



**Potencial de hidrogênio e temperatura da silagem de resíduo de vitivinicultura com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido da mandioca nos diferentes tempos de ensilagem**

**Cibele Regina Schneider <sup>1\*</sup>, Maximiliane Alavarse Zambom <sup>2</sup>, Mirna Adriane Syperreck <sup>3</sup>, Rodrigo Cesar dos Reis Tinini <sup>4</sup>, Jéssica Gabi Dessbesell <sup>5</sup>, Douglas Galhardo <sup>6</sup>**

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

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR.

<sup>3</sup>Pós Doutorado em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR.

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

<sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – PR.

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

**Resumo:** O objetivo foi avaliar se o potencial de hidrogênio (pH) e a temperatura da silagem de resíduo de vitivinicultura com níveis de inclusão de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de resíduo de extração de amido da mandioca nos diferentes tempos de ensilagem. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições. O material foi armazenado em silos experimentais e avaliado com 0 (momento da ensilagem), 30, 60, 90 e 120 dias de armazenamento. As amostras foram analisadas quanto ao pH e a temperatura no momento da abertura dos silos. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de probabilidade. Os valores de pH inicial apresentaram diferenças entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). A interação entre os tratamentos e os tempos de abertura também foi significativa ( $P < 0,05$ ). No momento da ensilagem, quanto maior o nível de inclusão de resíduo de extração de amido de mandioca, o pH foi mais elevado. Aos 30, 60, 90 e 120 dias de ensilagem, os tratamentos com 0% e 25% de inclusão de resíduo de extração de amido de mandioca obtiveram pH maior comparado aos demais. O aumento no período de ensilagem reduziu a temperatura de todos os tratamentos, devido a redução da temperatura ambiente. A silagem de resíduo de vitivinicultura contendo 25% inclusão de resíduo de extração de amido com abertura aos 120 dias, apresenta melhores resultados para o pH conferindo uma silagem de melhor qualidade.

Palavras-chave: ensilagem, pH, silos, temperatura ambiente

**Potential of hydrogen and temperature of silage of vitiviniculture residue with inclusion levels of residue of cassava starch extraction in the different silage times**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the potential of hydrogen (pH) and the temperature of the silage of wine growing residue with inclusion levels of 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of cassava starch extraction Different silage times. The design was completely randomized with 5 treatments and 4 replicates. The material was stored in experimental silos and evaluated with 0 (ensiling time), 30, 60, 90 and 120 days of storage. The samples were analyzed for pH and temperature at the time of opening of the silos. Data were submitted to analysis of variance and regression at 5% probability. Initial pH values showed differences between treatments ( $P < 0.05$ ). The interaction between treatments and opening times was also significant ( $P < 0.05$ ). At the time of ensiling, the higher the inclusion level of cassava starch extraction residue, the pH was higher. At 30, 60, 90 and 120 days of silage, treatments with 0% and 25% inclusion of residue of cassava starch extraction obtained higher pH compared to the others. The increase in the silage period reduced the temperature of all treatments due to the reduction of the ambient temperature. Vitiviniculture residue silage containing 25% inclusion of starch extraction residue with opening at 120 days presents better results for the pH, giving a better quality silage.

Keywords: silage, pH, silos, room temperature

**Introdução**

Os resíduos agroindustriais vêm se tornando alternativas viáveis para reduzir custos na alimentação animal, além de suprir a escassez de alimentos em determinadas regiões e épocas do ano. Os resíduos de vitivinicultura e de extração de amido da mandioca possuem bons valores nutricionais para



serem fornecidos na alimentação dos ruminantes, podendo ser conservados na forma de ensilagem, visando conservar em ambiente anaeróbico através da fermentação e reduzindo os valores de pH do material ensilado (Oliveira Silveira et al., 2016). Objetivo foi avaliar o potencial de hidrogênio (pH) e a temperatura da silagem de resíduo de vitivinicultura com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido da mandioca nos diferentes tempos de ensilagem.

#### **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 é composto de bagaço e semente e foi obtido de uma vinícola localizada no município de Toledo – Paraná. 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 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.

A abertura dos silos ocorreu no dia 0 (momento da ensilagem), 30, 60, 90 e 120 dias após a ensilagem. Desse modo, o experimento será um delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 80 silos experimentais. Na abertura destes, descartou-se uma camada de cinco centímetros do material ensilado na porção superior e inferior dos silos, e o material central homogeneizado e amostrado para avaliação do pH e temperatura.

Mensurou-se a temperatura interna dos silos e do ambiente com termômetro digital tipo espeto no momento da abertura. A avaliação do pH foi realizada utilizando-se um pHmetro digital, para esta análise, adicionou-se 100 mL de água destilada em dez gramas de amostra homogeneizada, permanecendo em repouso por uma hora antes da leitura de acordo com a metodologia descrita por Cherney & Cherney (2003). 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**

Os valores de pH inicial apresentaram diferenças entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). A interação entre os tratamentos e os tempos de abertura também foi significativa ( $P < 0,05$ ). No momento da ensilagem, quanto maior o nível de inclusão de resíduo de extração de amido de mandioca, o pH foi mais elevado (Tabela 1).

