

SILAGEM DE AVEIA COMO MEIO ALTERNATIVO DE NUTRIÇÃO UTILIZANDO LACTOBACILLUSN CASEI SHIROTA E AÇÚCAR COMO INOCULANTES

Ana Paula Buzanello*; Eduarda Pereira Pavan*; Bruno Trevisol*; Angélica Leria Da Silva*;
Bruna Cassuli*; Carolina Ferlin*; Cristiane Nervis*; Felipe Peron*; Gabriel Felipe Gonçalves*;
Julia Winkert*; Luciane Schreiner*; Suzane Veloso*; Juliana Kreutz**; Rodrigo dos Reis Tinini**

* Acadêmicos de Medicina Vetrinária da Faculdade Uniguaçu, paulabuzanello@gmail.com;
pavaneduarda@gmail.com; brunotrevisol02@gmail.com; angelicaleria.1602@gmail.com;
brunalcassuli@hotmail.com; carolinaferlin2018@gmail.com; tina.nervis@gmail.com;
felipeperom100@gmail.com; gabrielfelipegon31@gmail.com; julianwin00@gmail.com;
lucianaschreiner74@gmail.com; suzanevelosofigueiredo@gmail.com.

** Docente de Medicina Vetrinária da Faculdade Uniguaçu, juli_cristinakreutz@hotmail.com.
digotinini@hotmail.com.

INFORMAÇÕES

Histórico de submissão:

Recebido em: 16 set. 2024

Aceite: 17 set. 2024

Publicação online: out. 2024

RESUMO

A proposta inicial da presente pesquisa é apresentar uma maneira de se produzir uma silagem em períodos do ano em que o milho se torna uma opção inviável, em decorrência do clima mais frio e propenso a geada. Um dos principais cereais de inverno cultivados é a aveia. Foram utilizados 50 metros quadrados da área experimental da Faculdade Uniguaçu onde foi produzida a aveia. O armazenamento para produzir a silagem ocorreu de forma compacta primeiramente em uma caixa somente com somente aveia triturada, posteriormente em outra foram adicionadas 500 gramas de açúcar diluído em 500ml de água e em duas caixas foram adicionados ao material triturado 80g de leite fermentado diluído em 500ml de água em cada caixa. O Ph e índices de matéria seca apresentaram menor valor na silagem com açúcar. O desenvolvimento populacional e a atividade das bactérias ácido lácticas (BAL) é intenso quando encontra condições ideais de temperatura, substratos, anaerobiose e umidade), que contribuiu para um elevado desenvolvimento das BAL, permanecendo a população elevada (5,88 e 6,00 log UFC g⁻¹) até o dia de abertura. A presença dos clostrídios em todos os tratamentos evidencia a ocorrência de fermentações indesejáveis, possivelmente ocasionado pelo baixo teor de matéria seca inicial

Palavras-chave: alimentação animal, nutrição animal, silagem de aveia.

ABSTRACT

The initial proposal of this research is to present a way to produce silage during periods of the year when corn becomes an unviable option, due to the colder climate and prone to frost. One of the main winter cereals cultivated is oats. 50 square meters of the experimental area of the Uniguaçu College where the oats were produced were used. The storage to produce the silage occurred in a compact manner, first in a box with only crushed oats, then in another box 500 grams of sugar diluted in 500 ml of water were added, and in two boxes 80 g of fermented milk diluted in 500 ml of water were added to the crushed material in each box. The pH and dry matter indexes showed lower values in the silage with sugar. The population development and activity of lactic acid bacteria (LAB) is intense when it finds ideal conditions of temperature, substrates, anaerobiosis and humidity, which contributed to a high development of LAB, with the population remaining high (5.88 and 6.00 log CFU g⁻¹) until the day of opening. The presence of clostridia in all treatments evidences the occurrence of undesirable fermentations, possibly caused by the low initial dry matter content.

Keywords: animal feed, animal nutrition, oat silage.

Keywords / Palabras clave: animal feed, animal nutrition, oat silage.

