



Qualidade microbiológica de silagem de resíduo de vitivinicultura com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido de mandioca no momento da ensilagem e aos 60 dias de armazenamento

Cibele Regina Schneider^{1*}, Maximiliane Alavarse Zambom², Mirna Adriane Syperreck³, André Sanches de Ávila⁴, Andressa Faccenda⁵, Douglas Galhardo⁶

¹Mestranda em Zootecnia, PPZ/ UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR, bolsista CNPq. cibelerregina17@hotmail.com

²Departamento de Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR.

³Pós Doutorado em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR.

⁴Doutorando em Zootecnia, PPZ/ UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR.

⁵Doutoranda em Zootecnia, PPZ/ UEM, Maringá – PR.

⁶Mestrando em Zootecnia, PPZ/ UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR.

Resumo: O objetivo foi avaliar a qualidade microbiológica da silagem de resíduo de vitivinicultura com níveis de inclusão de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de resíduo de extração de amido de mandioca no momento da ensilagem e aos 60 dias de armazenamento. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições. O material foi homogeneizado e armazenado em silos experimentais de cano de policloreto de vinil e armazenado por 60 dias, e posteriormente, as amostras foram coletadas e realizadas as análises microbiológicas (bactérias ácidos láticas, enterobactérias e *Clostridium* spp.). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de probabilidade, testando os modelos lineares e quadráticos. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para as bactérias ácido láticas no momento da ensilagem. Para os microrganismos do gênero *Clostridium* spp. houve efeito linear crescente, enquanto que para as enterobactérias verificou-se efeito significativo ($P<0,05$) entre os tratamentos. A população de bactérias ácido láticas, *Clostridium* spp. e enterobactérias não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos aos 60 dias de ensilagem. A silagem contendo 100% de resíduo de viticultura apresentou os melhores resultados para a qualidade microbiológica.

Palavras-chave: bactérias ácido láticas, *Clostridium* spp., enterobactérias

Microbiological quality of silage from vitiviniculture residue with inclusion levels of cassava starch extraction at the time of silage and 60 days of storage

Abstract: The objective of this study was to evaluate the microbiological quality of the silage of wine growing residues with inclusion levels of 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of cassava starch extraction at silage and at 60 days of storage. The experimental design was a completely randomized design with 5 treatments and 4 replicates. The material was homogenized and stored in experimental silos of polyvinyl chloride and stored for 60 days, and the samples were then collected and microbiological analyzes were performed (lactic acid bacteria, enterobacteria and *Clostridium* spp.). The data were submitted to analysis of variance and regression to 5% of probability, testing the linear and quadratic models. There was no significant difference ($P>0.05$) between treatments for lactic acid bacteria at silage. For the microorganisms of the genus *Clostridium* spp., there was an increasing linear effect, whereas for enterobacteria there was a significant effect ($P<0.05$) between the treatments. The population of lactic acid bacteria, *Clostridium* spp. and enterobacteria did not differ ($P>0.05$) between treatments at 60 days of ensiling. Silage containing 100% viticulture residue showed the best results for microbiological quality.

Keywords: lactic acid bacteria, *Clostridium* spp., Enterobacteria

Introdução

Com a escassez de alimentos em certas regiões brasileiras, e com os elevados custos na alimentação animal, torna-se necessário o fornecimento de alguns alimentos alternativos, como exemplo os resíduos agroindustriais. Estes alimentos apresentam valores nutricionais elevado, sugerindo a



utilização na alimentação animal e além disso a sua utilização reduz os impactos ambientais ocasionados quando são destinados de maneira incorreta.

Dentre os coprodutos industriais, pode-se citar os resíduos da vitivinicultura e da extração de amido de mandioca. O resíduo de vitivinicultura é obtido por meio da prensagem das massas víquicas de uvas frescas, fermentadas ou não, sendo constituído pelas partes sólidas como sementes e casca (Melo, 2010), tornando-se uma alternativa viável e com valores nutricionais ideais para ser utilizado na alimentação de ruminantes.

O resíduo de fécula ou massa de mandioca, é obtido pelo processo de extração do amido por via úmida, resultando em um resíduo com altos teores de fibras, amido residual e carboidratos de rápida fermentação ruminal (Caldas Neto *et al.*, 2000), porém apresenta alto teor de umidade, o que favorece a proliferação de microrganismos indesejáveis. Diante disto, a ensilagem vêm sendo um método utilizado para conservar estes resíduos.

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica da silagem de resíduo de vitivinicultura com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido de mandioca no momento da ensilagem e aos 60 dias de armazenamento.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa e no Laboratório de Microbiologia pertencentes à UNIOESTE – Marechal Cândido Rondon, PR.

O resíduo de vitivinicultura foi obtido de uma vinícola localizada no município de Toledo – Paraná, sendo este composto de bagaço e semente. Já o resíduo de extração de amido de mandioca foi obtido de uma indústria localizada no município de Maripá – Paraná.

O material foi homogeneizado e armazenado em silos experimentais de cano de policloreto de vinil “PVC”, com 10 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento, com capacidade para aproximadamente 2,5 a 3 kg de silagem, com base na matéria natural. Na parte superior dos silos, adaptou-se uma válvula tipo Bunsen, visando à eliminação dos gases produzidos.

