



Graduação Pós-Graduação
 Artigo completo Relato de prática Resumo expandido

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FATORES NA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE LEITÕES DESMAMADOS

Gabriela Vilela dos Santos Mantovani
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
gabrielasantos@ufgd.edu.br

Rita Therezinha Rolim Pietramale
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
rolimpiezoo@gmail.com

Carolina Obregão da Rosa
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
carolinarosa@ufgd.edu.br

Isabelly Alencar Macena
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
isabelly_macena20@outlook.com

Deivid Kelly Barbosa
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
dkellybarbosa@gmail.com

Leonardo de Oliveira Seno
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
leonardoseno@ufgd.edu.br

Fabiana Ribeiro Caldara
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
fabianacaldara@ufgd.edu.br

Clandio Favarini Ruviaro
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
clandioruviaro@ufgd.edu.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi estimar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) na produção brasileira de leitões desmamados, no período entre 2016 e 2020, a fim de identificar a influência de indicadores agropecuários na sustentabilidade da atividade. Foi aplicada a Análise de Componentes Principais (ACP) ao Inventário de Ciclo de Vida (ICV) das emissões de GEE na produção brasileira de leitões, evidenciando que a especialização da produção animal em fases únicas favorece a segurança sanitária e a precisão tecnológica. Observou-se que a maturidade produtiva da região Sul favorece a indicadores superiores de sustentabilidade. Concluiu-se que a eficiência operacional é o principal impulsionador para a redução das emissões no setor, sendo alavancada pela especialização da produção animal em fases únicas. Para estudos futuros



recomenda-se a avaliação de períodos mais amplos, de modo que a integração de dados históricos oriente a sustentabilidade da produção nacional de leitões desmamados.

Palavras-chave: Avaliação do Ciclo de Vida; Emissões de GEE; Interpretação de resultados de ACV; Suinocultura Brasileira.

1 INTRODUÇÃO

A suinocultura desempenha um papel essencial no abastecimento global de proteína de origem animal, configurando-se como uma das principais atividades da agropecuária mundial e impulsionando diversos setores econômicos, além de promover o desenvolvimento rural e tecnológico (FAO, 2023a, 2023b). Em 2024, essa cadeia produtiva foi responsável pela segunda maior participação na produção mundial de carne, representando 33% do total (FAO, 2025). No entanto, a intensificação da produção tem gerado preocupações quanto aos impactos ambientais decorrentes dessa atividade, incluindo a geração de resíduos poluentes e a emissão de gases prejudiciais.

O objetivo deste estudo foi estimar as emissões de GEE na produção brasileira de leitões desmamados, no período entre 2016 e 2020. A fim de identificar a influência de indicadores agropecuários na sustentabilidade da atividade, considerando as cinco regiões do país e diferentes sistemas de produção (UPD – Unidade produtora de desmamados, UPL - Unidade produtora de leitões e UCC - Unidade de ciclo completo).

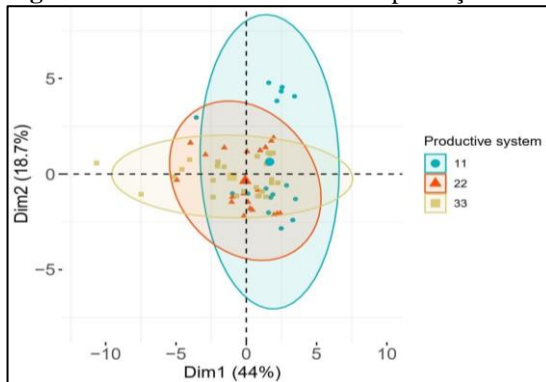
Foi aplicada a Análise de Componentes Principais (ACP) ao Inventário de Ciclo de Vida (ICV) das emissões de GEE na produção brasileira de leitões. Essa análise permite identificar os padrões dentro de um acervo numérico e expressá-los de forma a evidenciar as afinidades e suas distinções (Smith, 2002). Em conformidade com as normas ISOs 14040 e 14044 (ABNT, 2014a; ABNT, 2014b), a modelagem dos dados fundamentou-se em indicadores de matrizes suínas de um banco de dados nacional.

2 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Foram analisadas 7415 Unidades Produtivas (UP) de leitões desmamados, divididas em 5 regiões brasileiras e 3 sistemas produtivos (UPD, UPL e UCC) no período de 2016 a 2020.

As emissões de GEE totalizaram 3,28 kg de CO₂ eq./kg de leitão desmamado, sendo que 77,74% do impacto concentrou-se nas etapas de produção de rações e manejo animal, corroborando com Gutiérrez *et al.* (2016), que identificaram que a etapa de produção de ração e manejo das matrizes emitiu cerca de 2,76 kg de CO₂ eq./kg de leitão desmamado.

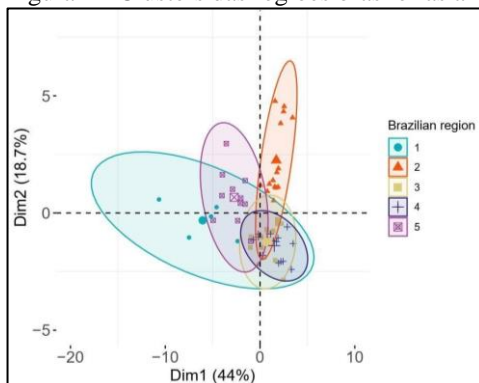
Os resultados da ACV demonstraram que alguns indicadores influenciaram nas emissões. A Figura 1 ilustra o padrão de dispersão dos sistemas produtivos.

Figura 1 - Clusters dos sistemas de produção analisados

Fonte: Elaborado pelos autores.

