



## ESTABILIDADE AERÓBIA EM SILAGENS DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA COM PALMA FORRAGEIRA

Cleyton de Almeida Araújo<sup>1</sup>, Diego de Sousa Cunha<sup>1</sup>, Jessica Maria da Conceição Rodrigues<sup>1</sup>, Raquel da Silva Lima<sup>1</sup>, Claudenilde de Jesus Pinheiro<sup>1</sup>, Ana Clara Silva Pinheiro Leite<sup>2</sup>, Fleming Sena Campos<sup>3</sup>, André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens – PPGCAP/UFRPE/UAG;

<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia – UFRPE/UAG

<sup>3</sup>PNPD pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens – PPGCAP/UFRPE/UAG;

<sup>4</sup>Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens – PPGCAP/UFRPE/UAG;

**RESUMO:** A utilização da parte aérea da mandioca no processo de ensilagem em consórcio com a palma forrageira é uma alternativa viável devido a sua produtividade, valor nutricional e disponibilidade. Objetivou-se avaliar a estabilidade aeróbia de silagens mistas da parte aérea da mandioca e palma forrageira. Foram avaliados quatro tratamentos (0%; 15%; 30% e 45% de inclusão de palma forrageira para a ensilagem da parte aérea da mandioca) com quatro repetições distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. A inclusão de palma forrageira não alterou ( $P=0,084$ ) a estabilidade aeróbia das silagens, contudo silagens com adição de palma forrageira apresentou pH máximo registrado mais rápido. A tendência de elevação da temperatura foi influenciada ( $P<0,001$ ) conforme a adição de palma forrageira. A inclusão de até 45% de palma forrageira não interfere na estabilidade aeróbia das silagens da parte aérea da mandioca.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aerobiose, deterioração, fermentação secundária

**ABSTRACT:** The utilization of the aerial part of the cassava in the silage process in consortium with the forage palm is a viable alternative due to its productivity, nutritional value and availability. The objective of this study was to evaluate the aerobic stability of mixed silages of cassava and forage palm shoots. Four treatments (0%, 15%, 30% and 45% of inclusion of forage palm for the ensilage of cassava) were evaluated with four replications distributed in a completely randomized design. The inclusion of forage palm did not alter the aerobic stability of the silages ( $P = 0.084$ ), however silages with forage palm added had a faster recorded maximum pH. The trend of temperature elevation was influenced ( $P < 0.001$ ) according to the addition of forage palm. The inclusion of up to 45% of forage palm does not interfere in the aerobic stability of cassava shoots.

**KEYWORDS:** Aerobiosis, deterioration, secondary fermentation

### INTRODUÇÃO

A inclusão da parte aérea da mandioca na alimentação animal, é uma alternativa viável devido ao elevado teor de proteína bruta, boa produtividade e necessidade de utilizar resíduos da produção agrícola que não são destinados a alimentação humana (FERREIRA et al., 2009). No período de colheita da mandioca são reutilizados apenas 10% da parte aérea para um novo plantio (NUNES IRMÃO et al., 2008), tornando-se uma alternativa viável para a produção de silagem, devido ao volume de material disponível em uma colheita.

A palma é uma forrageira essencial no Semiárido no Nordeste brasileiro, devido às suas características morfofisiológicas e nutricionais (LIRA et al., 2006) além de apresentar potencial para a produção de silagens em regiões com chuvas irregulares (MACÊDO et al., 2017). Quando associadas a outras forrageiras com teores mais elevados de matéria seca e proteína bruta, proporciona a complementariedade das forrageiras estabelecendo uma proporção ideal para um bom perfil fermentativo, nutricional e estabilidade aeróbia.

Visando tais fatores, objetivou-se avaliar a estabilidade aeróbia de silagens mistas da parte aérea da mandioca e palma forrageira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. O material utilizado para a silagem foi a parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta*), picado em máquina forrageira estacionária, e a palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) que foi processada em uma fatiadora com sistemas de navalhas, que permite processar os cladódios em cubos de 2 x 2 cm. Posteriormente foram submetidos a quatro tratamentos, sendo silagem exclusiva da parte aérea da mandioca; parte aérea da mandioca + 15% de palma forrageira; parte aérea da mandioca + 30% de palma forrageira e parte aérea da mandioca + 45% de palma forrageira, com quatro repetições cada, totalizando 16 unidades experimentais, em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Os silos experimentais utilizados eram tubos em PVC de 100 mm de diâmetro por 550 mm de comprimento.

A abertura dos silos foi realizada após 60 dias de fermentação, no momento da abertura realizou-se a aferição da temperatura da massa das silagens seguindo a metodologia de Santos (2014) e durante a estabilidade em um intervalo de uma hora, durante um período de 96 horas. Para a determinação da estabilidade em aerobiose empregou-se a metodologia adaptada de Kung Jr. et al., (2000), onde cada unidade experimental foi composta por um recipiente plástico com capacidade para 2 L, contendo aproximadamente 1,5 kg de forragem, mantido em sala fechada, sob temperatura controlada. As determinações de pH foram realizadas segundo Silva e Queiroz (2002), em intervalos de 6 horas até as 96 horas de exposição ao ar.

