

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PERDAS DE MATÉRIA SECA EM SILAGENS DE MILHO E CAPIM TRATADAS COM ADITIVO DE TORTA DE OLIVA APÓS 220 HORAS DE EXPOSIÇÃO AO OXIGÊNIO

TIERRI NUNES POZADA<sup>1</sup>; JOÃO PEDRO SOARES FALSON<sup>2</sup>; YURI GABRIEL PRIETO DE VASCONSELOS<sup>2</sup>; OSÉIAS IVEN HELING<sup>2</sup>; JORGE SCHAFHÄUSER JÚNIOR<sup>3</sup>; CARLOS HENRIQUE SILVEIRA RABELO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tierripozada@gmail.com](mailto:tierripozada@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [joao\\_soaresfalson@hotmail.com](mailto:joao_soaresfalson@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [yuriprieto1@hotmail.com](mailto:yuriprieto1@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [oseiasheling@hotmail.com](mailto:oseiasheling@hotmail.com)

<sup>3</sup>Embrapa Clima Temperado – [jorge.junior@embrapa.br](mailto:jorge.junior@embrapa.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [carlos.zoo@hotmail.com](mailto:carlos.zoo@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de azeitona vem crescendo nos últimos anos, especialmente no Rio Grande do Sul (JOÃO et al., 2017). Parte da produção tem sido destinada para a produção do azeite. Assim, após a extração do azeite é produzida uma grande quantidade de matéria orgânica de difícil biodegradação, compreendendo água e bagaço (pedra esmagada, pele e polpa com presença de óleo), que normalmente é chamada de torta de oliva (TO). Este material não pode ser descartado no ambiente devido ao seu potencial poluidor. Além disso, a TO se deteriora rapidamente (sofre oxidação) na presença de oxigênio pelo alto teor de óleo e umidade (cerca de 10% de óleo e 50% de umidade; HADJIPANAYIOTOU, 1994). Portanto, uma maneira de oportunizar a utilização da torta de oliva na alimentação dos ruminantes poderia ser por meio da sua ensilagem.

Uma vez que silagens de milho e capim são largamente utilizadas na alimentação de bovinos leiteiros e de corte, estratégias que visem melhorar a qualidade destes materiais são essenciais. Isto ocorre porque a silagem de milho apresenta baixa estabilidade aeróbia após abertura dos silos e a silagem de capim normalmente apresenta fermentação indesejável (BERNARDES et al., 2018). Neste sentido, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito da inclusão de torta de oliva sobre a composição química e perdas de matéria seca (MS) em silagens de milho e capim elefante expostas ao oxigênio por 220 horas.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas (ETB) em parceria com a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O milho (híbrido AS 1596 da Agroeste) e capim elefante cv. BRS Kurumi foram cultivados em fazendas comerciais localizadas em Pelotas (RS). No dia da colheita, oito pontos diferentes das lavouras de milho e capim elefante foram colhidos para ensilagem, objetivando-se ter representatividade da área. As plantas foram transportadas para a Embrapa onde o processo de ensilagem foi realizado. O processo de ensilagem foi feito com utilização de uma picadeira estacionária, sendo o tamanho de partícula teórico próximo a 3 cm. No momento da ensilagem, porções (3 kg) de milho e capim permaneceram sem tratamento (controle para cada cultura) ou foram tratadas com 5% de torta de oliva (base na matéria verde), sob constante homogeneização, utilizando-se um saco plástico com capacidade de 5 kg para esta finalidade. A torta de oliva foi obtida de uma propriedade comercial e permaneceu refrigerada (4°C) até o momento de

utilização. A compactação da forragem foi feita manualmente utilizando-se um bastão de madeira para tal processo. Como silos experimentais foram utilizados silos de PVC com capacidade média de 2,5 L, sendo dois silos por cada repetição estatística ( $n = 3$ ). Os silos permaneceram estocados em temperatura ambiente por 99 dias.

Amostras de cada silo foram colhidas e armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior para determinação da composição química da silagem. Após abertura dos silos, cerca de 3 kg de silagem provenientes de cada repetição estatística foram depositados em bandejas plásticas para determinação da estabilidade aeróbia. As bandejas contendo as silagens permaneceram em uma sala fechada por 10 dias em temperatura ambiente. A temperatura das silagens foi registrada a cada meia hora por meio de *dataloggers* inseridos no centro da massa em cada bandeja e a temperatura ambiente foi registrada por *dataloggers* distribuídos próximos às bandejas. O ensaio de estabilidade aeróbia foi conduzido em temperatura ambiente, pois há maior acurácia na estimativa da velocidade de deterioração da silagem em situação de campo (JOBIM et al., 2007). Após 10 dias de exposição aeróbia, as bandejas foram pesadas para determinação das perdas de MS em aerobiose.

