



ALIMENTAÇÃO ALTERNATIVA PARA RUMINANTES COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E *MORINGA OLEIFERA*

Douglas Estevez Gonzales Fazioni^{1*}, Bianca Fagundes Salles²

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: douglas.estevez@gmail.com

²Discente no Curso de Biomedicina – Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

A pecuária moderna enfrenta o desafio contínuo de otimizar a produção de forma sustentável e economicamente viável. Um dos maiores custos na produção de ruminantes está associado à alimentação, que pode representar até 70% dos custos totais, principalmente devido à dependência de ingredientes tradicionais como o milho e o farelo de soja^{1, 2}. Nesse cenário, a utilização de resíduos agroindustriais e fontes vegetais não convencionais surge como uma estratégia fundamental para promover a ecoeficiência, reduzir os impactos ambientais e melhorar a rentabilidade do setor.

Entre as alternativas mais promissoras estão os Grãos Secos de Destilaria (DDG) e sua variação com solúveis (DDGS), coprodutos da crescente indústria de etanol de milho^{3, 4}. Paralelamente, plantas com alto valor nutritivo, como a Moringa (*Moringa oleifera*), têm sido estudadas como forrageiras alternativas capazes de enriquecer a dieta dos animais, especialmente em períodos de escassez⁵. Estudos demonstram que esses ingredientes podem substituir parcial ou totalmente as dietas convencionais, garantindo um aporte nutricional adequado e contribuindo para a economia circular no agronegócio^{2,6}. Contudo, sua implementação exige planejamento e monitoramento para mitigar riscos sanitários e nutricionais. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica para avaliar o potencial nutricional e os impactos produtivos e ambientais da utilização conjunta dessas alternativas na alimentação de ruminantes.

MATERIAL

Este trabalho foi conduzido por meio de uma revisão sistemática de literatura, com base na análise de artigos científicos, dissertações de mestrado, teses e trabalhos de conclusão de curso publicados entre 2010 e 2024. As buscas foram realizadas em bases de dados acadêmicas como SciELO, PubMed, Embrapa Infoteca e repositórios institucionais de universidades brasileiras e internacionais.

Foram utilizados os seguintes descritores em português e inglês: "DDG", "DDGS", "grãos secos de destilaria", "dried distillers grains", "Moringa oleifera", "nutrição de ruminantes", "ruminant nutrition", "alimentos alternativos", "alternative feeds" e "sustentabilidade". Os critérios de inclusão contemplaram trabalhos com relevância para sistemas de produção em condições tropicais, com enfoque em aspectos nutricionais, produtivos, econômicos e ambientais.

RESUMO DE TEMA

Os Grãos Secos de Destilaria (DDG/DDGS) são coprodutos do processamento de milho para etanol. O processo de fermentação, que remove o amido, concentra os demais nutrientes, resultando em um ingrediente com elevado teor de proteína bruta (25-35%) e fibra digestível^{7, 8}. A variabilidade em sua composição é um ponto de atenção, sendo influenciada pela matéria-prima e pelo processo de secagem, que pode afetar a digestibilidade da proteína. Tipicamente, apresenta extrato etéreo (6-12%) e fósforo (0,41-1,08%), sendo limitante no aminoácido lisina^{7, 8}. A *Moringa oleifera*, por sua vez, é uma forrageira tropical de alto valor nutritivo, cujas folhas apresentam de 23-32% de proteína bruta, com um perfil de aminoácidos balanceado. Além disso, é uma fonte rica em vitaminas A e C, e minerais essenciais como cálcio e potássio, que são fundamentais para a saúde e o metabolismo animal^{9,10,11}.