Na parte inferior dos silos adicionou-se uma camada de 0,5 kg de areia autoclavada e seca, separada por uma camada de algodão para escoamento de possíveis líquidos e evitar contato da areia com a silagem. A compactação foi realizada com bastão de madeira e as tampas lacradas com fita adesiva. Os silos foram armazenados em temperatura ambiente sob proteção da luz solar e de chuvas até o momento da abertura. Na abertura dos silos de PVC, descartou-se uma camada de cinco centímetros do material ensilado na porção superior e inferior dos silos, e o material central homogeneizado e amostrado.

A abertura dos silos ocorreu no dia 0 (momento da ensilagem) e 60 dias após a ensilagem. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições.

Os tratamentos utilizados foram: T100: 100% Silagem de resíduo de vitivinicultura; T75: 75% Silagem de resíduo de vitivinicultura + 25% de resíduo de extração de amido de mandioca; T50: 50% Silagem de resíduo de vitivinicultura + 50% de resíduo de extração de amido de mandioca; T25: 25% Silagem de resíduo de vitivinicultura + 75% de resíduo de extração de amido de mandioca; T0: 0% Silagem de resíduo de vitivinicultura + 100% de resíduo de extração de amido de mandioca.

As populações microbianas foram determinadas a partir de técnicas de cultura de acordo com Silva *et al.* (1997). Para a contagem de enterobactérias, amostras foram mantidas em placas com Violet Red Bile Agar (Oxford) sob incubação a 35°C por 24 horas. Para *Clostridium* spp. utilizou-se o meio de cultura Reinforced Clostridial Agar e as placas com foram mantidas em incubação anaeróbia utilizando incubadora com sistema de CO₂ a 35°C por 24 horas. As bactérias ácido lácticas foram semeadas em Agar MRS (De Man, Rugosa e Sharpe), e incubadas por 48 horas em estufa à temperatura de 37°C.

Após o período de incubação, as colônias foram contadas num contador de colônias Quebec e os resultados obtidos analisados e expressos em log UFC g⁻¹. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de probabilidade, testando os modelos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa estatística SISVAR 5.6.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para as bactérias ácido lácticas entre os tratamentos no momento da ensilagem. Para os microrganismos do gênero *Clostridium* spp. houve efeito linear crescente, enquanto que as enterobactérias obtiveram efeito significativo ($P<0,05$) entre os tratamentos (Tabela 1).



Tabela 1 – População bacteriana (log UFC/g) na silagem de resíduo de vitivinicultura (SRV) com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido da mandioca (REAM) no momento da ensilagem

Variáveis	Níveis de inclusão de REAM no SRV (%)					EPM	P value		R ²
	0	25	50	75	100		Lin.	Quad.	
BAL	4,57	6,48	3,36	7,26	7,67	1,12	0,067	0,351	-
Clost ¹	5,88	6,58	6,63	7,25	7,30	0,11	<0,001	0,095	0,91
Entero ²	0,71	1,99	2,33	2,86	1,91	0,43	0,030	0,019	0,94

BAL: Bactérias Ácido Láticas; Clost: *Clostridium* spp.; Entero: Enterobactérias; ¹Ŷ= 5,6752 + 0,3522x; ²Ŷ= -1,1570 +2,1596x - 0,3053x²

A quantificação de bactérias ácido láticas foi mais elevada no momento da ensilagem comparando com a abertura aos 60 dias de armazenamento. McDonald (1991) relata que valores acima de 8,0 log UFC/g são favoráveis para uma rápida redução no pH e melhor conservação do material ensilado, porém, no presente trabalho, todos os tratamentos foram menores que este valor, em ambos os períodos avaliados.

A população de bactérias ácido láticas, *Clostridium* spp. e enterobactérias não diferiram (P>0,05) entre os tratamentos aos 60 dias de ensilagem. Os tratamentos com 0 e 75% de inclusão de resíduo de extração de amido de mandioca não tiveram contagem de enterobactérias (Tabela 2), sendo que de acordo com Stefanie et al. (2000) estas são inibidas quando o pH estiver abaixo de 4,5.

Tabela 2 – População bacteriana (log UFC/g) da silagem de resíduo de vitivinicultura (SRV) com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido da mandioca (REAM) aos 60 dias de ensilagem

Variáveis	Níveis de inclusão de REAM na SRV (%)					EPM	P value		R ²
	0	25	50	75	100		Lin.	Quad.	
BAL	4,85	4,14	3,37	4,75	4,95	0,83	0,762	0,219	-
Clost	3,77	3,82	2,88	5,31	4,78	1,14	0,345	0,609	-
Entero	0,00	0,94	0,87	0,00	1,12	0,36	0,274	0,743	-

BAL: Bactérias Ácido Láticas; Clost: *Clostridium*; Entero: Enterobactérias;

Conclusões

A silagem contendo 100% de resíduo de viticultura apresentou os melhores resultados para a qualidade microbiológica.

Literatura citada

- CALDAS NETO, S. F.; ZEOULA, L. M., BRANCO, A. F.; PRADO, I. N.; SANTOS G. T.; FREGADOLLI, F. L.; KASSIES, M. P.; DALPONTE, A. O. Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.2099-2108, 2000.
- MCDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**. 2 ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- MELO, P. S. **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997, 295p.
- STEFANIE, J. W. H.; ELFEINK, O.; DRIEHUIS, F. ET AL. Silage fermentation process and their manipulation. In: FAO ELETRONIC CONFERENCE ON TROPICAL SILAGE, Rome, 1999, Rome. **Proceedings...** Rome: FAO, p.17-30, 2000.