



Resultado de Pesquisa

**TEORES DE AMIDO E DE PROLAMINAS E DEGRADABILIDADE
IN VITRO DAS SILAGENS DE GRÃO DE MILHO REIDRATADO
CONTENDO INOCULANTES MICROBIANOS.**

Paolla Pires Costa

paolla.pires@mail.uft.edu.br

Deborah Alves Ferreira

deborah.alvesferreira@uft.edu.br

Márcio Gianordoli Teixeira Gomes

marciogomes@uft.edu.br

Universidade Federal do Norte do Tocantins



I. Apresentação e Justificativa

O grão de milho é amplamente utilizado para aumentar a energia na dieta de ruminantes, devido ao elevado teor de amido. O grão pode possuir uma maior proporção de endosperma vítreo ou farináceo, onde no endosperma vítreo a matriz proteica é contínua e rica em corpos proteicos que envolvem os pequenos grânulos de amido, dificultando a colonização microbiana e a ação das amilases, já endosperma farináceo, a matriz proteica é descontínua e com poucos corpos proteicos, os grânulos de amido são maiores e mais acessíveis (Rooney e Pflugfelder, 1986). A ensilagem, após moagem e reidratação dos grãos, é uma técnica que pode aumentar o valor nutritivo do milho (Silva et al. 2018). Em conjunto com a ensilagem, há a utilização de inoculantes microbianos onde o *L. buchneri* aumenta a concentração de ácido acético nas silagens, que é um potente agente antifúngico, inibidor do crescimento das leveduras que iniciam o processo de deterioração das silagens, após a abertura dos silos (Ranjit e Kung Jr., 2000). O *L. hilgardii* apresenta potencial para aumentar a produção de ácido acético isoladamente ou em associação com o *L. buchneri* (Ferrero et al., 2019).

II. Objetivos

Gerais:

Avaliar os efeitos do tempo de ensilagem, dos inoculantes microbianos e suas possíveis interações sobre o valor nutritivo das silagens de grão de milho reidratado;

Específicos:

Verificar se o tempo de ensilagem altera os teores de N-NH₃, prolaminas e a degradabilidade ruminal in vitro da matéria seca nos diferentes híbridos de milho;

Verificar se o uso de aditivos inoculantes microbianos altera os teores N-NH₃, prolaminas e a degradabilidade ruminal in vitro da matéria seca nos diferentes híbridos de milho.



III. Metodologia

Foram avaliados dois genótipos de milho com diferentes texturas de endosperma: grão mais vítreo e grão menos vítreo e três aditivos microbianos: 1) Controle (sem aditivo); 2) *Lactobacillus hilgardii* + *L. buchneri*; 3) *L. hilgardii* + *L. buchneri* + *Pediococcus pentosaceus*. O material de cada tratamento foi reidratado para atingir um teor de matéria seca de 670 g.kg⁻¹. O material foi ensilado em tubos de "PVC" e mantidos em temperatura ambiente até as datas de abertura (0, 40, 80, 120, 140, 160, 200 e 240 dias).

No momento de abertura, foi retirada uma amostra de 100g para determinação do pH e do N-NH₃. Outra amostra foi retirada, pré-seca em estufa de ventilação forçada, à 55°C até peso constante e moída a 1 mm. Neste material foram determinados os teores de matéria seca em estufa a 105°C (OFFICIAL,1995). Determinou-se os teores de prolaminas de acordo com Nellis et al. (2013).

As amostras do dia zero e do 120 foram submetidas a um ensaio de produção de gases *in vitro* (MAURÍCIO et al., 1999). As medidas de pressão e volume de gases foram tomadas nos tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21 e 24 horas após o início da fermentação *in vitro*.

