

## **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@uembs.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).

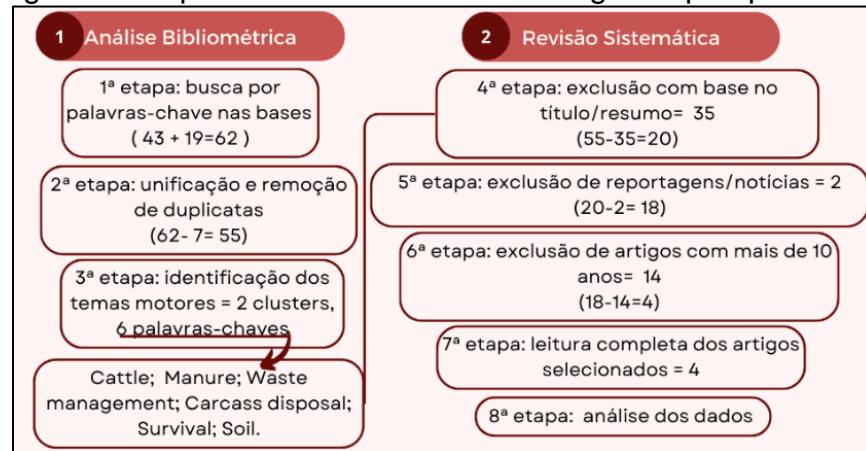
De acordo com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), é preciso produzir e consumir de modo sustentável, com a gestão correta dos resíduos gerados (ONU, 2024). Contudo, quais são os principais temas de investigação nesta área? Quais poderiam ser os próximos estudos? A análise biométrica e a revisão sistemática de literatura são ferramentas comumente utilizadas em conjunto na pesquisa científica. A análise biométrica 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 biométrica 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 biométricos e prosseguiu-se na revisão sistemática, conforme Figura 1.

Figura 1. Etapas executadas na metodologia de pesquisa.

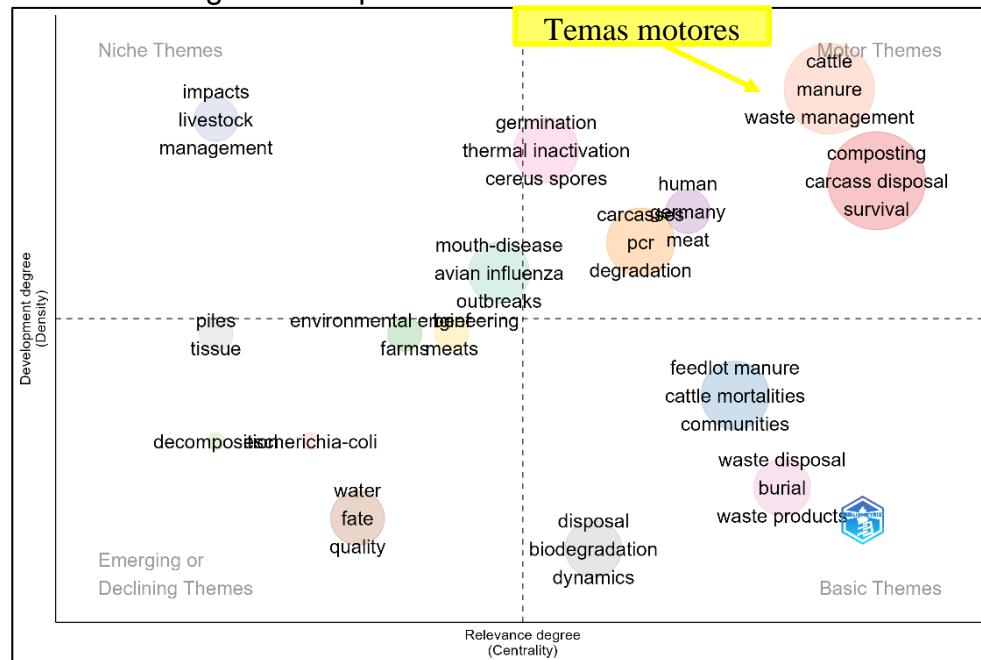


Fonte: Autores, 2024.

### 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 enquadavam 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.**

Autor/Ano	País	Objetivo (O) e Contribuição principal (C.P)
Stanford et al. (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 ( $>55^{\circ}\text{C}$ ) na compostagem podem ser mais apropriadas para a eliminação do <i>B. anthracis</i> do produto final.
Xu et al. (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 $37^{\circ}\text{C}$ , 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 et al. (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 et al. (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 ( $>30^{\circ}\text{C}$ ), 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  $-34,1^{\circ}\text{C}$  a  $28,4^{\circ}\text{C}$ , 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.