

## **Concentrações de ácidos orgânicos em silagens de rações totais a base de capim-Tanzânia com adição de subprodutos do babaçu**

Victorya Maria Ferreira Martins<sup>1</sup>, Anderson Zanine de Moura<sup>2</sup>, Daniele de Jesus Ferreira<sup>2</sup>, Danillo Marte Pereira<sup>3</sup>, Danrley Martins Bandeira<sup>5</sup>, Francisca Claudia da Silva de Sousa<sup>4</sup>, Francisco Naysson de Sousa Santos<sup>3</sup>, Júlia Bianca Araújo Marinho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduação; Universidade Federal do Maranhão – Chapadinha/Maranhão; <sup>2</sup>Professor (a); Universidade Federal do Maranhão – Chapadinha/Maranhão; <sup>3</sup>Professor visitante; Universidade Federal do Maranhão – Chapadinha/Maranhão; <sup>4</sup>Doutoranda; Universidade Federal da Paraíba- Campus II-Areia/Paraíba; <sup>5</sup>Mestre; Universidade Federal do Maranhão – Chapadinha/Maranhão

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a substituição do milho por subprodutos de babaçu nas SRT à base de capim-Tanzânia, sobre as concentrações de ácidos orgânico. Foi avaliada a inclusão de dois subprodutos do babaçu, em substituição a 50% do milho nos concentrados das dietas, nas silagens de ração total. O Delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os resultados mostraram que as silagens de ração total apresentaram maiores concentrações de ácido láctico em comparação ao tratamento controle (SCT), sem diferenças significativas entre as diferentes SRT. Esse aumento no ácido láctico pode ser atribuído à maior quantidade de carboidratos solúveis provenientes dos concentrados utilizados na dieta. A inclusão de subprodutos do babaçu na formulação de silagens de ração total (SRT) promoveu melhorias significativas na qualidade fermentativa das silagens, evidenciado pelo aumento nas concentrações de ácido láctico.

**Palavras-chave:** *Attalea speciosa*, coprodutos, fermentação microbiana

## **Concentrations of organic acids in total mixed ration silages based on Tanzania grass with the addition of babassu by-products.**

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the replacement of corn with babaçu by-products in total mixed rations (TMR) based on Tanzania grass and its effects on organic acid concentrations. The inclusion of two babaçu by-products, replacing 50% of corn in the diet concentrates, was assessed in the TMR silages. The experimental design was completely randomized, with four treatments and five replicates. The results showed that the TMR silages had higher lactic acid concentrations compared to the control treatment (SCT), with no significant differences between the different TMRs. This increase in lactic acid can be attributed to the higher amount of soluble carbohydrates from the concentrates used in the diet. The inclusion of babaçu by-products in TMR silage formulations led to significant improvements in the silage fermentation quality, evidenced by the increase in lactic acid concentrations.

**Keywords:** *Attalea speciosa*, by-products, microbial fermentation

## **INTRODUÇÃO**

O capim-Tanzânia é amplamente utilizado por produtores devido à sua alta produtividade. Durante o período chuvoso, o excedente de forragem pode ser ensilado para garantir uma fonte de alimentação para os rebanhos na seca (Ávila et al., 2006). Contudo, silagens exclusivas de gramíneas não são recomendadas, pois apresentam baixo teor de matéria seca (MS), baixo teor de carboidratos solúveis e elevado poder tampão, o que compromete a qualidade da silagem

(Ferrari Junior et al., 2009).

Nesse contexto, as silagens de rações totais (SRT) surgem como uma solução eficiente, combinando forragens com concentrados, alimentos proteicos, energéticos, aditivos e subprodutos. Essa combinação favorece o perfil fermentativo, reduzindo fermentações indesejáveis e melhorando a conservação da silagem (Gusmão et al., 2018).