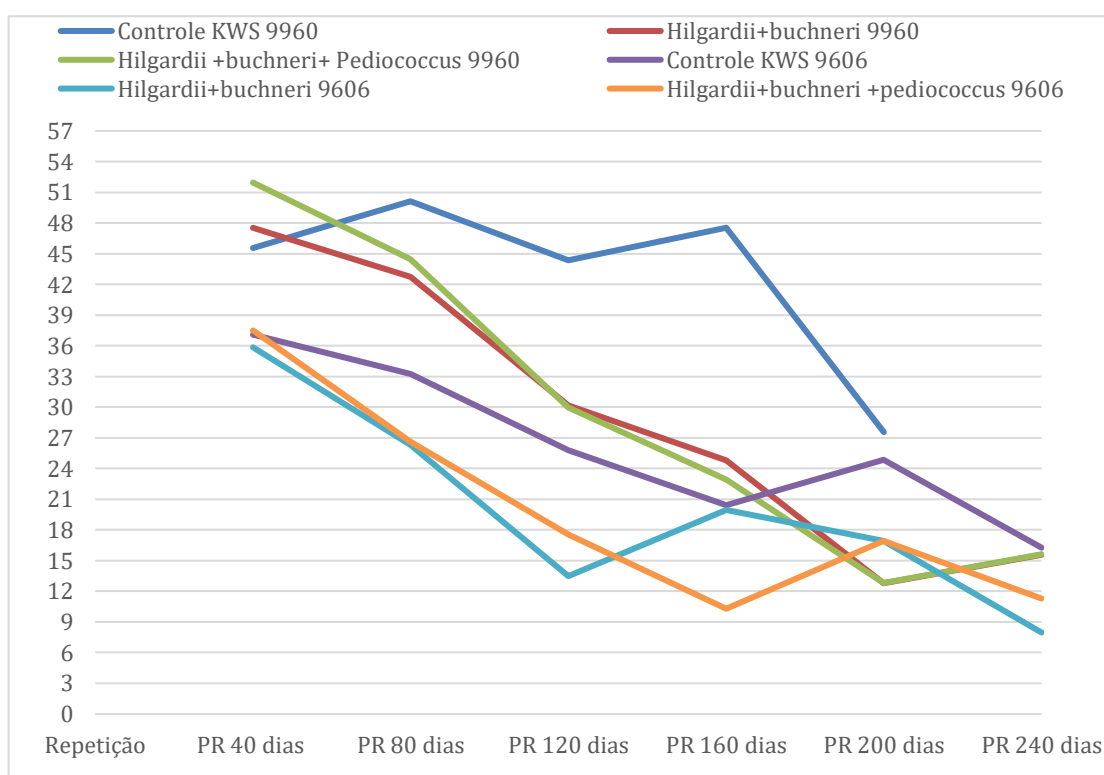
IV. Resultados

Os teores de prolaminas sofreram alterações pelo tipo de híbrido, inoculantes e pelo tempo de estocagem (gráfico 1). Quando comparamos os híbridos observamos que o híbrido 9960 apresenta níveis de prolaminas altos nas primeiras aberturas independentemente do tipo de inoculante utilizado, isso se dá pelo fato do híbrido 9606 possuir um menor nível de vitreosidade quando comparado com o híbrido 9960 o que facilita o acesso enzimático para sua degradação. No híbrido 9960 tratado com *L. hilgardii*, *L. buchneri* e *P. pentosaceus* observa-se níveis iniciais de prolaminas altos e com o passar das aberturas apresenta declínio, o que demonstra influência



direta dos inoculantes da degradação das prolaminas. A redução da zeína, presente na matriz proteica, foi observada com o aumento de tempo de estocagem em silagens de grão úmido (Hoffman et al., 2011).