Aos 30, 60, 90 e 120 dias de ensilagem, os tratamentos com 0% e 25% de inclusão de resíduo de extração de amido de mandioca obtiveram pH maior comparado aos demais (Tabela 1). De acordo com Gonçalves (2011) ao avaliar a silagem de resíduo de fécula de mandioca na alimentação de ruminantes, este fato pode ter ocorrido devido ao resíduo de extração de amido de mandioca já possuir um pH baixo no momento da ensilagem e a partir dos 30 dias ocorrer fermentação láctica, onde as bactérias ácido lácticas consomem os substratos disponíveis e ocorre rápida redução do pH.

Para se obter uma silagem satisfatória, o pH ideal para a conservação do material ensilado é equivalente a 4,0 (SHOCKEN-ITURRINO et al., 2005). No presente trabalho, os tratamentos estão de acordo com este critério, com exceção do tratamento com 100% de resíduo de extração de amido da mandioca que reduziu drasticamente com os tempos de ensilagem.

Com relação a temperatura das silagens na abertura dos silos, houve diferença significativa com 0 (momento da ensilagem), 90 e 120 dias de armazenamento. Houve efeito quadrático entre os tratamentos



( $P < 0,05$ ) no momento da ensilagem (tempo 0), e efeito linear ( $P < 0,05$ ) aos 90 e 120 dias de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 1 – Potencial de hidrogênio (pH) da silagem de resíduo de vitivinicultura (SRV) com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido da mandioca (REAM) nos diferentes tempos de ensilagem

Dias de ensilagem	Níveis de inclusão de REAM na SRV (%)					EPM	P value		R <sup>2</sup>
	0	25	50	75	100		Lin.	Quad.	
0 <sup>a</sup>	3,45	3,54	3,60	3,67	4,36	0,90	<0,001	0,003	0,72
30 <sup>b</sup>	3,63	3,93	3,57	3,33	3,16	0,03	<0,001	<0,001	0,82
60 <sup>c</sup>	3,41	3,73	3,46	3,27	3,05	0,03	<0,001	<0,001	0,84
90 <sup>d</sup>	3,91	4,11	3,79	3,50	3,24	0,02	<0,001	<0,001	0,93
120 <sup>e</sup>	3,69	4,11	3,41	3,13	2,94	0,10	<0,001	0,042	0,72

<sup>a</sup> $\hat{Y} = 3,1405 + 0,1950x$ ; <sup>b</sup> $\hat{Y} = 3,5865 + 0,1926x - 0,0578x^2$ ; <sup>c</sup> $\hat{Y} = 3,2320 + 0,3153x - 0,0721x^2$ ; <sup>d</sup> $\hat{Y} = 3,8510 + 0,1874x - 0,0635x^2$ ; <sup>e</sup> $\hat{Y} = 4,2057 - 0,2487x$

O aumento no período de ensilagem reduziu a temperatura de todos os tratamentos, isto pode ter sido influenciado devido a redução da temperatura ambiente durante o experimento, pois no momento da ensilagem a temperatura ambiente foi de 27,0°C, ocorrendo uma tendência de diminuição até a última abertura, com temperatura média de 14,7°C.

Tabela 2 – Temperatura (°C) da silagem de resíduo de vitivinicultura (SRV) com níveis de inclusão de resíduo de extração de amido da mandioca (REAM) nos diferentes tempos de ensilagem

Dias de ensilagem	Temperatura ambiente	Níveis de inclusão de REAM na SRV (%)					EPM	P value		R <sup>2</sup>
		0	25	50	75	100		Lin.	Quad.	
0 <sup>a</sup>	27,0	29,15	28,67	28,87	27,77	29,57	0,20	0,938	0,001	0,42
30	25,4	27,25	27,30	27,27	27,10	27,47	0,11	0,477	0,237	-
60	23,2	24,22	24,12	24,12	24,07	24,15	0,06	0,352	0,242	-
90 <sup>b</sup>	20,5	20,60	20,60	20,65	20,77	20,77	0,06	0,020	0,758	0,86
120 <sup>c</sup>	14,7	16,00	15,47	15,30	14,85	14,92	0,26	0,004	0,356	0,89

<sup>a</sup> $\hat{Y} = 30,45 - 1,3978x + 0,2321x^2$ ; <sup>b</sup> $\hat{Y} = 20,5225 + 0,0525x$ ; <sup>c</sup> $\hat{Y} = 16,1425 - 0,2775x$

### Conclusões

A silagem de resíduo de vitivinicultura contendo 25% inclusão de resíduo de extração de amido com abertura aos 120 dias, apresenta melhores resultados para o pH conferindo uma silagem de melhor qualidade.

### Literatura citada

- CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. Assessing silage quality. In: BUXTON, D.R.; MUCK, R.; HARRISON, J. (Eds.) **Silage Science and Technology**. Madison, Wisconsin, USA. p.141-198, 2003.
- GONÇALVES, J. A. G. **Silagem de resíduo úmido de fécula de mandioca na alimentação de ruminantes**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Marechal Cândido Rondon – PR, 2011.
- OLIVEIRA SILVEIRA, J.; SEGABINAZZI, L. R.; ASTA, F. S. D.; ASTA, M. F. S. D.; MARTINS, A. A.; DEL AGUILA, J. S. BAGAÇO DE UVA COMO ALTERNATIVA NA DIETA DE RUMINANTES ESTABILIDADE AERÓBICA E PERFIL MICROBIOLÓGICO. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v.7, n.2, 2016.
- SHOCKEN-ITURRINO, R.P. REIS, R.A.; COAN, R.M. Alterações químicas e microbiológicas nas silagens de capim-tifton 85 após a abertura dos silos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.464-471, 2005.