Citação: BUZANELLO, Ana Paula; PAVAN, Eduarda Pereira; TREVISOL, Bruno; SILVA, Angélica Leria da; CASSULI, Bruna; FERLIN, Carolina; NERVIS, Cristiane; PERON, Felipe; GONÇALVES, Gabriel Felipe; WINKERT, Julia; SCHREINER, Luciane; VELOSO, Suzane; KREUTZ, Juliana; TININI, Rodrigo dos Reis. Silagem de aveia como meio alternativo de nutrição utilizando *Lactobacillus casei shirota* e açúcar como inoculantes. *Iguazu Science*, São Miguel do Iguçu, v. 2, n. 5, p. 54-57, out. 2024.

INTRODUÇÃO

A proposta inicial da presente pesquisa é apresentar uma maneira de se produzir uma silagem em períodos do ano em que o milho se torna uma opção inviável, em decorrência do clima mais frio e propenso a geada. Um dos principais cereais de inverno cultivados é a aveia, sendo utilizada a Aveia IPR suprema. Segundo De Mori et al. (2012), o principal destino deste cereal é a produção de grãos para alimentação animal, sendo que, no período de 1998- 2007, 71,4% do total teve este destino. No Brasil, a área estimada ocupada por esta cultura é de aproximadamente 153 mil hectares, sendo os principais Estados produtores: Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul (DE MORI et al., 2012).

Segundo alguns autores (VAN SOEST, 1994; NUSSIO, 1999), o teor de matéria seca ideal para ensilagem de um material seria entre 30% e 35% com objetivo de evitar perdas pela formação de efluentes e processos biológicos que produzam gases, água e calor, visando adequada fermentação láctica para manutenção do valor nutritivo da silagem. A aveia utilizada apresentou 21,64% de matéria seca.

A estocagem de alimento faz-se necessária devido as condições climáticas que no inverno inviabilizam a nutrição apenas por sistema pastoril, sendo assim a produção de silagem surge como uma boa opção. Um dos principais meios de fornecimento deste alimento como forragem aos animais é por meio de sistemas pastoris, uma vez que a adoção destes se mostra de forma prática e econômica devido ao baixo investimento em implementos agrícolas e instalações. Porém, devido à estacionalidade da produção, muitas vezes a adoção unicamente de sistemas pastoris pode se tornar inviável, pois a oferta de alimento não ocorre de maneira uniforme (JOBIM et al., 2005).

Para esta estocagem em forma de silagem é necessária a inoculação, será observado o resultado da utilização de *Lactobacillus casei Shirota* que se encontra em leite fermentado em um meio, e açúcar em outro meio separado, além de observar um meio sem adição de inoculantes. Há anos, vem se estudando o uso de aditivos na silagem, dentre eles o inoculante bacteriano e o açúcar. A inclusão de açúcar visa a fornecer maior aporte de substratos para as bactérias presentes naturalmente na planta, com o objetivo destas se multiplicarem mais rapidamente e colonizarem a massa ensilada de forma eficaz. Já o inoculante visa incluir bactérias para também colonizar a massa rapidamente e, em ambos,

fermentativo (McDONALD et al., 1991).

Como o uso de lactobacilos já vem a anos mostrando efetividade, será buscado verificar se o *Lactobacillus casei Shirota* também terá uma boa efetividade como inoculante para a silagem. Há diversas composições de inoculantes para silagens no mercado, os inoculantes tradicionais são compostos por bactérias homoláticas, ou seja, que produzem (quase que) exclusivamente ácido láctico. Dentre elas, o *Lactobacillus plantarum* é uma das bactérias mais usadas, devido seu vigoroso crescimento, tolerância ao meio ácido e potencial elevado de produção de ácido láctico. Depois dessa primeira geração de inoculantes, algumas bactérias com capacidade de ação mais rápida foram associadas ao *L. plantarum*, tais como: *Pediococcus pentosaceus*, *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus faecium* e *Lactobacillus acidophilus* (WEINBERG; MUCK, 1996).

METODOLOGIA

Foram utilizados 50 metros quadrados da área experimental da Faculdade Uniguaçu onde foi produzida a aveia. A área experimental da Faculdade Uniguaçu, onde foi realizado o plantio da aveia conta ao total com 15.0000m². O clima da região é subtropical úmido mesotérmico, regularmente úmido com subseca, tendo temperatura média de 21°C, o índice pluviométrico médio de 1.700 milímetros. A topografia apresenta-se relativamente plana, banhada pela Bacia do Paraná, sendo que o município está envolto pelo Lago Artificial de Itaipu (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2016). A biblioteca para estudos, pesquisa e elaboração de material escrito, a propriedade de Dionísio Dal Moro para processamento da aveia na produção da silagem, por meio de uma forrageira que há no local.