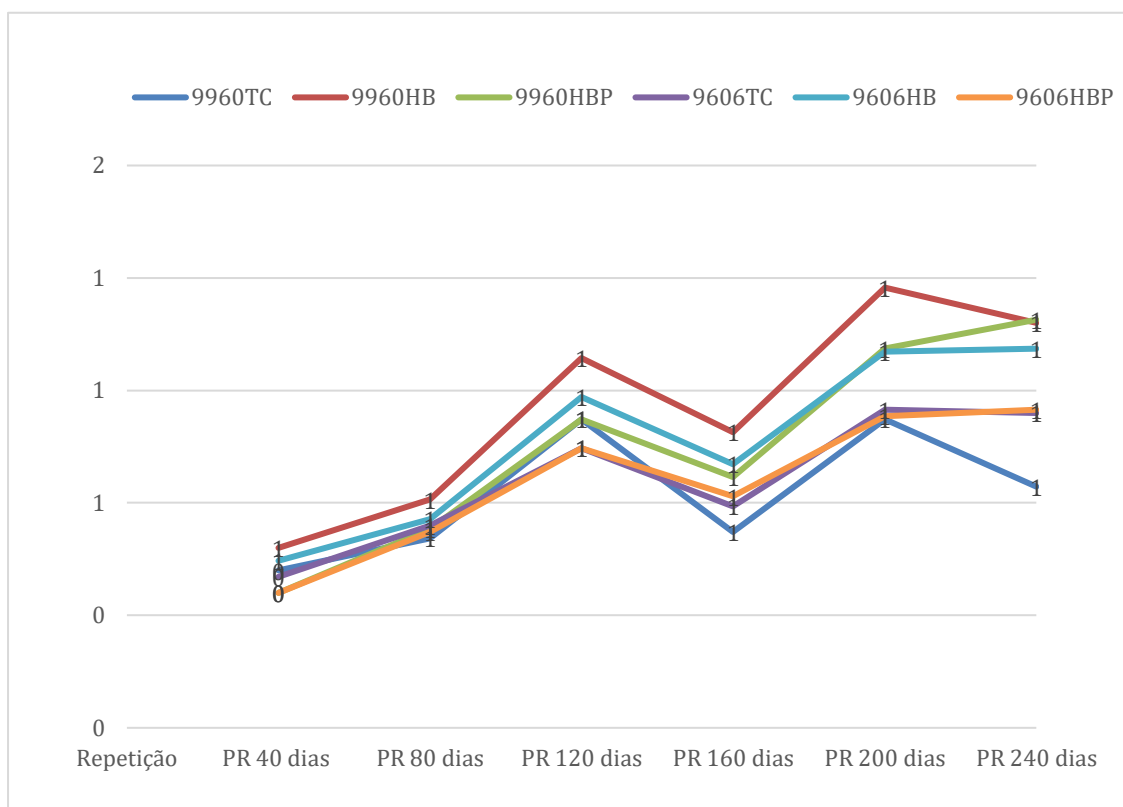
Gráfico 1: Prolaminas (mg.kg-1) das silagens dos grãos de milho reidratados e inoculados com diferentes microrganismos.



No gráfico 2 observa-se aumento dos teores de NNH_3 ao longo do tempo de ensilagem. Durante a fermentação, os microrganismos presentes na silagem realizam a proteólise. Neste processo há redução dos níveis de prolaminas e, conseqüentemente, aumento dos teores de NNH_3 . Os maiores valores de NNH_3 foram observados nos tratamentos 9960 HB e 9606 HB. Este resultado corrobora àqueles do gráfico 1, em que os inoculantes aceleram a proteólise dentro do silo, resultando em menores valores de prolaminas e maiores de NNH_3 . As prolaminas são as proteínas que formam a matriz proteica do endosperma vítreo.



Gráfico 2: NNH3 (mg.kg-1) das silagens dos grãos de milho reidratados e inoculados com diferentes microrganismos.



Na tabela 1 observa – se as degradabilidades efetivas (DE) nas taxas de passagem de 2, 5 e 8%/h apresentaram o mesmo comportamento da DMS. Aos 120 dias de ensilagem, observa-se menor degradabilidade da matéria seca (DMS) para o híbrido 9960, em relação ao 9606 (tabela 1). Isso ocorre devido à maior vitreosidade do híbrido 9960. Diferentemente do endosperma farináceo, no endosperma vítreo o amido está envolto de uma matriz proteica que dificulta o acesso das amilases, reduzindo sua degradabilidade. Nos dois híbridos avaliados, os tratamentos HB e HBP apresentaram maiores DMS (tabela 1). Isso é resultado da redução mais acentuada das prolaminas nesses tratamentos, conforme observado no gráfico 1. As prolaminas são as proteínas que formam a matriz proteica do endosperma vítreo.



Tabela 1: Degradabilidade da matéria seca e degradabilidade efetiva (2, 5 e 8%/h) de silagens de grãos de milho reidratados e inoculados com diferentes microrganismos aos 120 dias de ensilagem.

