

XII SIMPÓSIO DA CIÊNCIA D DOS AGRONEGÓCIOS – CIENAGRO

PANORAMA CIENTÍFICO DOS BIOINSUMOS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NA BASE SCOPUS

SCIENTIFIC OVERVIEW OF BIOINPUTS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS IN THE SCOPUS BASE

PANORAMA CIENTÍFICO DE LOS BIOINSUMOS: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN LA BASE SCOPUS

Daniel de Souza Machado
Universidade Federal do Pampa

Luiz Clovis Belarmino
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Manuela Dutra Geiger
Universidade Federal de Pelotas

Ângela Diniz Campos
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: Os Bioinsumos tem se consolidando como ferramentas estratégicas para o fomento da sustentabilidade agrícola, figurando como uma alternativa viável ao uso intensivo de insumos químicos. Nesse sentido, a pesquisa realizada teve como objetivo identificar as características da literatura científica que aborda a temática de Bioinsumos bem como ponderar sobre os *gaps* e as possibilidades de pesquisa sob este escopo. Para tanto empregou-se um estudo quantitativo e descritivo operacionalizado mediante análise bibliométrica. A base de dados utilizada foi a *Scopus* e por meio da aplicação de determinados critérios e orientações de busca obteve-se um portfólio composto por 308 artigos científicos. Os achados demonstram que o início das publicações a respeito da temática ocorreu em 1973, revelando um crescimento exponencial a partir do ano de 2013. Os resultados indicam também destaque aos autores brasileiros Fábio Olivares e Luciano Canellas, ambos integrantes do Núcleo de Desenvolvimento de Insumos Biológicos para Agricultura da Universidade Estadual do Norte Fluminense, denotando aderência com a Lei de Lotka. No que compete aos periódicos evidencia-se que os 308 documentos foram publicizados por 160 revistas científicas distintas das quais 77,55% respondem por uma única publicação ao passo que 11 periódicos congregam 15,58% dos documentos publicados, o que demonstra a observância à Lei de Bradford. Quanto a premissa relacionada a ocorrência de termos preconizada pela Lei de Zipf, os achados demonstram que os estudos sobre Bioinsumos podem ser agrupados em dois *clusters* com as seguintes abordagens predominantes: (i) Produção Orgânica e Potencialidades dos Bioinsumos, e; (ii) Manejos Agrícolas Utilizando Bioinsumos.

Palavras-chave: Agroecologia. Produção Científica. Tecnologias Sustentáveis.

Abstract: Bioinputs have established themselves as essential strategies for sustainable agricultural production intensification, comprising a variety of viable products for resolving conflicts generated by negative externalities in the use of chemosynthetic inputs. Data and information on this technological evolution are often scattered, disorganized, and outdated, limiting the acquisition of useful knowledge to support decision-making. This research aimed to identify the most relevant characteristics of the

scientific literature addressing agricultural bioinputs, explore trends in approaches, analyze the need for new knowledge, and identify potential avenues for future research. To this end, a quantitative and descriptive study was conducted using bibliometric analysis in the Scopus database and through the application of specific search criteria and guidelines. A portfolio of 308 scientific articles was obtained, demonstrating that publications in this field began in 1973 and showed exponential growth since 2013. The results highlighted Brazilian authors Fábio Olivares and Luciano Canellas, both members of the Center for Development of Biological Inputs for Agriculture at the State University of Northern Fluminense, demonstrating adherence to Lotka's Law. The prevalence of journals showed that all documents were published by 160 different scientific journals, of which 77.55% account for a single publication, while 11 journals account for 15.58% of the published documents, demonstrating compliance with Bradford's Law. Regarding the premise related to the occurrence of terms recommended by Zipf's Law, the findings demonstrate that studies on bioinputs can be grouped into two clusters of terms with the following predominant approaches: (i) Organic Production and Potential of Bioinputs; and (ii) Agricultural Management Using Bioinputs. The main gaps and possibilities for new research refer to the inclusion of these sustainable inputs in the purposes of agricultural efficiency and productivity, socioeconomic and environmental valuation, and the stimulation of environmental benefits in public-private initiatives of technological and organizational innovation.