Os materiais utilizados foram foices, forrageira, caixas plásticas, leite fermentado com lactobacilos vivos, açúcar, água, fita para isolamento das caixas.

Os métodos foram primeiramente a busca orientação com os professores e em alguns vídeos com processos e possibilidades de produção, após isso foi realizado o corte a aveia foi realizado, e o material transportado para Medianeira foi triturado o mesmo e armazenado de forma compactada, primeiramente em uma caixa somente com somente aveia triturada, posteriormente em outra foram adicionadas 500 gramas de açúcar diluído em 500ml de água e em duas caixas foram adicionados ao material triturado 80g de leite fermentado diluído em 500ml de água em cada

caixa. Após isso todas as caixas serão vedadas e guardadas em local arejado e protegido do contato direto com o sol por aproximadamente 5 meses.

Uma caixa com *Lactobacillus casei* Shirota será separada e aberta em outubro para análise de pH e fungos que se desenvolveram, por meio de testes e análises com a orientação dos professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos na análise de pH são mostrados na tabela 1. Segundo Muck e Shinnors (2001), silagens com fermentação adequada apresentam pH de 3,8 a 4,2, Segundo Venturini (2018), A redução do pH da silagem, estabilizando dias depois da ensilagem é essencial para manutenção da qualidade e inibição de fermentações indesejáveis.

TABELA 1. Índices de pH obtidos em análises laboratoriais.

	Sem inoculantes	Açúcar	<i>L. casei shirota</i>
pH	4,07	3,96	4,02

Fonte: Autoria própria (2022).

A estabilidade do pH da silagem é dependente da concentração de MS, capacidade tampão, concentração de carboidratos solúveis, população de BAL, produção de ácido lático e condições anaeróbicas do meio (BORBA et al., 2012).

Dados obtidos na análise de matéria seca são apresentados na tabela 2. Segundo Van Soest (1994), o teor de matéria seca ideal para ensilagem de um material seria em torno de 30% e 35%. Matéria seca baixa pode ser devido o corte prematuro, Balieiro Neto et al. (2009) afirmam que determinados aditivos, principalmente os químicos, tem a capacidade de romper a estrutura celular das plantas e a sua capacidade de retenção de água, aumentando o conteúdo celular extravasado.

TABELA 2. Índices de MS obtidos em análises laboratoriais.

	Sem inoculantes	Açúcar	<i>L. casei shirota</i>
MS %	21,33	23	21

Fonte: Autoria própria (2022).

O baixo teores de Matéria seca observados neste trabalho podem ter contribuído para tornar o meio mais susceptível para os microrganismos indesejáveis, como os *Clostridium* spp e afetando o desenvolvimento das bactérias ácido-láticas, segundo Tinini (2018), trabalhando com silagem de mandioca observaram a mesma tendência.

Sá Neto et al. (2013) em silagens de milho e cana-de-açúcar, que encontraram valores (em log UFCg⁻¹ de silagem) de 5,32 e 6,96, O desenvolvimento populacional e a atividade das bactérias ácido láticas (BAL) é intenso quando encontra condições ideais de temperatura, substratos, anaerobiose e umidade), que contribuiu para um elevado desenvolvimento das BAL,

permanecendo a população elevada (5,88 e 6,00 log UFC g⁻¹) até o dia de abertura.

TABELA 3. Resultado da contagem de unidades formadoras de colônias UFC de bactérias ácido láticas (em log UFCg-1).

Diluição	Sem inoculantes	Açúcar	<i>L. casei shirota</i>
10 ⁻¹	0,81	5,88	6
10 ⁻²	3,72	1,61	1,66
10 ⁻³	4,68	0,14	0,35

Fonte: Autoria própria (2022).

Os clostrídios são os principais microrganismos responsáveis por uma silagem com má fermentação, apresentando pH elevado, produção de ácido butírico e amônia e influenciando no consumo dos animais (JOBIM et al., 1997).

TABELA 4. Resultado da contagem de unidades formadoras de colônias UFC de clostrídios (em log UFCg-1).

Diluição	Sem inoculantes	Açúcar	<i>L. casei Shirota</i>
10 ⁻²	0,44	1,28	Incontável
10 ⁻³	0,08	0,16	Incontável

Fonte: Autoria própria (2022).

