



GRÃO ÚMIDO OU REIDRATADO DE SORGO EM SUBSTITUIÇÃO O MILHO NA DIETA DE BOVINOS EM CONFINAMENTO: REVISÃO DE LITERATURA

IZADORA MAZAGÃO VELOSO; ALESSANDRO RODRIGUES COSTA FILHO; PEDRO EDUARDO RODRIGUES COSTA; WANDERLEY CABRAL SILVA JUNIOR

RESUMO

O confinamento de bovinos de corte é uma estratégia utilizada para redução no tempo de abate e intensificação da produção. Este sistema detém maiores custos de produção, devido a aquisição e armazenamento dos insumos da alimentação destes animais, sendo que um dos principais alimentos utilizados na terminação intensiva de ruminantes é o milho devido ao alto teor de energia deste cereal. A substituição do milho por outros cereais como o sorgo tem como premissa reduzir o custo de produção destes animais. Apesar de possuir cerca de 10% a menos de energia quando comparado ao milho devido ao menor teor de amido, o grão de sorgo reidratado possui maior disponibilização deste amido presente no cereal, consequentemente aumento da energia do alimento. O sorgo é produzido em diversas regiões do Brasil e destaca-se por sua adaptabilidade a condições adversas e por ser uma opção econômica e eficiente. Quando processado como silagem reidratada, o grão melhora sua digestibilidade e valor nutricional, sendo comparável ao milho. Essa técnica ainda permite maior flexibilidade no armazenamento, mantendo a qualidade por longos períodos. Economicamente, o sorgo é vantajoso, podendo custando 57% do valor do milho em regiões como Rio Verde (GO). O custo total de produção da tonelada de sorgo reidratado é comparável ao do milho, tornando-o uma alternativa viável quando os preços do milho estão elevados. A silagem de grão de sorgo reidratado ou úmido pode ser utilizado como alternativa ao milho moído como fonte energética na produção bovina. Devido à alta disponibilidade de amido, digestibilidade, rendimento de carcaça e saúde intestinal, reduzindo a fermentação no intestino. Possui composição nutricional semelhante ao milho, mas com menor custo, tornando-se uma opção atrativa para intensificar a produção de ruminantes com maior lucratividade.

Palavras-chave: amido. eficiência. fermentação

1 INTRODUÇÃO

O confinamento é uma estratégia capaz de reduzir o tempo de abate dos animais através do fornecimento de dietas altamente energéticas, produzindo carne de qualidade em maiores quantidades, devido a sua eficiência na produção (Oliveira Filho, 2015). Os confinamentos brasileiros representam cerca de 18% da produção nacional de carne bovina anual, correspondendo a aproximadamente 7,6 milhões de cabeças abatidas em 2022, sendo a nutrição o principal custo de produção na fase de terminação intensiva (ABIEC, 2023).