Keywords: Agroecology. Scientific Production. Sustainable Technologies.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil figura entre os maiores exportadores e produtores de *commodities* agrícolas do cenário global (CNA, 2021). Essa situação se justifica pelo investimento em pesquisa somado a esforços de infraestrutura e de coordenação nas cadeias produtivas agroindustriais em paralelo com a busca pela melhoria da eficiência do uso de recursos naturais (ALVES; SOUZA; MARRA, 2008). Nesse sentido, evidencia-se a necessidade crescente de garantir alimentos seguros à população mundial de modo que a utilização de soluções biológicas corresponde a uma alternativa promissora para a minimização da dependência de insumos químicos na produção agroalimentar (XAVIER, 2022).

Nesse contexto, atesta-se que a inovação ocorre como uma importante fonte de vantagem competitiva para as organizações, impulsionada pelo desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços, mantendo uma relação direta com a sustentabilidade alimentar (BARROS LUNA *et al.*, 2023). Portanto, corrobora para a maximização do interesse da utilização de práticas sustentáveis na produção agrícola, impulsionando a expansão do setor de bioinsumos ou insumos biológicos (SUMMITAGRO, 2023).

Ademais, evidencia-se que apesar da expressiva utilização de insumos químicos no Brasil, o uso crescente de bioinsumos está associado às suas vantagens de uso, sobretudo no que se refere à preservação ambiental (BORTOLOTTI; SAMPAIO, 2022). Além disso, práticas que incorporam insumos biológicos tendem a apresentar maior capacidade de captura de carbono e menor risco de desenvolvimento de pragas (LORENZONI *et al.*, 2024) em paralelo à mitigação dos índices de resíduos de produtos químicos que contaminam os solos agrícolas, as fontes de água e comprometem a saúde e a qualidade de vida das populações rurais (ZACHRISSON, 2023).

Conquanto, reconhece-se que a adoção de insumos biológicos no Brasil ainda é limitada, o que pode ser justificado pelo desconhecimento de sua existência e das maneiras de utilizá-los, o que denota a importância da disseminação de informações (OLIVEIRA *et al.*, 2023). Nesse sentido, reverbera-se a pertinência de estudos bibliométricos que viabilizam a quantificação de aspectos sociais da ciência (SALINAS-RÍOS; GARCÍA-LÓPEZ, 2022) e da comunicação humana (MATHANKAR, 2018), oportunizando a identificação de lacunas e de tendências de pesquisa científica (ABDULLAH *et al.*, 2023).

Ante ao exposto, a pesquisa realizada teve como objetivo identificar as características da literatura científica que aborda a temática de bioinsumos bem como ponderar sobre os *gaps* e possibilidades de pesquisa sob este escopo. Assim, a justificativa e a relevância da investigação respaldam-se na pertinência de explorar campos científicos emergentes, sobretudo tendo em vista suas implicações para a o desenvolvimento sustentável das atividades agrícolas, que figura como uma pauta latente e prioritária (MACIEL; TROIAN; OLIVEIRA, 2022).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Por se tratar de uma terminologia relativamente nova torna-se necessário definir com precisão os elementos que compõem o conceito de bioinsumos (VIDAL; DIAS, 2023), considerado “bastante amplo” (XAVIER, 2022, p. 22). Conforme dispõe o Decreto nº 10.375/2020, entende-se por bioinsumo qualquer produto processo ou tecnologia de origem animal, vegetal ou microbiana que seja aplicado na produção, no armazenamento ou no beneficiamento de produtos agropecuários, em sistemas de produção agrícola ou florestais (BRASIL, 2020).

De maneira sumarizada, pode-se compreender que os bioinsumos correspondem aos insumos de origem biológica ou produtos cuja composição não é inteiramente biológica mas contem substancias derivadas de organismos vivos, como ocorre em alguns biofertilizantes que incorporam matérias-primas de origem mineral processadas biologicamente (BENITES *et al.*, 2010).

