



Silagem de trigo na alimentação de gado leiteiro: produtividade e impactos da desidratação e do uso de aditivos na qualidade do alimento

Carolina de Castro Santos | carolina.santos@ifsc.edu.br¹
Cláudia Granato Steklain | claudia.s20@aluno.ifsc.edu.br²
Juliana Moraes | julianastaidel@gmail.com³
Lucas Eduardo Modeski | lucas.em04@aluno.ifsc.edu.br⁴
Thais Guis Passos | thais.gp@aluno.ifsc.edu.br⁵

Edital de fomento do trabalho (Edital 02/2025/PROPP-PIBIC)
Trabalho de Pesquisa

DT 2 - Meio Ambiente, Agroindústrias, Territórios e Sustentabilidade Socioambiental

Resumo: A escassez de pasto observada durante o inverno, faz com que pecuaristas da região Sul do Brasil busquem por novas fontes alimentares, especialmente as forragens conservadas. Entre as diversas opções de gramíneas hibernais cultiváveis no Sul, o trigo apresenta um grande potencial de utilização na alimentação de vacas leiteiras, tornando-se uma alternativa viável na forma de silagem. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a produtividade a campo e o efeito do uso de aditivos na qualidade nutricional da silagem de trigo, em diferentes níveis de desidratação. A produtividade da cultura ($\text{ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) no campo foi avaliada quando a planta atingiu o estágio de grão em massa mole (90 dias). Os silos foram mantidos vedados por 90 dias e, na abertura, foram avaliados o teor de matéria seca (MS) da silagem nos diferentes tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando os efeitos principais de cada fator e suas interações e, quando necessário, as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5% de significância. A produtividade da cultura (MS) foi de $12 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$. O aditivo bacteriano aumentou os teores de MS em todos os níveis de desidratação da silagem, sendo o melhor tratamento o de nível de 50%.

Palavras-chave: forragem conservada; inoculantes; *Triticum aestivum*; matéria seca.

Introdução

A produção de bovinos a pasto ainda predomina no Brasil, com a forragem como principal alimento. Segundo o MapBiomass (2025), o país possui 155 milhões de hectares de pastagens (18% do território). Esse sistema exige menor investimento (Dias-Filho, 2016) e favorece o bem-estar animal (Alves et al., 2017), mas é instável e não garante alimento o ano todo.

¹ Carolina de Castro Santos/Servidor DEPE/Agronomia do IFSC campus Canoinhas.

² Cláudia Granato Steklain/Discente do curso Bacharelado em Agronomia do IFSC campus Canoinhas.

³ Juliana Moraes/Egressa do curso Bacharelado em Agronomia do IFSC campus Canoinhas.

⁴ Lucas Eduardo Modeski/Discente do curso Bacharelado em Agronomia do IFSC campus Canoinhas.

⁵ Thais Guis Passos/Discente do curso Bacharelado em Agronomia do IFSC campus Canoinhas.

Essa instabilidade ocorre por déficits forrageiros, sobretudo nas transições entre estações. Mesmo no Sul, com ampla variação térmica e potencial de produção anual, há períodos críticos. Nesses casos, produtores recorrem a volumosos conservados, como silagem, feno e pré-secado.

Diante do exposto, este trabalho avaliou a produtividade a campo e o efeito de aditivos químicos e bacterianos na qualidade nutricional da silagem de trigo em diferentes níveis de desidratação.

O projeto envolveu os discentes em todas as etapas: plantio, manejo, coleta e análise de dados, análises laboratoriais e redação de relatórios, sob supervisão docente. Após sua conclusão, poderão auxiliar produtores em palestras e dias de campo.

Fundamentação teórica

A silagem de milho é o principal volumoso na dieta de vacas leiteiras, porém a intensificação da pecuária exige alternativas, já que o custo do milho pode variar (Hutjens, 1996).

No Sul do Brasil, o trigo destaca-se como opção, com bons níveis de proteína e energia (12%, 68%NDT), adequados à produção de leite (Portela et al., 2019). O trigo de duplo propósito permite uso para grãos, pastejo ou como silagem e pré-secado (Folchini et al., 2022), sendo alternativa viável para garantir alimento nas épocas de escassez (Pereira e Reis, 2001).

