinhos); maedazoo@gmail.com

‡ Zootecnista, Doutora em Ciências, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; anacarolinafluck@yahoo.com.br

§ Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; renataaguilarfernandes@gmail.com

¶ Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; leopborba@yahoo.com



para gramíneas de clima tropical foi 550 Kg/m³, segundo Andriquetto et al. (2002). Os silos permaneceram fechados por 70 dias, em local com cobertura, na posição vertical e temperatura ambiente.

Após abertas, amostras foram coletadas para determinação do pH, de acordo com a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2006) através de potenciômetro digital TecnoPON mPA 210. Com base no líquido extraído, foi efetuado a determinação do nitrogênio amoniacal (N-NH₃) por espectrofotometria como descrito por Weatherburn (1967), sendo realizada através do Laboratório ESALQ Lab no Departamento de Zootecnia na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- ESALQ/USP.

Foram realizadas análises bromatológicas, onde foram pesadas no instante da abertura do microssilos, colocadas em sacos de papel e dirigidas à estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas para determinar a matéria parcialmente seca (MPS), sendo encaminhadas para moer em moinho tipo Wiley a 2 mm. Onde foi obtido os teores de matéria seca (MS) que foram determinados por secagem em estufa a 105°C durante 8 horas (Método 967.03; AOAC, 1998) e matéria mineral (MM) por queima em mufla a 600°C durante 4 horas. O teor de matéria orgânica (MO) foi calculado como 100 – cinzas (Método 942.05; AOAC, 1998). A proteína bruta (PB) foi obtida indiretamente a partir do método de Kjeldahl (Método 2001.11; AOAC, 2001), utilizando os valores de nitrogênio total (N). O extrato etéreo (EE) foi obtido por extração a quente sendo usado o equipamento semiautomático (ANKOMXT15 Extraction System, ANKOM Technology Corporation, Fairport, NY, EUA) com filterbags próprios para análise. Os valores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidos seguindo a metodologia de Van Soest; Robertson; Lewis (1991), com uso de filterbags (KOMARECK, 1993), em autoclave a 110°C por 40 minutos (SENGER et al., 2008). A concentração de LDA lignina em detergente ácido foi determinada através de tratamento com ácido sulfúrico 72% (Método 973.18; AOAC, 1998).

A análise estatística foi feita com dados oriundos do perfil nutricional e fermentativo que foram submetidos à análise de variância, com nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o procedimento GLIMMIX (SAS, 2013).

3 RESULTADOS

Com a inclusão da torta de oliva as variáveis bromatológicas apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$). Os teores de MS, MO, FDN, FDA, LDA, EE foram crescentes no que foi aumentando a inclusão (Tabela 1), enquanto os teores de MM, e CHO's diminuíram com a inclusão contínua de torta de oliva. A Proteína Bruta apesar de apresentar diferença significativa entre os tratamentos, os valores foram próximos.

Na escolha do material a ser ensilado, alguns pontos podem ser levados em consideração para um processo fermentativo de melhor qualidade, como por exemplo, níveis adequados de carboidratos solúveis (CHO's), que devem se encontrar na caso dos 8 a 10% na matéria seca, possuir baixos valores de capacidade tampão (CT) e apresentar teor de MS de aproximadamente 30% (MCDONALD; HENDERSON; HERON, 1991). Desta forma, observa-se que os valores de CHO's e MS estão próximos aos recomendados na bibliografia.

* Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; jakcianeandrieli0@gmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (Dois Vizinhos); maedazoo@gmail.com

‡ Zootecnista, Doutora em Ciências, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; anacarolinafluck@yahoo.com.br

§ Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; renataaguilarfernandes@gmail.com

¶ Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; leopborba@yahoo.com



Tabela 1- Composição nutricional da silagem de *Cynodon cv. Jiggs* com inclusão de níveis de torta de oliva (*Olea europaea L.*).

	Níveis de inclusão (% da MS)					EPM ¹	p-valor
	0	6	12	18	24		
MS	295.0	309.4	321.3	310.7	318.9	4.410	0.0007
MM	145.2	151.77	137.32	139.82	139.70	2.711	0.0033
MO	854.7	848.22	862.67	860.17	860.29	2.704	0.0027
PB	145.7	130.72	142.01	137.44	130.12	4.107	0.0347
FDN	583.9	591.40	594.14	600.99	607.59	4.931	0.0021
FDA	334.5	347.21	362.02	363.46	379.56	5.708	0.0492
LDA	52.29	56.10	62.71	61.83	66.29	4.665	0.0295
CHO's	9.12	9.08	9.07	8.95	8.91	0.018	<.0001
EE	18.93	22.55	30.94	24.84	27.74	1.633	<.0001

*Valores em g Kg⁻¹ de MS; ¹EPM = erro padrão da média; MS = matéria seca; MM = matéria mineral; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; LDA = lignina em detergente ácido; CHO's = carboidratos solúveis; EE = extrato etéreo;

Fonte: Fernandes (2020).

Os valores de pH e nitrogênio amoniacal (N-NH₃) não diferiram significativamente (p>0,05) com a inclusão da torta de oliva na ensilagem. Porém, os dados relativos ao pH se apresentaram acima dos indicados pela bibliografia (Tabela 2). O valor ideal de pH encontrado em pesquisas deve estar entre 3,6 a 4,5, evitando a proliferação de bactérias indesejáveis no alimento (LIU; SHAO; BAI, 2016; RAZMKHAH; REZAEI; FAZAELI, 2017). Apesar disso, o ensilado não apresentou odor desagradável e a aparência do material não estava escura. Quanto ao nitrogênio amoniacal, mesmo o ensilado possuindo maior teor de CHO's, as taxas de N-NH₃ se apresentaram menores. Este fato pode estar ligado a diversos tipos de proteólise, a desaminação e a descarboxilação. Segundo McDonald et al. (1991), silagens de excelente qualidade deve conter índices menores de 10% de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total.

