

## COMPOSTAGEM DE CARCAÇAS DE GRANDES ANIMAIS: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA E REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

MARIZANE DA FONSECA DUARTE<sup>1</sup>; LUANA VAHL COUSEN<sup>2</sup>; LUCAS FONSECA MÜLLER<sup>3</sup>; ADRIANE DA FONSECA DUARTE<sup>4</sup>; FERNANDA MEDEIROS GONÇALVES<sup>5</sup>; MÁRIO DUARTE CANEVER<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestranda no PPGDTSA, FAEM/UFPEL UFPEL – marizanefd@gmail.com

<sup>2</sup>Mestranda no PPGDTSA, FAEM/UFPEL – luanacousenga@gmail.com

<sup>3</sup>Mestrando no PPGDTSA, FAEM/UFPEL – lucasf.ep@ufpel.edu.br

<sup>4</sup>Docente na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – adriane.duarte@uems.br

<sup>5</sup>Docente no Curso de Gestão Ambiental, CIM/UFPEL – fmgvet@gmail.com

<sup>6</sup>Docente no PPGDTSA, FAEM/UFPEL – caneverm@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A compostagem permite reciclar nutrientes pela decomposição de resíduos orgânicos de forma controlada. Diferentes métodos e materiais podem ser utilizados no processo de compostagem de carcaças de grandes animais, destacando-se a utilização de células de alvenaria, pilhas/leiras estáticas ou aeradas (BONHOTAL *et al.*, 2014; SEEKINS, 2011), utilizados também no Brasil (SAMPAIO *et al.*, 2019).

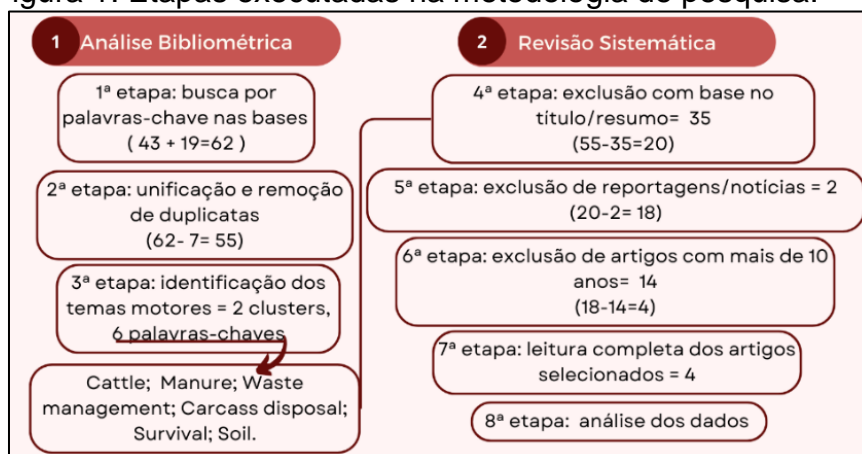
De acordo com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), é preciso produzir e consumir de modo sustentável, com a gestão correta dos resíduos gerados (ONU, 2024). Contudo, quais são os principais temas de investigação nesta área? Quais poderiam ser os próximos estudos? A análise bibliométrica e a revisão sistemática de literatura são ferramentas comumente utilizadas em conjunto na pesquisa científica. A análise bibliométrica faz uso de ferramentas de característica quantitativa (cienciometria), fornecendo uma perspectiva mais objetiva quanto ao estado da arte (CALLON *et al.*, 1991). Já a revisão sistemática analisa qualitativamente o conteúdo da pesquisa, a fim de encontrar e discutir as questões dela decorrentes (BLANCO-ZAITEGI *et al.*, 2022).