Os bioinsumos promovem a regeneração edáfica ao favorecer o equilíbrio da microbiota benéfica, potencializando o desenvolvimento vegetal e restringindo a proliferação de fitopatogênicos (MACHADO, 2024). Adicionalmente, a aplicação desses insumos beneficia a redução da dependência de fertilizantes químicos que não contribuem para o cenário de sustentabilidade dos sistemas produtivos. No Brasil, a denominada lei dos agrotóxicos estabelece normas para o desenvolvimento tecnológico, registro, comercialização e utilização de insumos fitossanitários, abrangendo tanto produtos químicos quanto biológicos, incluindo agroquímicos e bioinsumos destinados ao controle biológico (MORAES, 2019).

Nesse sentido, o Estado por meio de políticas públicas se coloca como provedor de oportunidades de mercado haja vista a necessidade da produção de alimentos cada vez mais saudáveis e que se preocupem com a preservação ambiental (STEGMAIER; KUHLMANN; VISSER, 2014). Contudo, mesmo que determinadas políticas apresentem um padrão nem sempre aceitável de sua forma de execução, estas contribuem para a implementação de entraves com o intuito de dificultar a utilização de agrotóxicos e estimular a adoção de tecnologias alternativas e ecoinovações para a produção agrícola (GUICHARD *et al.*, 2017).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada classifica-se como quantitativa em relação à abordagem, pois pauta-se na objetividade mediante instrumentos padronizados e neutros e utiliza-se de elementos quantificáveis para descrever o fenômeno estudado (FONSECA, 2002). Quanto à finalidade, trata-se de um estudo descritivo haja vista que descreve determinada realidade (TRIVINOS, 1987).

Como procedimento técnico empregou-se uma bibliometria, entendida como “um método popular e rigoroso para explorar e analisar grandes volumes de dados científicos” (DONTU *et al.*, 2021, p. 285, tradução própria). Para tanto, utilizam-se indicadores fundamentados em base de dados bibliográficos, o que tem sido cada vez mais utilizado a julgar pela expressividade de informações científicas disponibilizadas (WALLIN, 2005). Portanto, “a análise bibliométrica é um estudo sistemático realizado na literatura científica para a

identificação de padrões, tendências e impactos em um determinado campo” (PASSAS, 2024, p. 1014, tradução própria).

Ademais, evidencia-se que a análise bibliométrica é orientada a partir de três leis clássicas que definem o padrão e o comportamento da literatura científica, quais sejam: Lei de Lotka, Lei de Bradford e Lei de Zipf. A primeira lei, também conhecida como Lei do Quadrado Inverso postula que existe um número reduzido de pesquisadores em determinada área que respondem pela maior parte das pesquisas, ao passo que uma quantidade expressiva de autores responde por uma parcela pouco expressiva de estudos (MACHADO JÚNIOR *et al.*, 2016).

Já a Lei de Bradford ou Lei da Dispersão pondera acerca dos periódicos nos quais as publicações científicas estão veiculadas, evidenciando que existe um conjunto restrito de revistas que podem ser consideradas especializadas em determinado assunto (ROUSSEAU; ROUSSEAU, 2000). Por sua vez, a Lei de Zipf, também conhecida como Lei do Mínimo Esforço, pauta-se na mensuração da ocorrência ou incidência de termos em um conjunto de documentos, os quais são considerados como dotados de maior relevância sob o escopo investigado (GUEDES; BORSHIVER, 2005). Ou seja, em essência, a Lei de Lotka versa sobre a dispersão dos artigos, a Lei de Bradford a respeito da produtividade dos autores e a Lei de Zipf contempla a ocorrência de termos em um texto científico (MATHANKAR, 2018).