O milho é o ingrediente mais utilizado na nutrição de bovinos em confinamento

devido seu ao alto teor de amido, sendo um carboidrato substrato para a microbiota ruminal sintetizar os ácidos graxos de cadeia curta; acetato, propionato e butirato, principais fonte de energia para os ruminantes (Kokic *et al.*, 2022). O consumo deste cereal possui altos valores de aquisição, reduzindo a margem o lucro do sistema de produção. Uma estratégia conveniente, a fim de aumentar o rendimento da propriedade é substituir o milho por outras fontes energéticas mais baratas, que possuem eficiência e desempenho semelhantes aos obtidos pelo milho. Sendo assim o sorgo possui características análogas, por ser caracterizado como concentrado energético e fornecedor de amido, além de contribuir com parte da proteína da exigência nutricional dos animais em terminação, reduzindo custo de fontes proteicas como o farelo de soja (Ronda; Visarada; Bhat, 2018). O Brasil é o 7o maior produtor deste cereal contendo a produção com cerca de 3,6 milhões de toneladas, o maior produtor com aproximadamente 44% da produção é o estado de Goiás (USDA, 2023). O plantio do sorgo é uma estratégia utilizada no período de safrinha, devido capacidade de adaptação e desenvolvimento em solos com baixa umidade e com altas temperaturas, além de possuir deságio de aproximadamente de 25% e produtividade semelhante comparado ao milho (Albuquerque; Freitas; Pimentel, 2022; Faustino et al., 2018; Silva et al., 2021). Este trabalho avalia a possibilidade da substituição do milho moído por sorgo reidratado ou reconstituído em dietas de bovinos confinados através da revisão de literatura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo remete a uma revisão de literatura sobre a substituição do milho moído por sorgo reidratado ou úmido na dieta de bovinos confinados. A revisão foi realizada através das bases de dados: PubMed, ScienceDirect ou Scielo, utilizando as palavras chaves: sorgo reidratado ou úmido, milho, óleos bovinos confinados, ruminantes, substituição, além de sites oficiais do governo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sorgo possui composição bromatológica de aproximadamente 65% de amido na MS, 84% de NDT, 9,3% de PB e 2,9% EE e o milho por sua vez possui 73,6% de amido na MS, 87% de NDT, 8,9% de PB e 4% de EE (Valadares Filho; Lopes, Chizzotti, 2020). A densidade energética do sorgo em comparação ao milho é inferior cerca de 10%, devido a menor quantidade de amido na sua composição (Taylor, 2005). Entretanto a silagem de sorgo reidratado pode trazer valores energéticos equivalentes ou superiores, quando comparado ao milho moído devido a maior disponibilidade do amido pela fermentação pelos processos enzimáticos promovidos com a ensilagem, possuindo como média 87% NDT (Igarasi *et al.*, 2008; Valadares Filho; Lopes; Chizzotti, 2020). O armazenamento do grão reidratado apresenta vantagens como: menores perdas por proliferação de microrganismos deteriorantes, por possuir um ambiente de umidade controlada. A simplicidade e economia de estocagem e o tempo de estocagem são um dos maiores benefícios na utilização deste processamento. Sendo capaz de promover maior valor nutritivo sem perdas, com período máximo de armazenamento de aproximadamente 2 anos. A estocagem deste cereal reidratado dia 56 ao 365, não possui diferença em suas características nutricionais, corroborando com a implementação nas diversas propriedades (Antunes *et al.*, 2007; Rehagro, 2019).

O processo de ensilagem do grão reidratado possui como premissa o mesmo método da planta inteira, porém com processo de adição de umidade ao alimento. O primeiro passo constitui na moagem do grão seco e adição de água a fim de atingir aproximada de 35% de umidade, seguido de compactação. Os valores ideais de densidade variam de 1.100 a 1.200 kg/m³ e não deve ser menor que 900kg/m³, pois a compactação será fator determinante para o ambiente anaeróbico. No entanto a umidade juntamente com a compactação, são capazes de promover um local ideal para bactérias sintetizadoras de ácidos orgânicos, sendo o principal o

lactato, resultando em queda e redução abrupta do pH para valores próximos de 3,5, capazes de conservar o alimento (Pereira *et al.*, 2015), incapacitando o crescimento de microrganismos indesejáveis (Bortolucci *et al.*, 2022). A reidratação é capaz de alterar o endosperma dos grãos, facilitando o rompimento de ligações de amido com corpos proteicos devido a hidrólise enzimática das proteínas, resultando em maior eficiência alimentar (Silva *et al.*, 2014). Sendo que o tempo de armazenamento deve ser de no mínimo 56 dias para promover estas alterações na composição química (Pereira *et al.*, 2015).