No Brasil, subprodutos como a farinha amilácea e a torta de babaçu podem ser incluídos nas silagens, promovendo o aumento do teor de MS e melhorando o valor nutricional da silagem (Kondo et al., 2015). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar as concentrações de ácidos orgânicos em silagens de rações totais à base de capim-Tanzânia com a adição de coprodutos do babaçu.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão, localizado na Região do Baixo Parnaíba. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. As dietas experimentais foram formuladas na forma de Silagem de Ração Total (SRT), com o objetivo de atender às exigências nutricionais de vacas leiteiras confinadas (peso médio de 500 kg e produção de 15 kg/dia), com um consumo médio estimado de 14 kg de matéria seca por dia, conforme o NRC (2001).

Os tratamentos incluíram: (1) silagem exclusiva de capim-Tanzânia (CTR); (2) silagem de ração total padrão (SRTP) composta por 60% de capim-Tanzânia e 40% de concentrado de milho e soja; (3) silagem de ração total com farinha de babaçu (SRTF), e (4) silagem de ração total com torta de babaçu (SRTT). O capim-Tanzânia foi cortado, picado em partículas de 2 cm e misturado manualmente com os ingredientes concentrados. Após a mistura, amostras foram coletadas para análise química e a silagem foi armazenada em silos de polietileno com capacidade de 3,6 L, equipados com válvula de Bunsen para escape de gases. Após 45 dias de fermentação, os silos foram abertos, a silagem foi pesada e homogeneizada para amostragem.

Na determinação dos ácidos orgânicos, foi utilizado um Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (HPLC) da marca SHIMADZU (Fabricado em Dallas, Texas, Estados Unidos da América), modelo SPD-10<sup>a</sup> VP acoplado a um Detector Ultravioleta (UV) com comprimento de onda de 210 nm; coluna: C18 (Fase Reversa); marca: SUPELCO; medida: 30 cm × 4,5 mm de diâmetro; fluxo da coluna: 0,6 ml/minuto; pressão da coluna: 87 Kgf; fase móvel: água em ácido sulfúrico a 1% e volume injetado: 10 ul. Dez gramas de amostra foram removidos e diluídos em 90 mL de água destilada e filtrados em papel filtro Whatman (Kung Jr e Ranjit, 2001). Os produtos da fermentação foram calculados como a soma de ácido lático, outros ácidos graxos voláteis, etanol, ácido acético, butírico e propiônico (Conaghan et al., 2010). As médias foram analisadas por ANOVA, e as diferenças significativas entre tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o software SAS (2004).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi observado um efeito significativo ( $P < 0,05$ ) nos valores de ácido lático (AL), ácido butírico (AB) e na interação AL ( $PF = \text{ácido lático} + \text{ácido acético} + \text{ácido butírico} + \text{etanol}$ ). As silagens de ração total (SRT) apresentaram maiores concentrações de ácido lático em comparação ao tratamento controle (SCT), sem diferenças significativas entre as diferentes SRT. Esse aumento no ácido lático pode ser atribuído à maior quantidade de carboidratos solúveis provenientes dos concentrados utilizados na dieta.

Apesar dessa variação, não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) nos teores de ácido acético (AA), ácido propiônico (AP) e etanol (Tabela 1). Já os menores valores de ácido butírico foram encontrados nas silagens SRT, em comparação à SCT. O elevado teor de umidade nas silagens SCT pode ter favorecido a proliferação de microrganismos indesejáveis, como sugerem

Woolford e Pahlow (1998). O maior valor de ácido butírico foi verificado na SCT, enquanto as SRT apresentaram os menores teores, sem variações significativas entre elas.

Esse resultado reforça o papel dos subprodutos e concentrados no controle da fermentação indesejada, destacando a importância de uma composição equilibrada para promover a conservação adequada da silagem e melhorar seu valor nutricional.

Tabela 1. Valores de ácido láctico (AL); ácido acético (AA); ácido butírico (AB), ácido propiônico (AP), etanol e porcentagem de ácido láctico nos produtos de fermentação de silagens de ração total com subprodutos do babaçu.