Assim, como critérios de busca definiu-se a existência dos seguintes termos e operadores booleanos no título, resumo e/ou palavras-chave: “*biological inputs*” OR “*bioinputs*”. A busca no idioma inglês deve-se por este ser considerado como sendo a língua franca acadêmica (KNIGHT, 2014) empregado para a internacionalização das descobertas científicas (FINARDI; FRANÇA, 2016), ao passo que o delineamento dos campos de busca respalda-se na importância destes para a indexação e a sintetização dos documentos científicos (POTTIER *et al.*, 2024).

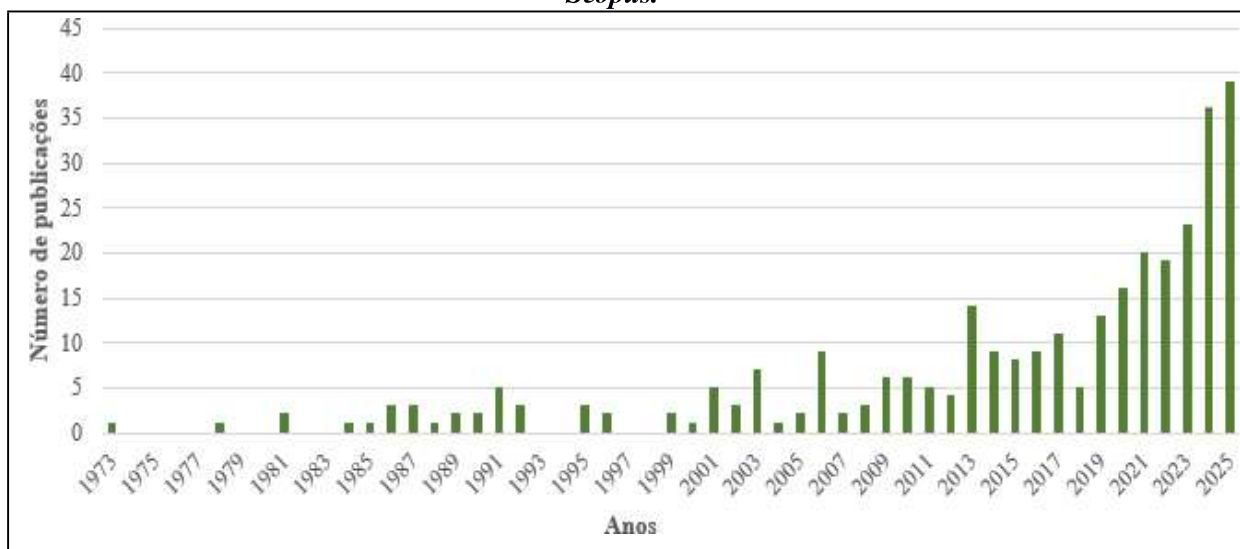
A base de dados selecionada consistiu na *Scopus* haja vista se tratar de uma das principais bases de dados bibliográficos do mundo (PRANCKUTÉ, 2021) em razão de sua abrangência (ZHU; LIU, 2020) e multidisciplinariedade (BASS *et al.*, 2020). A tipologia de documento selecionada foi artigo e o período de busca compreendeu todos os anos até a data de 30 de outubro de 2025.

Como procedimento analítico adotou-se a verificação da aplicabilidade das três leis clássicas da bibliometria. Para auxiliar na organização dos dados e na operacionalização das análises empregaram-se planilhas eletrônicas do *Software Microsoft Excel*. Também foi utilizado o *Software VOSviewer* que consiste em uma ferramenta computacional que oportuniza a criação e a exploração de redes de dados a partir de acoplamento bibliográfico, *links*, coautoria, coocorrência e citação (ARRUDA *et al.*, 2022).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos critérios de busca e filtros de inclusão de documentos obteve-se um portfólio composto por 308 artigos científicos que abordam a temática de bioinsumos. A Figura 1 apresenta a distribuição temporal das publicações, oportunizando verificar a maximização do interesse dos pesquisadores ao longo dos últimos anos.

