

AVALIAÇÃO DA PEGADA DE CARBONO DE UM BLEND NATURAL A BASE DE POLIFENÓIS E COMPOSTOS DA FERMENTAÇÃO DE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* COM POTENCIAL PARA MITIGAÇÃO DA EMISSÃO DE METANO EM BOVINOS LEITEIROS

DAIANE CARVALHO¹, LUIZA M. SEVERO¹, LUANA SPECHT¹, MICHELE FANGMEIER¹, VITÓRIA BAYER¹, ANA LUÍSA DA COSTA¹, CLAUS A. KETTERMANN¹, RODRIGO ZAMBON²

1- American Nutrients do Brasil Indústria e Comércio Ltda, Setor de Pesquisa e Desenvolvimento – Teutônia/RS/Brasil. 2- Lactalis do Brasil – Teutônia/RS/Brasil.

Contato: ped@americannutrients.com.br / Apresentador: DAIANE CARVALHO

Resumo: A produção de aditivos destinados a alimentação animal consiste em uma importante ferramenta visando uma pecuária de baixo carbono. Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo a avaliação da pegada de carbono de um blend natural constituído por taninos de Acácia Negra (*Acacia mearnsii*) e compostos da fermentação de levedura de *Saccharomyces cerevisiae* com potencial comprovado para redução de metano em bovinos leiteiros. Seguindo as premissas da ABNT NBR ISO 14.040:2009 com o foco nas emissões de CO₂ equivalente, utilizando o software SIMAPRO 9.4.0.2 e o método IPCC 2021 GWP100, realizou-se uma avaliação do berço ao portão considerando 50 gramas do produto (dose diária recomendada). O estudo contemplou a coleta de dados junto aos fornecedores dos insumos, incluindo o processo de produção do blend até o mesmo estar pronto para expedição. Verificou-se que o blend apresentou um balanço médio de carbono de -0,14852 kg de CO₂ equivalente/ 50 gramas (cenário otimista: -391,0 gramas de CO₂ equivalente; cenário pessimista: 90,85 gramas de CO₂ equivalente). Este resultado demonstra que o produto apresenta uma tendência a um balanço negativo de carbono, sendo considerado uma alternativa estratégica para mitigação de gases de efeito estufa na pecuária.

PalavrasChaves: Aditivos para Nutrição Animal; Análise do Ciclo de Vida; Aquecimento Global

CARBON FOOTPRINT OF A NATURAL BLEND BASED ON POLYPHENOLS AND COMPOUNDS FROM THE FERMENTATION OF *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* WITH THE POTENTIAL FOR MITIGATION OF METHANE EMISSIONS IN DAIRY CATTLES

Abstract: The production of additives for animal feed is an important tool for low-carbon livestock farming. In this context, the present study aimed to evaluate the carbon footprint of a natural blend consisting of tannins from Black Acacia (*Acacia mearnsii*) and compounds from the fermentation of *Saccharomyces cerevisiae* yeast with proven potential for methane reduction in dairy cattle. Following the premises of ABNT NBR ISO 14.040:2009 with a focus on equivalent CO₂ emissions, using the SIMAPRO 9.4.0.2 software and the IPCC 2021 GWP100 method, an assessment was carried out from cradle to gate considering 50 grams of the product (daily dose recommended). The study included data collection from input suppliers, including the blend production process until it was ready for shipping. It was found that the blend presented an average carbon balance of -0.14852 kg of CO₂ equivalent/50 grams (optimistic scenario: -391.0 grams of CO₂ equivalent; pessimistic scenario: 90.85 grams of CO₂ equivalent). This result demonstrates that the product has a tendency towards a negative carbon balance, being considered a strategic alternative for mitigating greenhouse gases in livestock farming.

Keywords: Feed Additives; Life Cycle Analysis; Global Warming

Introdução: A indústria pecuária é uma das responsáveis pelas emissões de gases de efeito de estufa, com uma estimativa que varia entre 11,1% a 19,6% do total das emissões globais. Desta forma, o setor vem buscando alternativas visando a redução da sua pegada de carbono (FAO 2023). Um exemplo é a utilização de estratégias nutricionais como taninos ou produtos à base da fermentação de *Saccharomyces cerevisiae* em bovinos. Um ponto importante sobre aditivos para mitigação de metano é a avaliação da sua pegada de carbono, uma vez que as emissões relacionadas ao seu processo de produção não devem ser superiores a redução de carbono que o produto promove em sua fase de uso. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi conhecer a pegada de carbono do berço ao portão de um blend composto por taninos (polifenóis) e compostos da fermentação de *Saccharomyces cerevisiae*, com ação comprovada para mitigação de metano em bovinos leiteiros.