Objetivou-se identificar na literatura científica as principais discussões e contribuições sobre o tema “compostagem de carcaças de grandes animais”.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a análise bibliométrica e revisão sistemática (TRANFIELD *et al.*, 2003) para analisar um grande corpo de informações de modo transparente e reproduzível. Foi feita a busca em duas bases de dados, *Web of Science* (WoS) e *Scopus*, no mês de março de 2024. A escolha dessas bases considerou o fato de serem as mais expressivas em termos de agregar periódicos e por permitir a extração de dados por meio de plataformas que facilitam a construção de gráficos (SANTOS *et al.*, 2020). Não foram limitadas as áreas, tampouco o intervalo de tempo e utilizou-se as seguintes palavras para busca no título, resumo e palavras-chave (“*composting*”) e (“*mortality*” OR “*mortalities*” OR “*carcass*” OR “*carcasses*”) e (“*livestock*” OR “*cattle*” OR “*equine*”) e foram excluídas as palavras (“*pigs*” OR “*poultry*” OR “*caprine*” OR “*sheep*” OR “*vermicomposting*” OR “*swine*”). Após, foi realizado download dos arquivos, no formato bibtex, com o *software* estatístico R e o pacote BibliometrixR. Com a consolidação dos artigos em uma base única, os documentos duplicados foram removidos, resultando em 55 artigos. Posteriormente, identificou-se os temas motores através dos dados bibliométricos e prosseguiu-se na revisão sistemática, conforme Figura 1.

Figura 1. Etapas executadas na metodologia de pesquisa.

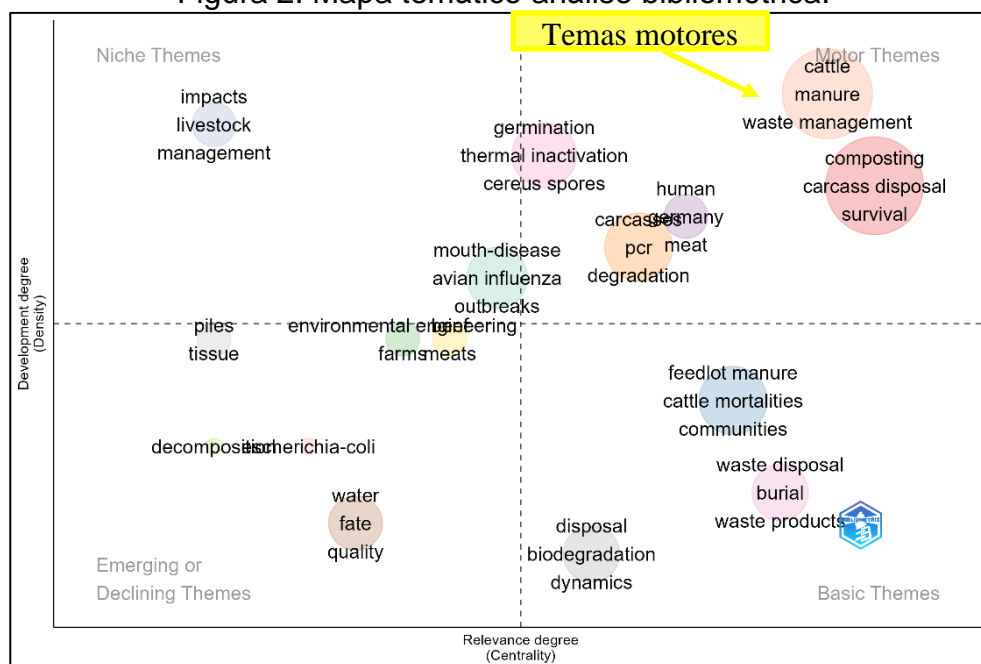


Fonte: Autores, 2024.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Também foi possível observar que os temas motores das pesquisas em compostagem de carcaças de grandes animais foram desde a gestão de resíduos (*waste management*) até a viabilidade (*survival*) de determinados componentes no solo (*soil*), conforme Figura 2.

Figura 2. Mapa temático análise bibliométrica.



Fonte: Autores, 2024.