A presença dos clostrídios em todos os tratamentos evidencia a ocorrência de fermentações indesejáveis, possivelmente ocasionado pelo baixo teor de matéria seca inicial, que é um dos parâmetros ideais para o desenvolvimento desses microrganismos (McDONALD et al., 1991)

Borreani e Tabacco (2010) observaram médias de clostrídios de 1,36log por grama de silagem em porções profundas da massa ensilada.

Segundo Santos et al. (2012) o gênero *Clostridium* pode consumir açúcares e ácido lático, e produzir ácido butírico, além de degradar aminoácidos e gerar como produto final amônia e consequentemente reduzir o valor nutricional das silagens.

CONCLUSÕES

O meio de inoculação *Lactobacillus casei shirota* não foi efetivo, não é uma boa opção para ser utilizado como inoculante. O melhor resultado obtido é na adição de açúcar, como inoculante tendo boa efetividade.

REFERÊNCIAS

- BALIEIRO NETO, G.; SIQUEIRA, G. R.; REIS, R. A.; NOGUEIRA, J. R.; ROTH, M. T. P.; ROTH, A. P. T. P. Óxido de cálcio como aditivo na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1231-1239, 2007.

- BORREANI, G; TABACCO, E. The relationship of silage temperature with the microbiological status of the face of corn silage bunkers. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 6, p. 2620-2629, 2010.
- BORBA, L.F.P.; FERREIRA M.A.; GUIM, A.; TABOSA, J.N.; GOMES, L.H.S; SANTOS, V.L.F. 2012. Nutritive value of different silage sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) cultivars. **Acta Scientiarum**, v.4, n. 2, p. 123-129, 2012.
- CHERNEY, J. H.; CHERNEY, D. J. R. **Assessing Silage Quality**. In: Buxton et al. *Silage Science and Technology* Madison, Wisconsin, USA. p.141- 198. 2003.
- DE MORI C.; FONTANELI R. S.; SANTOS H. P. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia**. Passo Fundo: Embrapa Trigo Documentos, 2012.
- JOBIM, C. C.; REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. Presença de microrganismos na silagem de grãos úmidos de milho ensilado com diferentes proporções de sabugo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 201-204, 1997.
- JOBIM C. C., PEREIRA J., SANTOS G., REIS R., SIQUEIRA G. e BERTIPAGLIA L. **Sistemas de produção de leite com ênfase na utilização de volumosos conservados**. Jaboticabal, BR: Funep, 61-82.2005.
- MCDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**. 2. ed. Marlow: Chalcomb, 340 p. 1991.
- NUSSIO, L. G.; MANZANO R. P. Silagem de milho, In: Simpósio sobre Nutrição de Bovinos:Alimentação suplementar. Piracicaba. **Anais...FEALQ**.Piracicaba-SP, v.1, p.27-46,1999.
- PROGRAMA CIDADES SUSTENTAVIES. **São Miguel do Iguçu, PR**, 2016. Disponível em: <https://2013-2016-indicadores.cidadessustentaveis.org.br/br/PR/sao-miguel-do-iguacu>. Acesso em: 18 set. de 2022.
- SÁ NETO, A. D.; NUSSIO, L. G.; ZOPOLLATTO, M. JUNGES, D.; BISPO, Á. W. Silagem de milho ou de cana-de-açúcar com *Lactobacillus buchneri* exclusivamente ou em associação com *L. plantarum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 5, p. 528-535, 2013.
- SANTOS, E. M.; PINHO, R. M. A.; BEZERRA, H. F. Avaliação microbiológica de silagens. In SIMPÓSIO MARANHENSE DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES A PASTO. 2012, Chapadinha. **Anais...** Chapadinha, MA: SIMPRUPASTO, p.91-127, 2012
- TININI, Rodrigo Cesar dos Reis. **Parte aérea da mandioca como um alimento alternativo na dieta de vacas em lactação**. 2018. 132 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2018.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants 2.ed**. Ithaca: Cornell University, 476. 1994.
- VENTURINI, Tiago. **Caracterização da silagem do sorgo forrageiro AGRI 002E e utilização na alimentação de bovinos**. 2019. 148 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2019.
- WEINBERG, Z.G.; MUCK, R.E. New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 19, p.53-68. 1996.