O uso de DDG na dieta de ruminantes tem mostrado resultados consistentes. Estudos comprovam que ele pode substituir totalmente fontes proteicas tradicionais, como o farelo de soja, para bezerros de corte, sem impactar o ganho de peso, além de melhorar a conversão alimentar em ovinos confinados. Para vacas leiteiras, a inclusão de 10-15% de DDG na matéria seca da dieta é uma estratégia eficaz para manter ou até aumentar a produção e a concentração de gordura no leite, otimizando a rentabilidade^{7, 8}. A moringa também demonstra grande potencial para sustentar o desempenho produtivo. Seu alto teor de proteína de qualidade e aminoácidos essenciais a torna um ingrediente valioso para categorias de alta exigência, como animais em crescimento e

fêmeas em lactação, contribuindo para o ganho de peso e a produção leiteira¹⁰.

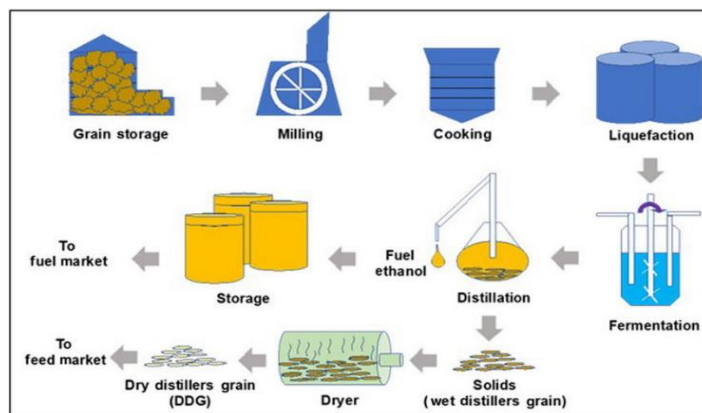


Figura 1: Esquema mostrando o fluxo do processo de produção de etanol combustível até a geração de ração animal DDG'S

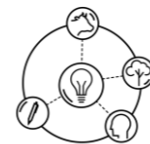
Swain, Manas & Mohanty, Sujit. (2018).

Ambos os ingredientes se alinham a uma produção mais sustentável. A utilização de DDG na dieta de bovinos a pasto, em níveis de 150 a 200 g/kg, pode diminuir a produção de metano entérico, um dos principais gases de efeito estufa da pecuária⁵. A moringa também contribui nesse aspecto, pois seus compostos bioativos, como os taninos, podem modular a fermentação ruminal e inibir as bactérias metanogênicas, reduzindo a emissão de metano¹². Contudo, é fundamental atentar para as limitações. O principal risco associado ao DDG é seu elevado teor de enxofre (0,3% a 1,2% da MS). O excesso de enxofre (acima de 0,5% da MS) pode levar à polioencefalomalacia, uma doença neurológica grave. Portanto, o monitoramento da dieta total é crucial¹².

A principal característica funcional do DDG é sua alta concentração de proteína não degradável no rúmen (PNDR). Isso significa que uma maior quantidade de proteína escapa da fermentação ruminal e chega ao intestino delgado, onde os aminoácidos são absorvidos de forma mais eficiente, sendo ideal para animais de alta produção^{4, 9}. A moringa se destaca por seus compostos funcionais secundários. Os taninos e flavonoides presentes em suas folhas não apenas auxiliam na redução do metano, mas também possuem propriedades antimicrobianas e antioxidantes, que podem melhorar a saúde intestinal, reduzir o estresse oxidativo e fortalecer o sistema imunológico dos animais^{11,12}.

A versatilidade é um ponto forte de ambos. O DDG, por ser um produto seco e estável, tem longa vida de prateleira, facilitando o armazenamento e a logística. Ele pode ser incorporado em diversas formulações, como rações concentradas, suplementos proteicos e energéticos ou como parte da dieta total (TMR)^{7, 8}. A moringa, por sua vez, pode ser utilizada de múltiplas formas: fornecida fresca no cocho, desidratada para produção de feno (conservando seu valor nutritivo) ou ensilada junto com outras forrageiras, como o capim elefante, elevando o teor proteico e melhorando a qualidade da silagem¹⁰. Seu cultivo em regiões semiáridas é uma vantagem estratégica, garantindo forragem de qualidade durante a seca¹¹.