Tabela 2 — Valores médios para os parâmetros do perfil fermentativo da silagem de *Cynodon cv. Jiggs* com adição de torta de oliva (*Olea europaea L.*).

	Níveis de inclusão (% da MS)					EPM ¹	p-valor
	0	6	12	18	24		
pH	5.43	5.63	5.36	5.31	5.45	0.16	0.7069
N-NH ₃	10.40	12.16	9.41	12.31	13.61	1.21	0.0829

¹EPM = erro padrão da média; pH = potencial Hidrogênio; N-NH₃ = Nitrogênio amoniacal (mg/dL);

Fonte: Fernandes (2020).

* Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; jakcianeandrieli0@gmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (Dois Vizinhos); maedazoo@gmail.com

‡ Zootecnista, Doutora em Ciências, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; anacarolinafluck@yahoo.com.br

§ Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; renataaguilarfernandes@gmail.com

¶ Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; leopborba@yahoo.com



4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, observa-se que a inclusão da torta de oliva até 24% da matéria seca não altera o perfil fermentativo da silagem de *Cynodon cv Jiggs*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), por disponibilizar recursos físicos e financeiros (concessão de bolsa), e a orientadora Emilyn Midori Maeda, e a mestranda Renata Amanda Aguillar Fernandes pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GAMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; BONA FILHO, A.; SOUZA, G. A. **Nutrição animal, as bases e os fundamentos da nutrição animal: Os alimentos**. 5th ed. São Paulo: Editora Nobel, 2002.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 2nd ed. Maryland, 1998.

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17th ed. 2001.

BERGAMASCHINE, A. F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W. V.; ISEPON, O. J.; CORREA, L. A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha cv. Marandu*) produzidas com aditivos ou forragem emurcheda. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 35, no. 4, p. 1454–1462, 2006. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982006000500027>.

COUTINHO, Enilton Fick; CARLOTTO, Fabrício; THAÍS, Ribeiro; CAPPELLARO, Helena. Cultivo de Oliveira (*Olea europaea L.*). **Embrapa Clima Temperado-Sistema de Produção**, vol. 16, p. 125, 2009. Disponível em: www.cpact.embrapa.br.

FERNANDES, Renata Amanda Aguillar. Perfil nutricional e fermentativo de silagens com adição de torta de oliva. 64 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Dois Vizinhos, 2021.

KOMARECK, A. R. A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis. **Journal of Dairy Science**, vol. 76, no. suppl 1, p. 250, 1993.

LAFKA, Theodora Ioanna; LAZOU, Andriana E.; SINANOGLU, Vassilia J.; LAZOS, Evangelos S. Phenolic and antioxidant potential of olive oil mill wastes. **Food Chemistry**, vol. 125, no. 1, p. 92–98, 2011. DOI 10.1016/j.foodchem.2010.08.041.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, vol. 57, p. 347–358, 1996.

LIU, Q. H.; SHAO, T.; BAI, Y. F. The effect of fibrolytic enzyme, *Lactobacillus plantarum* and two food antioxidants on the fermentation quality, alpha-tocopherol and beta-carotene of high moisture napier grass silage ensiled at different temperatures. **Animal Feed Science and Technology**, vol. 221, p. 1–11, 2016. DOI 10.1016/j.anifeedsci.2016.08.020.

* Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; jakcianeandrieli0@gmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (Dois Vizinhos); maedazoo@gmail.com

‡ Zootecnista, Doutora em Ciências, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; anacarolinafluck@yahoo.com.br

§ Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; renataaguillarfernandes@gmail.com

¶ Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; leopborba@yahoo.com



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um
mundo em transformação

- MCDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 226p.
- RAZMKHAH, M.; REZAEI, J.; FAZAELI, H. Use of Jerusalem artichoke tops silage to replace corn silage in sheep diet. **Animal Feed Science and Technology**, vol. 228, p. 168–177, 2017. DOI 10.1016/j.anifeedsci.2017.04.019.
- SENGER, C C D; KOZLOSKI, G. V; SANCHEZ, L. M. B.; MESQUITA, F. R; ALVES, T. P.; CASTAGNINO, D. S. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, vol. 146, no. 1–2, p. 169–174, 2008. DOI 10.1016/j.anifeedsci.2007.12.008.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos - 3ª Edição**. 3rd ed. Viçosa: Editora UFV, 2006.
- 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**, vol. 74, no. 10, p. 3583–3597, 1991. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.
- WEATHERBURN, M. W. Phenol-Hypochlorite Reaction for Determination of Ammonia. **Analytical Chemistry**, vol. 39, no. 8, p. 971–974, 1967. <https://doi.org/10.1021/ac60252a045>.

* Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; jakcianeandrieli0@gmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (Dois Vizinhos); maedazoo@gmail.com

‡ Zootecnista, Doutora em Ciências, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; anacarolinafluck@yahoo.com.br

§ Zootecnista, Mestre em Zootecnia, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; renataaguilarfernandes@gmail.com

¶ Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; leopborba@yahoo.com