



## PERFIL FERMENTATIVO DA SILAGEM DE ALGODÃO ARBÓREO COM DIFERENTES NÍVEIS DE PALMA FORRAGEIRA

Daniel Anderson de Souza Melo<sup>1</sup>, Diego de Souza Cunha<sup>1</sup>, Raquel da Silva Lima<sup>1</sup>, Jéssica Maria da Conceição Rodrigues<sup>1</sup>, Cleyton de Almeida Araújo<sup>1</sup>, Marcelo de Siqueira Pinto<sup>1</sup>, Fleming Sena Campos<sup>2</sup>, André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>PNPD pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens – PPGCAP/UFRPE/UAG;

<sup>3</sup>Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens – PPGCAP/UFRPE/UAG.

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o perfil fermentativo da silagem de algodão arbóreo com diferentes níveis de palma forrageira. Foram utilizados cinco tratamentos (0%; 15%; 30%, 45% e 60% de inclusão de palma forrageira na ensilagem de algodão arbóreo) com cinco repetições em um delineamento inteiramente casualizado. Houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) da capacidade tampão, a medida que foram incrementados diferentes níveis de palma variando de 1.78 E.mgNaOH/100g/ MS a 21.6 E.mgNaOH/100g MS. O pH apresentou efeito linear decrescente ( $p < 0,05$ ), variando de 5,87 a 4,64 a medida que foram adicionados diferentes níveis de palma forrageira. Concluiu-se que os níveis de 45% e 60% de inclusão de palma forrageira apresentaram capacidade tampão e pH satisfatório para uma silagem de boa qualidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** capacidade tampão, *opuntia cochenillifera*, plantas forrageiras

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the fermentative profile of the arboreal cotton silage with different levels of forage palm. Five treatments (0%, 15%, 30%, 45% and 60% inclusion of forage palm on tree cottonseed silage) were evaluated with five replicates in a completely randomized design. There was an increasing linear effect ( $P < 0.05$ ) of buffer capacity, as different palm levels ranging from 1.78 E.mgNaOH / 100g / MS to 21.6 E.mgNaOH / 100g MS were increased. The pH had a linear decreasing effect ( $p < 0.05$ ), varying from 5.87 to 4.64 as different levels of forage palm were added. It was concluded that the 45% and 60% forage palm inclusion levels presented satisfactory pH and buffer capacity for good quality silage.

**KEYWORDS:** buffer capacity, *opuntia cochenillifera*, forage plants

### INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária no Brasil sofre grande influência da distribuição irregular das chuvas e, conseqüentemente, observa-se efeito direto na redução de suporte forrageiro em áreas de pastagem, além do baixo valor nutricional das mesmas. Outro fator preponderante é a frequente oscilação de preços de matéria prima ou concentrados utilizados na alimentação animal. Essas condições têm contribuído para intensificação de técnicas de conservação de alimentos, capazes de atender as necessidades dos animais, por um preço mais acessível, uma vez que, a alimentação configura o maior custo dentro dos sistemas de produção (Santos et al., 2014).

Uma das técnicas utilizadas como método de conservação é a ensilagem, permitindo o armazenamento e posterior fornecimento de alimentos em períodos de escassez. Porém, a qualidade da silagem depende de uma série de fatores, entre eles, os intrínsecos da cultura como teores adequados de matéria seca e carboidratos solúveis, baixa capacidade tampão, e tamanho de partícula, necessários para evitar perdas devido a fermentações indesejadas (McDonald, 1981).

Diante dessas recomendações, uma série de plantas forrageiras se adequam a situação, sendo o algodão arbóreo (*Gossypium hirsutum L*) e a palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) visto com grande potencial de inclusão na alimentação animal, sendo armazenada na forma de silagem. No entanto, faz-se necessário estudos que indiquem o potencial de ensilagem desses alimentos. Neste sentido, objetivou-se avaliar o perfil fermentativo da silagem de algodão arbóreo com diferentes níveis de palma forrageira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. Utilizou-se a parte aérea do algodão (*Gossypium hirsutum L*), picado em máquina forrageira estacionária. A palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) foi processada em uma fatiadora, que permite processar os cladódios em cubos de 2 x 2 cm. Posteriormente foram submetidos a cinco tratamentos, sendo silagem exclusiva da parte aérea do algodão; parte aérea do algodão + 15% de palma forrageira; parte aérea do algodão + 30% de palma forrageira; parte aérea do algodão + 45% de palma forrageira, e parte aérea do algodão + 60% de palma forrageira, com cinco repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais, adotando-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Para compor o perfil fermentativo foram avaliados o pH, a capacidade tampão e a temperatura, após a abertura. Os silos experimentais utilizados eram constituídos de 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 avaliação do pH segundo metodologia de Silva e Queiroz (2002).