Após passarem pelo processo de secagem em estufa de ventilação forçada a  $55^{\circ}\text{C}$  por 72 horas, as amostras de silagem foram moídas em moinho de faca (peneira de 1 mm) e secas em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$  por 12 horas para determinação da MS (AOAC, 1996; método n.º. 930.15). As cinzas foram determinadas após queima na mufla a  $500^{\circ}\text{C}$  por 5 horas (AOAC, 1996; método n.º. 923.03). O nitrogênio total (NT) foi determinado pelo método de Kjeldahl, e a proteína bruta (PB) foi calculada como  $\text{NT} \times 6,25$ . A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas em autoclave utilizando-se sacos de polietileno para esta finalidade (SENGER et al., 2008). O FDN da silagem de milho foi determinado utilizando-se amilase termo estável. A hemicelulose (HEM) foi calculada como  $\text{FDN} - \text{FDA}$ . O experimento foi conduzido sob o delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 (duas culturas)  $\times$  2 (com ou sem torta de oliva), com três repetições estatísticas. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento MIXED do SAS (v. 9.4) e as diferenças entre as médias foram determinadas utilizando-se a opção PDIFF (ajustado para Tukey) do LSMEANS a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da Tabela 1 mostram a composição das silagens de milho e capim após 220 horas de exposição ao oxigênio. A TO reduziu o teor de MS da silagem de milho, mas não para silagem de capim. Uma vez que as perdas de MS e estabilidade aeróbia das silagens não foram afetadas pela aplicação de TO, não temos uma resposta clara para explicar este resultado. Por outro lado, o teor de FDN da silagem de milho aumentou devido à aplicação de TO, provavelmente em razão do elevado teor de fibra deste subproduto. Porém, resposta similar não foi observada na silagem de capim. Com relação à cultura, houve diferença entre as mesmas para composição química, com exceção da hemicelulose. Estas diferenças são esperadas, uma vez que as culturas do milho e capim elefante apresentam diferenças acentuadas quanto à composição química no momento da colheita para ensilagem, bem como em relação ao processo fermentativo e estabilidade aeróbia (MCDONALD et al., 1991).

Tabela 1 - Composição química (% da matéria seca), características associadas à estabilidade aeróbia e perdas de matéria seca de silagens de milho e capim elefante tratadas ou não com 5% de torta de oliva (base na matéria fresca).

Item	Silagem de milho		Silagem de capim		SEM	P-valor <sup>2</sup>		
	C <sup>1</sup>	5% TO	C	5% TO		C	TO	C x TO
Composição química após 220 horas de exposição ao oxigênio								
MS	38,24 <sup>a</sup>	33,72 <sup>b</sup>	24,79 <sup>c</sup>	23,60 <sup>c</sup>	0,567	<0,001	0,001	0,022
Cinzas	4,25	4,14	11,17	11,38	0,233	<0,001	0,83	0,53
PB	6,43	6,55	6,24	6,05	0,256	0,22	0,88	0,56
FDN	55,56 <sup>c</sup>	60,76 <sup>b</sup>	77,92 <sup>a</sup>	78,46 <sup>a</sup>	0,833	<0,001	0,011	0,027
FDA	33,89	35,01	54,78	55,26	1,20	<0,001	0,52	0,79
HEM	22,87	25,75	23,13	23,21	1,21	0,38	0,27	0,29
Características associadas à estabilidade aeróbia								
T 24 h, °C	13,6	14,5	13,9	13,8	0,26	0,43	0,18	0,07
TNTM, horas	114	116	121	184	27,8	0,21	0,28	0,31
PMS, % MS	10,47	15,02	15,43	13,57	3,06	0,58	0,67	0,33

<sup>a-c</sup>Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>C = silagem controle; TO = silagem tratada com torta de oliva.

<sup>2</sup>C = efeito da cultura; TO = efeito da torta de oliva; C x TO = efeito da interação entre cultura e torta de oliva.

A Figura 1 apresenta a variação da temperatura °C das silagens de milho e capim de acordo com o tempo em horas de exposição dos materiais ao oxigênio.