Variáveis	Tratamentos				EPM	P - valor
	SCT	SRTP	SRTF	SRTT		
AL (g/kg MS)	40,15b	51,91a	51,22a	52,08a	0,249	<0,0001
AA (g/kg MS)	2,80	3,37	3,52	3,53	0,045	0,2237
AB (g/kg MS)	2,62a	2,23b	2,17b	2,24b	0,012	<0,0001
AP (g/kg MS)	1,20	1,31	1,28	1,44	0,278	0,1248
Etanol (g/kg MS)	14,3	12,41	12,61	13,11	0,247	0,1393
AL:PF (%) <sup>1</sup>	65,74b	72,87a	72,34a	71,93a	0,069	<0,0001

<sup>1</sup>FP = porcentagem de ácido láctico nos produtos de fermentação (PF = ácido láctico + ácido acético + ácido butírico + etanol + etanol) – Porcentagem de ácido láctico como produto final da fermentação. SCT: Silagem de capim Tanzânia (controle); SRTP: Silagem de capim tanzânia com milho e farelo soja (dieta padrão); SRTF: Silagem de capim tanzânia com milho, farelo soja e farinha do babaçu; SRTT: Silagem de capim tanzânia com milho, farelo soja e torta do babaçu. Médias seguidas de letras iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EPM: erro padrão da média.

Outro indicador importante da qualidade da fermentação em silagens é a razão LA: PF que apresentou os menores valores na silagem controle (SCT), conforme mostrado na Tabela 1. Já as silagens de ração total (SRT) destacaram-se pela predominância de ácido láctico, com valores de AL superiores a 71%, refletindo um padrão de fermentação de excelente qualidade (CONAGHAN et al., 2010). Isso evidencia a eficácia das SRT em promover um processo fermentativo eficiente, crucial para a preservação e o valor nutricional da silagem.

## CONCLUSÃO

A inclusão de coprodutos como a torta de babaçu nas silagens de rações totais melhorou o perfil fermentativo, com maior produção de ácido láctico e menor teor de ácido butírico, favorecendo a conservação. Essa combinação promoveu uma silagem de maior valor nutricional e qualidade, adequada para alimentação animal.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão –FAPEMA (Processo FAPEMA/CNPq PDCTR n. 08881/2022) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ávila, C. L. D. S., Pinto, J. C., Figueiredo, H. C. P., Morais, A. R. D., Pereira, O. G., & Schwan, R. F. Estabilidade aeróbia de silagens de capim-mombaça tratadas com *Lactobacillus buchneri*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38, 779-787, 2009.

Conaghan, P., O'Kiely, P., & Omaraf, P. Conservation characteristics of wilted perennial ryegrass silage made using biological or chemical additives. **Journal of Dairy Science**, 93, 628–643, 2010.

Ferrari Junior, E.; Paulino, V. T.; Possenti, R. A. & Lucenas, T. L. Aditivos em silagem de capim Elefante Paraíso (*Pennisetum hybridum* cv. Paraíso). **Archivos de Zootecnia**, 58, 185- 194, 2009.

Gusmão, J. O; Danes, M. A. C; Casagrande, D. R; Bernardes, T. C. Total mixed ration silage containing elephant grass for small-scale dairy farms. **Grass Forage Science**. P. 1 – 10, 2018.

Kondo, M., Shimizu, K., Jayanegara, A., Mishima, T., Matsui, H., Karita, S., Gotoa, M., FUJIHARA, T. Changes in nutrient composition and in vitro ruminal fermentation of total mixed ration silage stored at different temperatures and periods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, p. 1175–1180, 2015.

Kung Jr., L., Ranjit, N.K. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. **Journal of Dairy Science** 5:1149-1155, 2001.

National Research Council - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washinton, D.C.: 381p, 2001.

SAS Institute SAS/STAT 9.1 User's Guide. **SAS Institute Inc.**, Cary, NC, 1–5121, 2004.

Woolford, M. K., & Pahlow, G. (1998). "The silage fermentation." In *Microbiology of Fermented Foods* (2nd ed., pp. 73-102), edited by B. J. B. Wood. Blackie Academic & Professional.