Material e Métodos: O estudo da Pegada de Carbono foi realizado para um blend de aditivos com a seguinte composição: 54% aluminossilicato de cálcio e sódio, 10% taninos de Acácia Negra (*Acacia mearnsii*) e 36% de compostos provenientes da fermentação da levedura *Saccharomyces cerevisiae* (cultura de levedura + parede de levedura + levedura autolisada). Todos os aditivos que compõem o blend e sua formulação final passaram por uma avaliação prévia in vitro quanto ao potencial de mitigação de metano (CARVALHO et al. 2023). Além disso, o produto foi submetido a uma avaliação in vivo, a qual demonstrou o potencial do produto para mitigar a emissão de carbono em bovinos leiteiros (SANT'ANA 2024 – dados não publicados). A metodologia utilizada seguiu a ABNT NBR ISO 14.040:2009, tendo como foco as emissões de CO₂ equivalente. O escopo avaliado foi do berço ao portão, contemplando desde produção das matérias-primas até o blend estar pronto para expedição. O estudo contou com o uso de dados primários (inventário interno da fábrica e inventários disponibilizados pelos fornecedores das matérias-primas) e secundários (inventários da Ecoinvent versão 3.8-2021, trazendo a bagagem de energia e materiais consumidos desde a sua origem). Todos os dados obtidos passaram por uma análise de requisitos de qualidade, pressupostos, limitações e incertezas. A modelagem foi realizada no software SIMAPRO 9.4.0.2 para 50g do blend (dose diária recomendada). O estudo foi dedicado a avaliação de impacto relativa às mudanças climáticas, verificando as emissões de CO₂-eq utilizando o método IPCC 2021 GWP100 (incl. CO₂ uptake).

Resultado e Discussão: A partir dos resultados observados na Tabela 1, pode-se verificar que a avaliação de impacto indicou um balanço de emissões negativo de -0,14852 kg de CO2 equivalente para cada 50 gramas do produto decorrente da representatividade da captura (GWP100 - CO2 uptake) diante das emissões computadas. Este dado é reflexo da composição do blend, onde 46% dos aditivos são provenientes de fontes vegetais, conferindo maior captura do que emissão de carbono. Ao verificarmos a análise de incertezas dos resultados das quatro categorias referentes às emissões de CO2 equivalente, mediante às simulações de Monte Carlo, considerando as incertezas dos dados utilizados no modelo, foi possível conhecer a dispersão dos resultados obtidos. Considerando os limites inferiores dos resultados, em um intervalo de confiança de 95%, temos um cenário otimista que configura uma emissão total de -391,0 gramas de CO2 equivalente para cada 50 gramas do Blend. Considerando os limites superiores dos resultados, em um intervalo de confiança de 95%, temos um cenário pessimista que configura uma emissão total de 90,85 gramas de CO2 equivalente para cada 50 gramas do Blend. Feng e Kebreab (2020) ao descrever a pegada de carbono da molécula sintética 3-nitroxipropanol indicada para redução de emissões entéricas, evidenciou uma pegada de carbono de 52 kg de CO2 equivalente para cada kg de produto, ou seja, uma emissão bastante superior ao observado no presente estudo. Cabe ressaltar que o estudo da pegada de carbono desta molécula levou também em consideração a logística do produto até as fazendas leiteiras.

Tabela 1 - Avaliação das emissões de um blend constituído por compostos de levedura *Saccharomyces cerevisiae* e polifenóis no software SIMAPRO 9.4.0.2. método IPCC 2021 GWP100 (incl. CO2 uptake).

Tipo de Emissão	kg CO ₂ -equivalente	kg CO ₂ -equivalente
	(1 kg)	(50 gramas)
Fóssil	1,69604	0,084802
Biogênica	3,1075	0,155375
Transf. Da terra	0,0649	0,003245
Captura de Carbono	-7,83880	-0,39194
Balanço das emissões	-2,9704	-0,14852

Conclusão: O blend avaliado apresentou tendência a uma pegada de carbono negativa, o que somado a sua capacidade de mitigação de metano in vivo, constitui uma importante estratégia nutricional para bovinos. O mapeamento das emissões permitirá o direcionamento para ações de redução de emissões na cadeia produtiva, com a melhoria de processos e maior atenção à cadeia de fornecimento.

Agradecimentos: Ao Instituto Senai de Estância Velha/RS e a Empresa Lactalis do Brasil pela parceria na realização do estudo.

Referências Bibliográficas: ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14.040. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. P. 21. CARVALHO D.; SEVERO, L.M.; SPECHT L.; FANGMEIER M.; KETTERMANN C.A.; ZAMBON R. Potencial de Redução de Metano e Avaliação do Perfil de Ácidos Graxos de Cadeia Curta de Um Suplemento Natural a Base de Compostos de Levedura de *Saccharomyces cerevisiae* e Polifenóis Utilizando a Técnica de Fermentação Ruminal In Vitro. In: 34º REUNIÃO ANUAL DO CBNA, 2023, Campinas. Anais.FAO. 2023. Pathways towards lower emissions – A global assessment of the greenhouse gas emissions and mitigation options from livestock agrifood systems. Rome.FENG X; KEBREAB E. Net reductions in greenhouse gas emissions from feed additive use in California dairy cattle. PLoS ONE, v. 15, n.9, p. e0234289, 2020.SANT’ANA A. Characterization of Organic Milk Production Systems in Brazil and the Effect of Feed Additive on Intake, Milk Yeld and Methane Emission of Holstein or Holstein x Cyr Crossbred Dairy Cows. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2024.