As variáveis analisadas foram temperatura e pH máximo registrado após a abertura dos silos; tempo para atingir temperatura e pH máximo; diferença máxima entre a temperatura da silagem e do ambiente; tempo para que a temperatura e o pH das silagens apresentem tendência de elevação e tempo para que a silagem eleve a temperatura em 2°C conforme metodologia descrita por Jobim et al., (2007). Os resultados obtidos foram analisados usando-se o PROC GLM do Software SISVAR e submetidos à análise de variância e regressão. Adotou-se como critério para escolha dos modelos de regressão, a significância dos parâmetros estimados pelos modelos e os valores dos coeficientes de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da palma forrageira não influenciou ( $P=0,247$ ) o pH máximo registrado na silagem (Tabela 1), valores esses que se aproximam aos evidenciados por Faustino et al., (2003) com valores de 3,99 a 4,04 para silagens exclusivas da parte aérea da mandioca. Entretanto houve efeito linear decrescente ( $P=0,040$ ) no tempo para a silagem atingir pH máximo. Ao adicionar 30 e 45% de palma o pH máximo da silagem é alcançado as 28,5 e 33 horas de exposição.

Houve efeito linear decrescente ( $P=0,008$ ) para a tendência de elevação do pH da silagem, a cada 1% de inclusão de palma forrageira a tendência de elevação do pH da silagem antecipasse 0,34 horas.

Não houve efeito da inclusão de palma forrageira na temperatura da silagem ( $P=0,080$ ) e estabilidade aeróbia ( $P=0,084$ ). Contudo, houve efeito linear decrescente ( $P=0,002$ ) no tempo para as silagens atingirem temperatura máxima, à medida que adiciona 1% de palma reduz o tempo para que a silagem apresente temperatura máxima em 1,48 horas. A tendência de elevação da temperatura foi influenciada ( $P<0,001$ ) reduzindo o tempo para elevação da silagem em 2,0 horas a cada 1% de adição de palma forrageira.

**Tabela 1.** Estabilidade aeróbia de silagem da parte aérea da mandioca com níveis de adição de palma forrageira.

Variáveis	Níveis de adição de palma forrageira				EPM	Efeito		R <sup>2</sup>
	0	15	30	45		L	Q	
pH máximo	4,18	4,77	4,25	4,46	0,155	0,670	0,247	-
T pH máximo	69,0	69,0	28,5	33,0	14,43	0,040	0,879	75,19
TE pH	46,50	55,50	9,00	0,00	12,97	0,008	0,501	80,72
TM	26,50	28,25	25,5	25,5	0,67	0,080	0,218	-
TTM	55,50	78,00	17,75	1,25	12,99	0,002	0,159	78,18
DTAS	2,30	3,25	1,50	1,42	0,51	0,079	0,309	-
TET	82,75	72,00	20,00	0,00	10,29	<0,001	0,661	94,41
EA	90	78,75	96	96	4,18	0,084	0,203	-

T pH máximo= Tempo para atingir pH máximo (h); TE pH= Tendência de elevação do pH (h); TM= temperatura máxima (°C); TTM= Tempo para atingir temperatura máxima da silagem (h); DTAS= Diferença máxima da temperatura da silagem em relação ao ambiente (°C); TET= Tendência de elevação da temperatura da silagem (h); EA= Estabilidade aeróbia (h)

## CONCLUSÕES

A inclusão de até 45% de palma forrageira em silagens da parte aérea da mandioca, não altera a sua estabilidade aeróbia até 96 horas de exposição ao oxigênio.

## LITERATURA CITADA

- FAUSTINO, J.O.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E.C.; SILVA, D.C.; JOBIM, C.C.; SAKAGUTI, E.S.; ZAMBOM, M.A. **Efeito da ensilagem do terço superior da rama de mandioca triturada ou inteira e dos tempos de armazenamento.** Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 25, n. 2, p. 403-410, 2003.
- FERREIRA, A.L.; SILVA, A.F.; PEREIRA, L.G.R.; BRAGA, L.G.T.; MORAES, S.A.D.; ARAÚJO, G.G.L.D. **Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça.** Revista brasileira de saúde e produção animal, v. 10, n. 1, p.129-136, 2009.
- JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. **Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, suplemento especial, p.101-119, 2007.
- KUNG, L.J.; Microbial and chemical additives for silage: effect on fermentation and animal response. In: WORKSHOP SOBRE MILHO PARA SILAGEM, 2., 2000, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2000. p.1-53.
- LIRA, M. A.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V.; MELLO, A.C.L.; FARIAS, I.; SANTOS, D.C. A Palma Forrageira na Pecuária do Semi-árido. In: GOMIDE, C.A.M. et al. Alternativas Alimentares para Ruminantes. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. cap.1, p. 17-33.
- MOTA, A.D.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SOUZA, A.S.; REIS, S.T.; TOMICH, T.R.; CALDEIRA, L.A.; COSTA, M.D. **Perfil de fermentação e perdas na ensilagem de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, n. 7, p. 1466-1473, 2011.
- NUNES IRMÃO, J.I.; FIGUEIREDO, M.P.D.; OLIVEIRA, B.M.D.; RECH, J.L.; FERREIRA, J.Q.; PEREIRA, L.G.R. **Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 9, n. 1, p. 158-169, 2008.
- SANTOS, A.P.M. Silagens de sorgo BRS Ponta Negra aditivadas com ureia.2014. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.