Em abril de 2024 os valores de sorgo grão e milho na região de Rio Verde - Goiás, foram de respectivamente R\$33,00 e R\$ 58,00, sendo que o sorgo possuía o valor de 57% do valor do milho. Estudos a campo demonstram que para cada tonelada de grão moído reidratado faz se necessário o investimento de aproximadamente R\$488,00, e para somente o processo de moagem do grão gasto é de aproximadamente 7% a mais no valor da tonelada do grão, sendo assim a tonelada de sorgo reidratado nesta época seria de R\$1.038,00 com a compra do grão moagem e ensilagem, e o milho moído seria aproximadamente de R\$1.034,00, valores bem próximos para a compra de ambos insumos. Quando os valores de milho encontram-se elevados pode-se fazer a utilização do sorgo reidratado sem prejuízos de custo de produção na dieta.(Osaki, 2015; Notícias agrícolas, 2024)

A acidose cecal é resultado do escape de amido do rúmen provendo maiores níveis de fermentação no intestino grosso, causando decréscimo no pH das fezes, capazes de afetar a longo prazo o desempenho animal devido a lesões no trato gastro intestinal (TGI) e susceptibilidade a infecções patogênicas devido a fragilidade do lúmen (Ferreira; Lemos, 2013; Toledo *et al.*, 2020). Sendo assim, quanto maior disponibilidade do amido no rúmen e abomaso, menor fermentação no trato final do intestino consequentemente maior pH fecal, esta variável está correlacionada a eficiência da dieta, devido ao maior aproveitamento de energia (Da Silva *et al.*, 2012). Ruminantes alimentados com silagem de grão reidratado são capazes de ter pH superiores, evidenciando maior eficácia no aproveitamento do amido além de promover saúde intestinal (Vieira *et al.*, 2011).

O escape do amido para o intestino também pode causar aumento de gordura visceral, indesejada pois é levado a graxaria no frigorífico, não possuindo valor agregado para o produtor. O processamento dos grãos tem como vantagem a melhora na eficiência alimentar, potencializando o desempenho e reduzindo o consumo de matéria seca (CMS) (Henrique *et al.*, 2007; Medeiros; Marino, 2015). As características de carcaça de bovinos alimentados com sorgo reidratado não se diferenciam dos animais alimentados com milho reidratado, em rendimento de carcaça, espessura de gordura, pH, possuindo como única diferença a coloração de gordura subcutânea, mais clara na dieta contendo sorgo reidratado, devido aos menores teores de caroteno (Chiaia *et al.*, 2016; Igarasi *et al.*, 2008). As características de carcaça de silagens de grãos reidratados não difere da utilização de grãos secos, porém são capazes de promover maior eficiência alimentar (Pacheco, 2018).

4 CONCLUSÃO

Contudo a silagem de grão de sorgo reidratado pode ser um possível substitutivo à utilização de milho moído como fonte energética. No entanto a maior disponibilidade do amido no rúmen para a síntese de ácidos graxos de cadeia curta, pode promover o aumento no ganho de peso, digestibilidade do amido, rendimento de carcaça e fermentação cecal abordados no presente trabalho, devido a capacidade de fornecimento de energia para o ruminante e menor taxa de escape para o intestino. Como consequência reduz a fermentação no intestino colaborando com a integridade do lúmen intestinal, com composição nutricional semelhantes ao milho nos demais nutrientes como PB, FDN, FDA, EE e MM.

Os dados obtidos neste trabalho serão expressivos na produção de bovinos de corte, devido a possibilidade de substituição do milho moído pelo grão de sorgo reidratado. Contudo,