Dentre os 55 documentos, identificou-se somente os que possuíam ao menos uma das seis palavras-chaves dos temas motores e cujos resumos se enquadravam na metodologia, conforme Figura 1. Foram excluídos da análise as reportagens e os documentos com mais de dez anos. A análise baseou-se nos quatro trabalhos mais atuais, que fornecem o estado da arte e evidenciam no tópico estudado os novos subtemas em ênfase na literatura selecionada (NORONHA & FERREIRA, 2000 *apud* VOSGERAU & ROMANOWSKI, 2014). Sendo assim, são apontadas as principais contribuições dos estudos analisados, conforme Tabela 1.

**Tabela 1. Identificação das contribuições nos trabalhos analisados.**

<b>Autor/Ano</b>	<b>País</b>	<b>Objetivo (O) e Contribuição principal (C.P)</b>
Stanford <i>et al.</i> (2015)	Canadá	<b>O:</b> Investigar o impacto da esporulação e das temperaturas do composto na viabilidade da compostagem para descarte de carcaças contaminadas com <i>Bacillus anthracis</i> (doença do carbúnculo). <b>C.P:</b> Condições termofílicas (>55°C) na compostagem podem ser mais apropriadas para a eliminação do <i>B. anthracis</i> do produto final.
Xu <i>et al.</i> (2016)	Canadá	<b>O:</b> Investigar a sobrevivência dos esporos de <i>Bacillus thuringiensis</i> e <i>B. anthracis</i> esporulados a 15, 20 ou 37°C, ao longo de 33 dias de compostagem em escala laboratorial. <b>C.P:</b> A duração da exposição termofílica é o principal fator de influencia na sobrevivência dos esporos de <i>B. anthracis</i> no composto. A temperatura de esporulação não influenciou a sobrevivência de <i>B. anthracis</i> e a compostagem pode diminuir a viabilidade de esporos.
Gilroyed <i>et al.</i> (2016)	Canadá	<b>O:</b> Comparar a eficácia de leiras de compostagem estática em escala real usando aparas de madeira ou esterco bovino como material volumoso. Avaliar o grau de decomposição da carcaça, as emissões de gases de efeito estufa (GEE), as propriedades do lixiviado e o efeito do composto na comunidade microbiana subjacente do solo. <b>C.P:</b> Ambos os tratamentos degradaram efetivamente as carcaças; a emissão ambiental de substâncias indesejadas testadas foi menor sendo que os GEEs são significativamente mais baixos com aparas de madeira do que no esterco; a comunidade microbiana do solo nos locais de compostagem foi maior e mais diversa.
Hutchinson <i>et al.</i> (2024)	China	<b>O:</b> Avaliar a perda potencial e o movimento de nutrientes (nitrogênio, nitrato e amônio) para o solo a partir de pilhas de compostagem de carcaça quando construídas em um local não melhorado. <b>C.P:</b> O material de compostagem reteve 90 e 95% da amônia e do nitrato. Correta construção da pilha e da seleção de matérias-primas reduzem a probabilidade de perda de nutrientes ao solo durante a compostagem.

Fonte: Autores, 2024.

Os trabalhos apresentam contribuições importantes, entretanto deixam lacunas. Os três primeiros foram desenvolvidos no Canadá onde as temperaturas ambientes costumam ser extremamente baixas (STANFORD *et al.*, 2015). Ainda que XU *et al.*, (2016) apontem que a compostagem possivelmente é adequada para o descarte de carcaças infectadas por *B. anthracis* em regiões de clima ameno ou quente (>30°C), este trabalho foi desenvolvido em escala laboratorial. Seria interessante pesquisas futuras em regiões de clima subtropical, como o Rio Grande do Sul, para avaliar em diferentes temperaturas e no campo. Isto porque as condições de temperatura podem ser comprometidas por uma série de fatores, como a natureza heterogênea dos ossos e tecidos animais (diferentes níveis de gordura, carboidratos ou proteínas), material volumoso, etc, que fazem o calor diferir na pilha e podem alterar a dinâmica dos esporos. No estudo de GILROYED *et al.* (2016), em temperaturas de -34,1°C a 28,4°C, a principal lacuna é que não foram avaliados no composto final a sobrevivência de patógenos. Os autores sugerem que seja explorado o impacto do lixiviado na comunidade microbiana do solo, assim como a possibilidade de uma diferença funcional significativa em suas atividades microbianas, ou ainda ramificações para a transmissão horizontal de doenças. Por fim, o estudo de HUTCHINSON *et al.* (2024) mostrou resultados importantes, conforme Tabela 1, destacando a importância da análise de possíveis efeitos do revolvimento da pilha de compostagem.