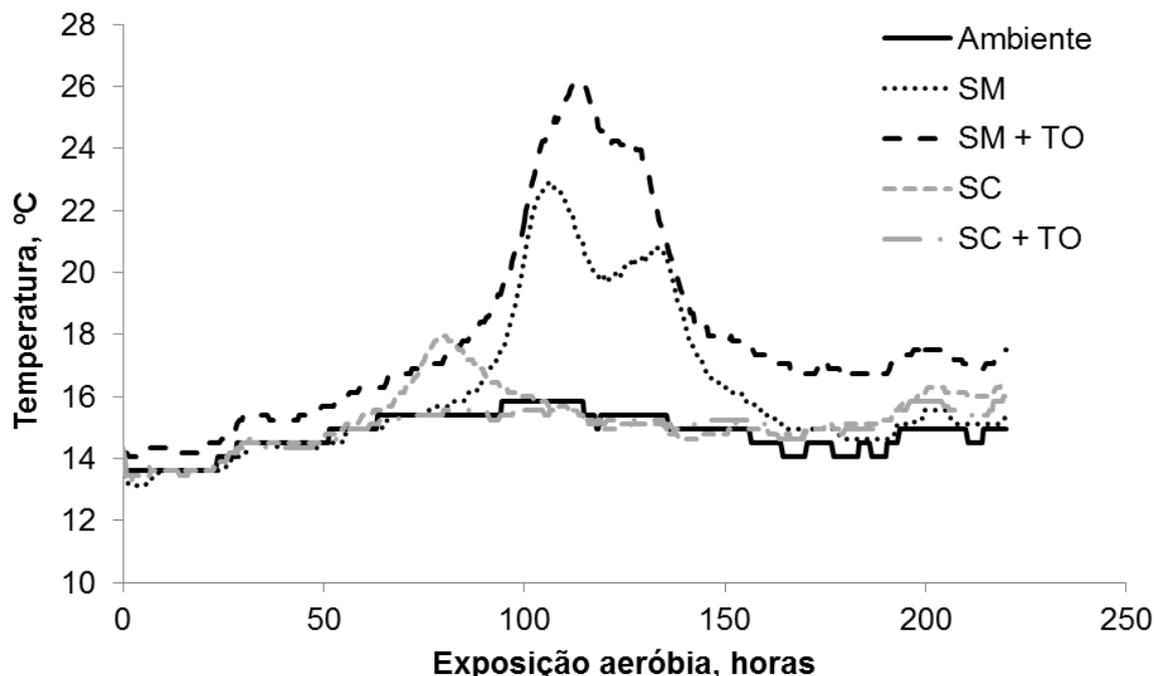


Figura 1 - Temperatura ambiente e das silagens de milho (SM) e capim elefante (SC) tratadas ou não com 5% de torta de oliva (SM + TO e SC + TO; base na matéria fresca) durante 220 horas de exposição ao oxigênio.

Embora as silagens de milho tenham apresentado maior acréscimo na temperatura, isto não refletiu em diferenças no tempo necessário para atingir a

máxima temperatura. Todavia, o maior aquecimento da silagem de milho se dá pelo fato desta apresentar mais carboidratos não estruturais, o que torna este alimento mais suscetível à deterioração aeróbia. A presença de oxigênio na silagem determina a multiplicação de alguns grupos de microrganismos indesejáveis (leveduras, fungos filamentosos e bactérias aeróbias) que consomem os compostos energéticos para seu crescimento, o que implica em aquecimento da silagem e redução do valor nutritivo (MCDONALD et al., 1991).

#### 4. CONCLUSÕES

Resultados parciais deste estudo demonstram que a torta de oliva pode ser utilizada na ensilagem de milho e capim elefante, já que não existem grandes alterações na composição química das silagens após 220 horas de exposição ao oxigênio.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. **Association of Official Analytical Chemist**. Official methods of analysis, 15th ed. Washington DC: AOAC, 1990.

BERNARDES, T. F.; DANIEL, J. L. P.; ADESOGAN, A. T.; MCALLISTER, T. A.; DROUIN, P.; NUSSIO, L. G.; HUHTANEN, P.; TREMBLAY, G. F.; BÉLANGER, G.; CAI, Y. Silage review: Unique challenges of silages made in hot and cold regions. **Journal of Dairy Science**, v. 101, p. 4001-4019, 2018.

HADJIPANAYIOTOU, M. Voluntary intake and performance of ruminant animals offered poultry litter-olive cake silage. **Livestock Research For Rural Development**, v. 6, n. 2, p. 1-9, 1994.

JOÃO, P. L.; ALMEIDA, G. T. F.; AMBROSINI, L. B. **Nota Técnica: cadastro olivícola 2017**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação/Câmara Setorial das Oliveiras, 2017. Acessado em: 4 abr. 2018. Online. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201803/12135955-nota-tecnica-cadastro-olivicola-2017.pdf>

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, p.101-119, 2007.

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

SENGER, C. C. D.; KOZLOSKI, G. V.; BONNECARRÈRE SANCHEZ, L. M.; 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**, v. 146, n. 1–2, p. 169-174, 2008.