o menor valor de produção e aquisição deste cereal poderá tornar a intensificação da produção de ruminantes atrativa devido à maior lucratividade.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. **Beef Report**. p. 60, 2023. Disponível em:
<https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-04/#dfliip_df_5424/26/>.
- ALBUQUERQUE, C. J. B.; FREITAS, R. S. de; PIMENTEL, L. D. Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil. *In: XXXII Congresso Nacional de Milho e Sorgo*. p. 140–182.
- ANTUNES, R. C.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; BORGES, I.; BORGES, A. L. C. C.; SALIBA, E. O. S. Composição bromatológica e parâmetros físicos de grãos de sorgo com diferentes texturas do endosperma. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 5, p. 1351–1354, 2007.
- BORTOLUCCI DA ROSA, M. A.; TARDIN, F. D.; SOUZA, J. M. D. S.; DOS SANTOS, J. A. P.; MACEDO, T. D. F.; SANTOS, J.; FREITAS, M. H. DE; TODESCATTO, F.; DA COSTA PARRELLA, R. A.; FIGUEIREDO, J. E. F.; NETO, A. B.; PEREIRA, D. H. Characterization of Forage, Sweet and Biomass Sorghum for Agronomic Performance and Ensilability. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 21, n. 1, p. 1–22, 2022.
- CHIAIA, H. L. J.; BALDI, F.; PEREIRA, A. S. C.; BANCHERO, G.; BRITO, G.; LA MANNA, A.; FERNANDEZ, E.; ACOSTA, Y.; MONTOSI, F.; GASALLA, P.; MIGLIERINA, A. F.; NUÑEZ, A. Desempenho, características da carcaça e qualidade da carne de novilhos cruzados Hereford-Angus alimentados com silagem de grão úmido de sorgo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 4, p. 685–695, 2016.
- COSTA, D. R. da. Silagem De Grãos Reidratados De Milho Ou Sorgo associados À Inoculante Microbiano Na Dieta De Cordeiros Em Crescimento. 2017. Disponível em:
<<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/20162/textocompleto.pdf?sequence=1#page=22>>.
- DA SILVA, H. L.; FRANÇA, A. F. de S.; FERREIRA, F. G. C.; FERNANDES, É. de S.; LANDIM, A.; CARVALHO, E. R. Indicadores fecais de bovinos nelore alimentados com dietas de alta proporção de concentrado. **Ciencia Animal Brasileira**, v. 13, n. 2, p. 145–156, 2012.
- DEL BIANCO BENEDETI, P.; PAULINO, P. V. R.; MARCONDES, M. I.; MACIEL, I. F. S.; DA SILVA, M. C.; FACIOLA, A. P. Partial replacement of ground corn with glycerol in beef cattle diets: Intake, digestibility, performance, and carcass characteristics. **PLoS ONE**, v. 11, n. 1, p. 1–14, 2016.
- FAUSTINO, T. F.; DIAS E SILVA, N. C.; LEITE, R. F.; SILVA, F. F. G.; FLORENTINO, L. A.; REZENDE, A. V. de. Utilização da silagem de grão de sorgo reidratado na alimentação animal. **Nucleus Animalium**, v. 10, n. 2, p. 47–60, 2018.
- FERREIRA, S. F.; JULIANA, B.; LEMOS, M. Caracterização fecal de bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 20, p. 22, 2013.

HENRIQUE, W.; BELTRAME FILHO, J. A.; LEME, P. R.; LANNA, D. P. D.; ALLEONI, G. F.; COUTINHO FILHO, J. L. V.; SAMPAIO, A. A. M. Avaliação da silagem de grãos de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação. Desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 183–190, 2007.

IGARASI, M. S.; ARRIGONI, M. D. B.; DE SOUZA, A. A.; SILVEIRA, A. C.; MARTINS, C. L.; DE OLIVEIRA, H. N. Desempenho de bovinos jovens alimentados com dietas contendo grão úmido de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 513–519, 2008.

ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; ÍTAVO, L. C. V.; SOUZA, A. R. D. L.; DAVY, F. C. A.; BIBERG, F. A.; ALVES, W. B.; SANTOS, M. V. Consumo e digestibilidade de nutrientes de dietas com silagens de grãos úmidos de milho ou sorgo, em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 2, p. 452–459, 2009.

KOKIĆ, B.; DOKIĆ, L.; PEZO, L.; JOVANOVIĆ, R.; SPASEVSKI, N.; KOJIĆ, J.; HADNAĐEV, M. Physicochemical Changes of Heat-Treated Corn Grain Used in Ruminant Nutrition. **Animals**, v. 12, n. 17, p. 1–15, 2022.