#### **4. CONCLUSÕES**

A análise bibliométrica e a revisão sistemática são ferramentas norteadoras para construção de futuros estudos na temática de compostagem de carcaças de grandes animais, incentivando a busca de protocolos para melhor orientar a cadeia produtiva de proteína animal, sobretudo a bovina.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO-ZAITEGI, G.; ETXEBERRIA, I. A.; MONEVA, J. M. Biodiversity accounting and reporting: A systematic literature review and bibliometric analysis. **Journal of Cleaner Production**, v.371 (133677), p.15, 2022.

BONHOTAL, J.; SCHWARZ, M.; RYNK, R. Composting Animal Mortalities. **Cornell Waste Management Institute**. 2014. 23p.

CALLON, M.; COURTIAL, J.P.; LAVILLE, F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: the case of polymer chemistry. **Scientometrics**, v.22, n.1, p. 155–205, 1991. DOI:10.1007/BF02019280.

GILROYED, B.H.; CONRAD, C.; HAO, X.; MCALLISTER, T. A.; STANFORD, K.; REUTER, T. Composting for Biocontained Cattle Mortality Disposal and Associated Greenhouse Gas and Leachate Emissions. **Journal of Environmental Quality**, 45:646–656, 2016. DOI: 10.2134/jeq2015.06.0314.

HUTCHINSON, M.; SEEKINS, W. Large Animal Carcass Mortality Composting: Impact on Soil Nutrients. **Compost Science & Utilization**, 2024. DOI: 10.1080/1065657X.2024.2317472.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, ONU. **Agenda 2030**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 20-ago-2024.

SAMPAIO, C. P.; MAGALHÃES, B. B. V.; MIRANDA, E. H. C. Projeto de tratamento de carcaças de animais utilizando a compostagem. **Revista Singular: Meio Ambiente e Agrárias**, n. 1, 2019.

SANTOS, A. V. dos.; ROSA, C. T. W. da.; KILLIAN, P. Análise bibliométrica da produção científica nas bases de dados Scopus e Web of Science sobre aprendizagem significativa. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v.3, n.2, p. 19, ISSN: 2595-4520, 2020. DOI: 10.36661/2595-4520.2020v3i2.11581.

SEEKINS, B. Best management practices for animal carcass composting. Maine Department of Agriculture, **Food and Rural Resources**. 2011, 35p.

STANFORD, K.; REUTER, T.; GILROYED, B.; MCALLISTER, T.A. Impacts of sporulation temperature, exposure to compost matrix and temperature on survival of *Bacillus cereus* spores during livestock mortality composting. **Journal of Applied Microbiology**, v. 118, n. 4, p. 989 -997, 2015. Doi:10.1111/jam.12749.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207–222, 2003.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

XU, S.; HARVEY, A.; BARBIERI, R.; REUTER, T.; STANFORD, K.; AMOAKO, K.K.; SELINGER, L.B.; MCALLISTER, T.A. Inactivation of *Bacillus anthracis* Spores during Laboratory-Scale Composting of Feedlot Cattle Manure. **Frontiers in Microbiology**, v.7, art.806, 2016. DOI: 10.3389/fmicb.2016.00806.