A capacidade tampão foi determinada conforme metodologia de Mizubuti et al. (2009), utilizando de 10 a 20 g de amostra fresca, posteriormente macerada com 250 mL de água destilada. O material macerado foi titulado até pH 3,0 com HCL há uma concentração de 0,1 N para liberação de bicarbonatos como dióxido de carbono. Em seguida, foi titulado até pH 6,0 com NaOH 0,1 N, sendo registrado o volume gasto de NaOH para mudar o pH de 4,0 até 6,0. A capacidade tampão foi expressa como equivalente miligrama (e.mg) de álcali, requerido para mudar o pH de 4,0 até 6,0 por 100g de matéria seca, após correção para o valor da titulação de 250 mL de água destilada (Branco). Posteriormente aplicou-se a seguinte equação:

$$CT = \frac{0,1 * (Va - Vb) * 100}{PA}$$

CT = capacidade tampão em e.mg NaOH/100 g MS;

0,1 = Normalidade do NaOH;

Va = volume de NaOH gasto para mudar o pH da amostra de 4,0 para 6,0;

Vb = volume de NaOH gasto para mudar o pH do branco de 4,0 para 6,0;

PA = peso da amostra seca = [(peso da amostra\*MS)/100].

Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão, utilizando o Software estatístico SISVAR. A significância dos parâmetros estimados pelos modelos e valores dos coeficientes de determinação, foram adotados como critério para escolha dos modelos de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacidade tampão apresentou efeito linear crescente ( $p < 0,05$ ) a cada 1% de inclusão da palma forrageira na silagem. Houve variação de 1.78 E.mgNaOH/100g/ MS a 21.6 E.mgNaOH/100g MS (Tabela 1). Supõe-se que esse efeito ocorreu em função dos níveis de minerais encontrados na palma forrageira.

O poder tampão caracteriza-se pela resistência que a forragem tem a queda do pH, sendo influenciado diretamente pelos níveis de minerais, ácidos orgânicos e proteína presente no

material ensilado. Segundo McDonald et al. (1991), a capacidade tampão sofre influência de ortorfosfatos, sulfatos, nitratos e sais de ácidos inorgânicos (Ca, K, Na). Neste sentido, o aumento nos níveis de palma resultou no aumento da fração mineral e consequente elevação da capacidade tampão.

O pH apresentou comportamento linear decrescente variando de 5,87 a 4,64 à medida que foram adicionados diferentes níveis de palma forrageira (Tabela 1). De acordo com McCullough (1997), para que haja um bom processo fermentativo, o pH deve reduzir para valores entre 3,8 a 4. Porém, Pacheco et al. (2014) relatam que o pH não deve ser usado como único critério na avaliação da fermentação, uma vez que, seu efeito depende da velocidade de redução iônica e umidade do material ensilado.

Mciteka (2008) verificou valores de pH entre de 5,3 a 7,6 e produção satisfatória de ácidos lático de 5,4 a 13,69%, para silagens exclusivas de palma.

Variáveis	Níveis de adição de palma forrageira					Média geral	EPM	Efeito		R <sup>2</sup>
	0	15	30	45	60			L	Q	
CT	59,04	60,82	61,31	66,09	80,64	65,58	2,55	<0,001	0,007	0,96
pH	5,87	5,42	5,16	4,81	4,64	5,18	0,12	<0,001	0,330	0,99
T (°C)	29,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,20	0,0	0,998	0,998	-

Tabela 1. Perfil fermentativo da silagem de algodão com diferentes níveis de palma forrageira CT= Capacidade tamponante (E.mgNaOH/100g MS); pH = potencial hidrogeniônico; T= Temperatura (°C)  
 $CT = \hat{y} = 60.153857 - 0.245314 x + 0.009473 x^2$ ,  $pH = \hat{y} = 5.867286 - 0.029421 x + 0.000148 x^2$

A média de 28,20 de temperatura não promoveu efeito ( $p < 0,05$ ) sobre o perfil fermentativo da silagem. Aumento de temperatura esta relacionado a proliferação de microrganismos indesejáveis (Pinho et al., 2013). Entretanto, observou-se a redução do pH para valores próximos a 4, o que indica fermentação láctica, característica de silagens de boa qualidade.

## CONCLUSÕES

Os níveis de 45% e 60% de inclusão de palma forrageira apresentaram perfil fermentativo satisfatório indicando uma silagem de boa qualidade.

## LITERATURA CITADA

- MCCULLOUGH, M.E. **Silage and silage fermentation**. Feddstuffs, v.49, p.49-52. 1977.
- McDONALD P. 1981. *The biochemistry of silage*. New York: John Wiley. 207p.
- McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **Biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe Publication, 1991. 340p.
- MCITEKA, H. **Fermentation characteristics and nutritional value of opuntia ficus-indica var. Fusicaulis cladode silage**. 2008. 113 f. Dissertation (Cientiae Agriculturae). University of the Free State, Bloemfontein, 2008.
- MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S.; RAMOS, B.M.O. (2009). **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. Londrina: Eduel, 1.
- PINHO, R.M.A.; SANTOS, E.M.; RODRIGUES, J.A.S.; MACEDO, C.H.O.; CAMPOS, F.S.; RAMOS, J.P.F.; BEZERRA, H.F.C.; PERAZZO, A.F. **Avaliação de genótipos de milho para silagem no semiárido**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. v. 14, n. 3, p. 426-436, 2013.
- 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.
- SANTOS, G.S.; LOPES, M.A. **Custo de produção de fêmeas bovinas leiteiras do nascimento ao primeiro parto**. Revista Animal Brasileira, v. 15, n.1, p. 11-19, 2014.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; BATISTA, Â.M.V.; VÉRAS, A.S.C.; SANTOS, D.C.; URBANO, S.A.; BISPO, S.V. **Silagens e fenos em associação à palma forrageira para vacas em lactação. Consumo, digestibilidade e desempenho**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. 3, p. 745-754, 2012.