MEDEIROS, S. R.; MARINO, C. T. **Nutrição de bovinos de corte**. 176 p. 2015 Cotacões e

Preços do Sorgo - Notícias Agrícolas. Disponível em:

<<https://www.noticiasagricolas.com.br/cotacoes/sorgo/2024-04-26>>. Acesso em: 23 jun. 2024. NRC, N. R. C. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 494 p.

OLIVEIRA FILHO, A. de. **Produção e manejo de bovino de corte**. 155 p. 2015.

PACHECO, M. V. C. Efeito da ensilagem dos grãos de milho e sorgo reidratados sobre o desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore superprecoces. 2018.

PEREIRA, K. A.; AMARAL, A. das G.; CUNHA, M. C.; GUSMÃO, J. O.; DIANA, T. F.; SILVEIRA, H. V. L.; RIBEIRO, R. V.; OLIVEIRA, O. A. M. Elaboração e processamento de silagem de grão úmido de milho na alimentação animal. **III Simpósio Mineiro de Produção Animal e X Semana de Zootecnia**, p. 182–184, 2015.

REHAGRO. Silagem de grãos úmidos. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/silagem-de-graos-umidos/>>. Acesso em: 24 out. 2023.

RONDA, V.; VISARADA, K. B. R. S.; BHAT, B. V. Sorghum for animal feed. Breeding Sorghum for Diverse End Uses, p. 229–238, 2018.

SILVA, D. F. da; GARCIA, P. H. de M.; SANTOS, G. C. de L.; FARIAS, I. M. S. C. de; PÁDUA, G. V. G. de; PEREIRA, P. H. B.; SILVA, F. E.; BATISTA, R. F.; GONZAGA NETO, S.; CABRAL, A. M. D. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e12310313172, 2021.

SILVA, J. S.; BORGES, A. L. C. C.; LOPES, F. C. F.; SILVA, R. R.; VIEIRA, A. R.; DUQUE, A. C. A.; BORGES, I.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C. Degradabilidade ruminal in situ do sorgo grão em diferentes formas de reconstituição. **Arquivo Brasileiro de Medicina**

Veterinaria e Zootecnia, v. 66, n. 6, p. 1822–1830, 2014.

SOUZA, C. de F.; TINOCO, I. de F. F.; SARTOR, V. Construções Rurais - Bovinos de Corte. Universidade Federal de Vicosa, v. Unidade 2, p. 1–20, 2003.

TAYLOR, J. R. N. Non-starch polysaccharides, protein and starch: form function and feed–highlights on sorghum. **Proc. Aust. Poult. Sci. Symp.**, v. 17, p. 9–16, 2005.

TOLEDO, A. F.; DA SILVA, A. P.; POCZYNEK, M.; COELHO, M. G.; SILVA, M. D.; POLIZEL, D. M.; REIS, M. E.; VIRGÍNIO, G. F.; MILLEN, D. D.; BITTAR, C. M. M. Whole-flint corn grain or tropical grass hay free choice in the diet of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 11, p. 10083–10098, 2020.

USDA, U. S. D. of A. United States Department of Agriculture. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 24 out. 2023.

VALADARES FILHO, S. C.; LOPES, S. A., CHIZZOTTI, M. L. et al. BR-CORTE 4.0 Formulação de dietas, predição de desempenho e análise econômica de zebuínos puros e cruzados. Disponível em: <www.brcorte.com.br>. Acesso em: 24 out. 2023.

VIEIRA, A. R. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo sorgo em grão seco ou reidratado e ensilado para novilhos nelore confinados. 2011. 2011.

VIGNE, G. L. D.; NEUMANN, M.; SANTOS, L. C.; PONTAROLO, G. B.; PETKOWICZ, K.; CRISTO, F. B. Digestibilidade do amido e comportamento ingestivo de novilhos confinados sob efeito de doses de complexo enzimático em dietas. p. 1015–1026, 2019.