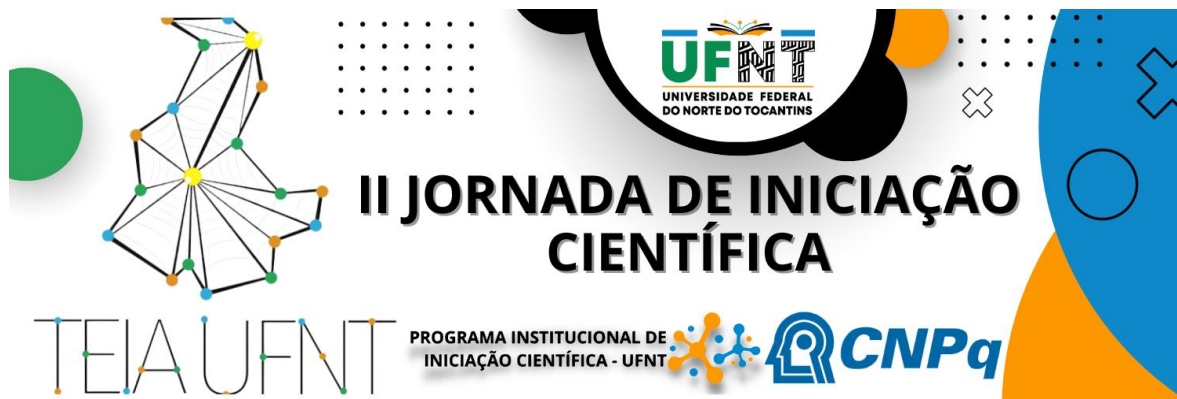
	9960 TC	9960 HB	9960 HBP	9606 TC	9606 HB	9606 HBP
DMS %	89,0202	92,4057	91,9165	92,5930	96,4186	96,9231
DE (2%)	86,0750	89,5009	89,0249	89,6633	93,4384	93,9707
DE (5%)	81,6282	85,1073	84,6512	85,2329	88,9279	89,5000
DE (8%)	77,1464	80,6694	80,2337	80,7592	84,3688	84,9782

V. Considerações Finais

A pesquisa evidência a influência do nível de vitreosidade na degradação das prolaminas, mostrando que grãos de milho com maior porcentagem de endosperma vítreo sofrem uma menor degradação quando comparados com um híbrido com maior porcentagem de endosperma farináceo. Não obstante, demonstra que o uso de inoculantes contendo *L. buchneri* e *L. hilgardii* com ou sem *P. pentosaceus* potencializa a proteólise durante a ensilagem de grão de milho reidratado. Observa-se ainda o aumento dos teores de NNH_3 ao longo do tempo de ensilagem sendo inversamente proporcional aos níveis de prolaminas observados.

VI. Referências Bibliográficas

- Ferrero, F., Piano, S., Tabacco, E., Borreani, G. 2019. Effects of conservation period and *Lactobacillus hilgardii* inoculum on the fermentation profile and aerobic stability of whole corn and sorghum silages. *J. Sci. Food Agric.* 99, 2530–2540.
- Hoffman, P. C., N. M. Esser, R. D. Shaver, W.K. Coblenz, M. P. Scott, A. L. Bodnar, R. J. Schmidt, and R. C. Charley. 2011. Influence of ensiling time and inoculation on alteration of the starch-protein matrix in high-moisture corn. *J. Dairy Sci.* 94:2465–2474.



MAURÍCIO, R. M.; MOULD, F.; DHANOA, M. S. et al. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. *Animal Feed Science and Technology*, v. 79, n. 4, p. 321-330, 1999.

Nelis et al. (2013). Technical note: a modified method to quantify prolamin proteins in dry and high-moisture corn. *J. Dairy Sci.* 96:4647-4652.

Ranjit, N.K., Kung Jr., L., 2000. The effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. *J. Dairy Sci.* 83, 526– 535.

Rooney, L.W., Pflugfelder, R.L., 1986. Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. *J. Anim. Sci.* 63, 1607-1623.

Silva, E.B., Smith, M.L., Savage, R.M., Polukis, S.A., Drouin, P., Kung Jr. L., 2021. Effects of *Lactobacillus hilgardii* 4785 and *Lactobacillus buchneri* 40788 on the bacterial community, fermentation and aerobic stability of high-moisture corn silage. *J. Appl. Microbiol.* 130, 1481-1493. Silva, N.C., Nascimento, C.F., Nascimento, F.A., Resende, F.D., Daniel, J.L.P., Siqueira, G.R., 2018.

Zheng, J., Wittouck, S., Salvetti, E., Franz, C.M.A.P., Harris, H.M.B., Mattarelli, P., O'Toole, P.W., Pot, B., Vandamme, P., Walter, J., Watanabe, K., Wuyts, S., Felis, G.E., Gänzle, M.G., Lebeer, S., 2020. A taxonomic note on the genus *Lactobacillus*: Description of 23 novel genera, emended description of the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901, and union of *Lactocillaceae* and *Leuconostocaceae*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 70, 2782-2858.

VII. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Norte do Tocantins.