Do ponto de vista econômico, o DDG representa uma oportunidade de reduzir os custos com alimentação, uma vez que geralmente possui um preço mais competitivo que o farelo de soja, principal fonte de proteína utilizada nas dietas⁷. A análise de viabilidade deve considerar a cotação dos grãos e o custo do frete, já que a distância da usina de etanol impacta o preço final⁸. A moringa, por outro lado, promove a redução de custos por meio da autossuficiência. A capacidade de produzir na própria fazenda uma forragem rica em proteína diminui a dependência da compra de insumos externos, protegendo o produtor da volatilidade do mercado e fortalecendo a sustentabilidade financeira do sistema, especialmente em períodos de entressafra¹¹.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração de resíduos agroindustriais como o DDG/DDGS e fontes vegetais não convencionais como a moringa configura uma estratégia robusta para a nutrição de ruminantes^{2, 3}. Essas alternativas permitem reduzir a dependência de grãos tradicionais, diminuindo os custos de produção e fortalecendo a sustentabilidade do sistema. O DDG apresenta excelente potencial nutricional, mantendo o desempenho animal e contribuindo para a mitigação de gases de efeito estufa^{4, 5}. Entretanto, seu uso deve ser criterioso, respeitando limites de inclusão e monitorando o teor de enxofre para prevenir distúrbios metabólicos como a polioencefalomalacia¹². A moringa, por sua vez, oferece uma fonte rica em nutrientes e compostos bioativos, com grande adaptabilidade climática e potencial para sistemas sustentáveis¹⁰. O sucesso da implementação dessas alternativas alimentares depende de planejamento nutricional adequado, análises laboratoriais e acompanhamento técnico, consolidando um caminho inovador para o manejo nutricional de ruminantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MAGALHÃES, K. A. et al. **Cana-de-açúcar em dietas para bovinos de corte**. *Ciência Rural*, v. 34, n. 5, p. 1655-1661, 2004.
2. LIMA, H. G. R. **Uso de subprodutos na nutrição animal**. TCC (Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, MG, 2022.
3. VIEIRA, L. C. et al. **Utilização de DDG e WDG na nutrição de ruminantes**. In: **Zootecnia de Precisão: desafios e aplicações**. Editora Científica Digital, 2021. p. 151-169.
4. GALYEAN, M. L. **Impact of distillers grains on the beef industry**. *Journal of Animal Science*, v. 94, n. 4, p. 1360-1372, 2016.
5. PICANÇO, Y. dos S. et al. **Grãos secos de destilaria em suplementos para bovinos a pasto**. *Ciência Animal Brasileira*, v. 25, p. e-77990P, 2024.
6. ZANTON, G. I.; HEINRICH, A. C.; JONES, D. **Perfil nutricional dos diferentes tipos de DDGs**.
7. NASCIMENTO, E. C. do. **Grãos secos de destilaria na alimentação de vacas leiteiras: revisão bibliográfica**. TCC (Zootecnia) – UNESP Jaboticabal, SP, 2023.
8. XAVIER, M. L. M. **Meta-análise sobre o uso de grãos de destilaria em dietas para vacas leiteiras**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFPEL, Pelotas, RS, 2018.
9. LISITA, F. O.; JULIANO, R. S.; MOREIRA, J. S. **Cultivo e processamento da Moringa na alimentação de bovinos e aves**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2018. 6 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 119). Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021.
10. SANTOS, A. F. et al. **Uso da moringa (Moringa oleifera Lamarck) como alimento alternativo para a nutrição e alimentação animal**. *Nutritime Revista Eletrônica*, v. 15, n. 01, p. 8011-8021, 2018.
11. DAMASCENO, L. H. S. et al. **Uso da moringa (Moringa oleifera) na alimentação animal**. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, v. 5, n. 1, p. e8795-e8795, 2020.
12. Mayhew IGJ, MacKay RJ. **Doenças nutricionais**. Em: **Neurologia de Grandes Animais**. 3ª ed. Wiley-Blackwell; 2022:481-502.