Originário da Ásia, o trigo é uma das culturas mais produzidas no mundo, ao lado do milho e arroz (Takeiti, 2016). No Brasil, é cultivado do Sul ao Cerrado, destacando-se a região Sul, especialmente o Rio Grande do Sul, principal produtor (Abitrigo, 2025).

Diante da crescente demanda por alimentos, é necessário diversificar as fontes forrageiras, além de adotar manejos que aumentem a produtividade e a eficiência das culturas. Essa pesquisa visa contribuir com mais informações sobre diferentes fontes alimentares para bovinos, ampliando as opções para os produtores.

Procedimentos metodológicos

O experimento foi conduzido na área experimental do IFSC - Campus Canoinhas. O solo foi corrigido e adubado conforme resultado da análise e necessidade da cultura. O

plantio do trigo (cv. Energix) foi realizado em Junho de 2025, conforme o recomendado pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Adubação nitrogenada de cobertura foi realizada no perfilhamento e no emborrachamento da espiga. O controle de plantas daninhas ocorreu no estágio inicial de desenvolvimento.

A produtividade foi medida com um quadrado de 0,25 m², quando a planta atingiu o estágio de grão em massa mole (90 dias após a emergência). A MS (pré-colheita) foi quantificada através de uma sub amostra. A colheita do material foi realizada aos 100 dias, com 39% MS, utilizando tesouras de poda. Uma parte do material foi ensilado, enquanto outra parte ficou secando a campo até atingir 50% e 65% de MS.

Após a colheita, o material foi picado com tesouras (tamanho de partícula médio de 5 cm). Os minissilos eram de PVC cilíndricos. Durante o processo de ensilagem, foram utilizados os aditivos ureia (químico) e *Pedococcus* e *Lactobacillus* (bacteriano), nas doses recomendadas pelos fabricantes, resultando em quatro tratamentos: sem aditivo (controle); com aditivo bacteriano; com aditivo químico e com aditivo químico e bacteriano. O material ensilado foi compactado e os silos lacrados com tampa plástica e fita adesiva. Os silos permaneceram fechados, sob temperatura ambiente, por 90 dias.

Para análise da MS, as amostras foram preparadas segundo a metodologia descrita pela AOAC (1990).

O delineamento experimental foi um fatorial 3x4, com blocos ao acaso, resultando em 12 tratamentos, com 3 repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Os dados foram submetidos à ANOVA, considerando os efeitos principais de cada fator e suas interações. O teste de Tukey a 5% de significância foi empregado para comparações múltiplas entre médias, controlando a taxa de erro do tipo I experimentwise, utilizando o programa estatístico SISVAR.

Resultados e discussões

Foram obtidos 31 ton.ha⁻¹ de massa verde e 12 ton.ha⁻¹ de MS, semelhantes aos valores encontrados em outros trabalhos com a mesma cultivar (Lamat, 2005; Travi e Biazus, 2025). Os teores de MS, em cada nível de desidratação com os diferentes aditivos, estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Teor de MS em diferentes níveis de desidratação (%) e com a utilização de aditivos

Níveis de Desidratação, %			
Inoculante	39%	50%	65%
Controle	44.8 Ab	58.2 Aa	46.5 Ab
Químico	42.1 Aa	45.2 Ba	41.8 Aa
Bacteriano	50.0 Aa	59.5 Aa	51.9 Aa
Químico+Bacteriano	51.0 Aa	42.3 Ba	29.1 Bb

Letras maiúsculas distintas nas colunas e minúsculas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

p – valor: Teores de MS: < 0,001 ; Inoculante: <0,001; Teores de MS x Inoculante: 0,003.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A silagem confeccionada com nível de desidratação de 50% apresentou os melhores teores de MS (59,5%), sendo significativamente superior à de 65% ($p < 0,001$). Com relação aos aditivos, o bacteriano apresentou o melhor desempenho, sendo superior em todos os níveis de desidratação ($p < 0,001$). Maiores teores de MS foram obtidos no controle e com aditivo bacteriano, no nível de desidratação de 50% ($p = 0,003$). Resultado semelhante foi obtido por Girelli (2022), utilizando aditivo microbiano em silagem de trigo. A utilização de aditivos microbianos frequentemente melhora a qualidade nutricional e microbiológica das silagens (Muck; Kung, 1997). A combinação dos aditivos no nível de desidratação de 65%, resultou nos piores teores de MS (29,14%).