Devido à natureza produtiva comum (produção apenas de leitões) diferindo somente pelo peso de saída dos animais, os sistemas UPD (11) e UPL (22) posicionam-se de forma análoga na Figura 1. No entanto, o cluster do sistema de UPD (em verde) possui maior abrangência verticalizada no plano. Em contrapartida, o sistema de UCC (33), embora compartilhe a região de dispersão com os demais, possui um padrão de dispersão elíptico diferindo dos demais.

Os 5 clusters regionais (Figura 2), permitem evidenciar as divergências entre as regiões produtivas.

Figura 2 - Clusters das regiões brasileiras analisadas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 2 demonstra a convergência da região Sul (em laranja) e do sistema UPD ao quadrante superior direito, independentemente do período analisado. A especialização da UPD na produção exclusiva de leitões desmamados (5-10 kg) favorece ganhos de escala e eficiência, resultando na mitigação de impactos ambientais. A especialização da produção animal em fases únicas otimiza a segurança sanitária, a adoção tecnológica e permite maior controle do tipo de resíduo animal produzido e seu tratamento (Machado e Dallanora, 2014).

A região norte, em verde, possui os indivíduos com os menores pesos de desmamados/fêmea/ano (WPWY), entre 115,2 e 147,8 kg. Enquanto, na região Sul (2 –

laranja), os indivíduos de mesmo sistema produtivo, UCC, pesam de 177 a 186,8. As emissões totais de GEE foi de 3,67 a 4,60 kg de CO₂ eq./UF para a região Norte e de 2,98 a 3,81 kg de CO₂ eq./UF para a região Sul. Os clusters para as regiões Sudeste (3 – amarelo) e Centro-Oeste (4 – roxo), não apresentaram diferenças entre si.

A especialização produtiva por fases animais é mais comum na região sul (Pereira e Coelho, 2018), conforme pode ser observado na sobreposição das figuras 1 e 2. Unidades especializadas em uma única fase animal favorecem o conhecimento aprofundado do sistema, garantindo a padronização da dieta e das saídas do sistema (leitões e dejetos). Além disso, essa segmentação otimiza o atendimento técnico e a qualificação dos colaboradores, elevando a eficiência operacional do sistema, e consequentemente atenuando as emissões de GEE. A eficiência produtiva constitui o principal determinante do uso dos recursos e os impactos causados pelo sistema, convergindo com as conclusões de Yang *et al.* (2023) e He *et al.* (2023).

3 CONCLUSÕES

A aplicação da ACP ao ICV da produção de leitões desmamados permitiu uma análise refinada do sistema de produção de suínos no Brasil, considerando as diferentes tipologias produtivas (UPD, UPL e UCC) e as regiões produtoras.

Evidenciou-se que a maturidade produtiva e o *know-how* tecnológico de regiões com histórico consolidado na suinocultura industrial, favorecem a ecoeficiência. Já as regiões com expansão recente, apesar de apresentarem menor eficiência ambiental, revelaram um significativo potencial de mitigação.

A suinocultura brasileira apresenta tecnologia aplicada em algum grau em todas as regiões, destacando-se o pioneirismo do Sul em pesquisa e infraestrutura, o que se traduz em melhores indicadores de produtividade e sustentabilidade. Recomenda-se que estudos futuros avaliem períodos mais amplos, a fim de analisar a correlação entre a evolução histórica da produção e os indicadores da produtividade suína sustentável das regiões brasileiras.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT-MS).

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 14040**: Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and Structure. Rio de Janeiro, 2014a. Acesso em: jan. 2024.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 14044**: Environmental management - Life Cycle Assessment - Requirements and Guidelines. Rio de Janeiro, 2014b. Acesso em: jan. 2024.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Livestock Primary Data**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023a. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. Acesso em: out. 2025.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The State of Food and Agriculture 2023: Livestock for Livelihoods and Food Security**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023b. DOI: 10.4060/cc9836en. Disponível em: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc9836en>. Acesso em: out. 2025.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Food outlook – biannual report on global food markets**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, June 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cd5655en>. Acesso em: jun. 2025.

GUTIÉRREZ, A. S. et al. Environmental assessment of pig production in Cienfuegos, Cuba: alternatives for manure management. **Journal Of Cleaner Production**, v. 112, 2016. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.09.082. Acesso em: set. 2025.

HE, Dawei *et al.* Livestock greenhouse gas emission and mitigation potential in China. **Journal of Environmental Management**, v. 348, p. 119494, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119494>. Acesso em: jan. 2024.

MACHADO, G.; DALLANORA, D. Evolução histórica dos sistemas de produção de suínos. In: **Produção de suínos: teoria e prática**. 1. Ed. Brasília: Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 2014. v. 1p. 95–125. E-book. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/suinocultura-Producao-de-Suinos-Teoria-e-Pratica.pdf>. Acesso em: jan. 2024.

PEREIRA, I. K.; COALHO, M. R. Estudo sobre o perfil do consumo de carne suína comercializados na cidade de Cambé e Londrina-PR. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 34, n. especial Ciências Agrárias, p. 231-243, 2018. Acesso em: jan. 2024.

SMITH, L. I. **A tutorial on Principal Components Analysis**. Dunedin, New Zealand: University of Otago, Department of Computer Science, 26 fev. 2002. (Technical Report OUCS-2002-12). Disponível em: <https://www.cs.otago.ac.nz/research/publications/OUCS-2002-12.pdf>. Acesso em: jan. 2024.

YANG, Pan et al. Carbon Footprint of the Pork Product Chain and Recent Advancements in Mitigation Strategies. **Foods**, v. 12, n. 23, p. 4203, 22 nov. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods12234203>. Acesso em: jan. 2024.