Considerações finais

A utilização de aditivo bacteriano melhorou os teores de MS em todos os níveis de desidratação, sendo o melhor nível de 50%. A execução do projeto capacitou os discentes, que participaram ativamente de todas as fases experimentais e da redação de relatórios e artigos. Após a finalização do projeto, que ocorrerá em Agosto de 2026, os discentes envolvidos poderão prestar auxílio aos produtores, apontando questões de melhoria na confecção da silagem de trigo, em atividades como palestras e dias de campo.



Referência ao fomento recebido

Agradecimento ao Programa Institucional de Apoio a Projetos de Pesquisa (Edital 02/2025/PROPPI- PIBIC) pela concessão de auxílio ao pesquisador e de bolsa de estudo.

Referências

ABITRIGO – **Associação Brasileira das Indústrias de Trigo**. Disponível em: <https://www.abitrigo.com.br/safra-brasileira-de-trigo-em-2025-deve-atingir-73-milhoes-de-toneladas/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

ALVES, F.V.; LAURA, V.A.; ALMEIDA, R.G. de; KARVATTE JUNIOR, N. **Conforto térmico e bem-estar animal em pastagem: um desafio para a pecuária tropical**. Embrapa Gado de Corte, 2017.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed., Arlington: AOAC International, 1990. 1025p.

DIAS-FILHO, M.B. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016.

FOLCHINI, J.A.; SILVEIRA, D.C; SCHAEFFER, A.H. FONTALI, R.S.; BONDAN, C. **Doses de nitrogênio na produção de pré-secado e grãos de trigo duplo propósito para nutrição animal**. Research, Society and Development, v. 11, n. 14, e219111436335, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i19.36335>.

GIRELLI, R. **Silagem de trigo com diferentes aditivos e tempos de armazenamento**. 2022. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6204>. Acesso em: 3 mai. 2026.

HUTJENS, M. Estratégias para los precios elevados que tiene atualmente el maíz. **Hoard's Dairyman en español**, n. 7, p. 668, ago. 1996.

LAMAT, D. **Infos Chambre D.agriculture Juin**. 2025. Disponível em: http://www.cantal.chambagri.fr/refpac/IMG/pdf/Fourrages_ensiler_des_cereales_pour_faire_des_stocks-Bassin_du_Cele_un_programme_innovant_d_aides_aux_agriculteurs.pdf>Acesso em: 22/10/2025.

MUCK, R.E.; KUNG, L. **Effects of silage additives on ensiling. Silage: Field to Feedbunk**. NRAES-99. Northeast Regional Agricultural Engineering Service; Ithaca, NY, USA: p.187-199, 1997.

PEREIRA, J.R.; REIS, R.A. **Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais**. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. Anais... Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001. p.139.



PORTELA, C.L.; ARALDI, D.F.; MACHADO, J.M. **Trigo para a produção de silagem: Revisão de literatura**. In: XXIV SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA EXTENSÃO. 2019, Cruz Alta. Anais Eletrônicos. Cruz Alta: Unicruz, 2019. Disponível em: <<https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais-2019.php>>. Acesso em: 14 nov. 2025.

PROJETO MAPBIOMAS - **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Brasil - Coleção 10**, Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2025/12/2025_-Factsheet_Pastagem_09.11-1.pdf. Acesso em 25/04/2026.

TAKEITI, C.Y. **Trigo**. Brasília: Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2015. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html>. Acesso em: 25 nov. 2025.

TRAVI, M.R.L.; BIAZUS, V. **Rendimento e valor nutritivo de silagem de trigo cv. Energix (*Triticum Aestivum* L.) submetidas a diferentes estratégias de adubação de cobertura**. Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio, v. 4, p. 1-19, 2025.