Figura 1 – Distribuição temporal das publicações sobre bioinsumos publicadas na base de dados Scopus.



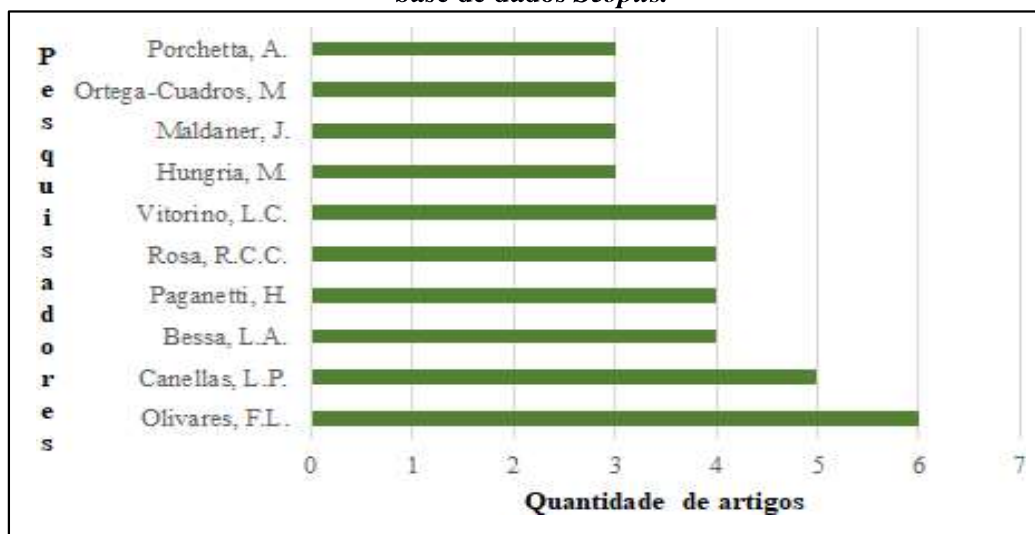
Fonte: resultados da pesquisa (2025).

Considerando o volume de publicações ao longo dos anos, observa-se um crescimento expressivo no período compreendido entre 2013 a 2025, representando 72,08% do total observado. No ano de 2013, no Brasil ocorreram atos administrativos relevantes emitidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA, 2013). Estes consistiram em portaria e instruções normativas que trataram de registros, importação e procedimentos de produtos microbiológicos/biológicos, o que potencialmente intensificou os debates a respeito do uso de insumos biológicos na agricultura brasileira.

Nesse sentido, em consonância ao exposto, a regularidade a maximização das publicações no Brasil ao longo dos anos pode estar relacionada ao Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020, que se refere a instituição do Programa Nacional de Bioinsumos e seu conselho estratégico (BRASIL, 2020) bem como a Lei nº 15.070, de 23 de dezembro de 2024, que regulamenta a produção, importação, exportação, registros, comercialização, uso, inspeção, fiscalização e demais ações inerentes aos bioinsumos no setor agropecuário brasileiro (BRASIL, 2024). No âmbito global, em 2015 ocorreu uma assembleia geral incentivando os estados-membros da Organização das Nações Unidas a fortalecer esforços no âmbito do desenvolvimento de tecnologias agrícolas sustentáveis e oportunizar suas transferências para países em desenvolvimentos (ONU, 2015).

No que corresponde aos pesquisadores responsáveis pela produção científica, os achados demonstram que os 308 artigos são de autoria de 160 indivíduos dos quais 58,75% respondem por somente um artigo, indo ao encontro do que preconiza a Lei de Bradford. Conquanto, constata-se que 6,25% dos autores são responsáveis por 12,66% do portfólio analisado, figurando como destaque quanto a descobertas científicas sobre bioinsumos. A Figura 2 apresenta os pesquisadores principais e o quantitativo de artigos de que são autores/coautores.

Figura 2 – Principais pesquisadores sobre bioinsumos cujas publicações foram publicizadas na base de dados *Scopus*.



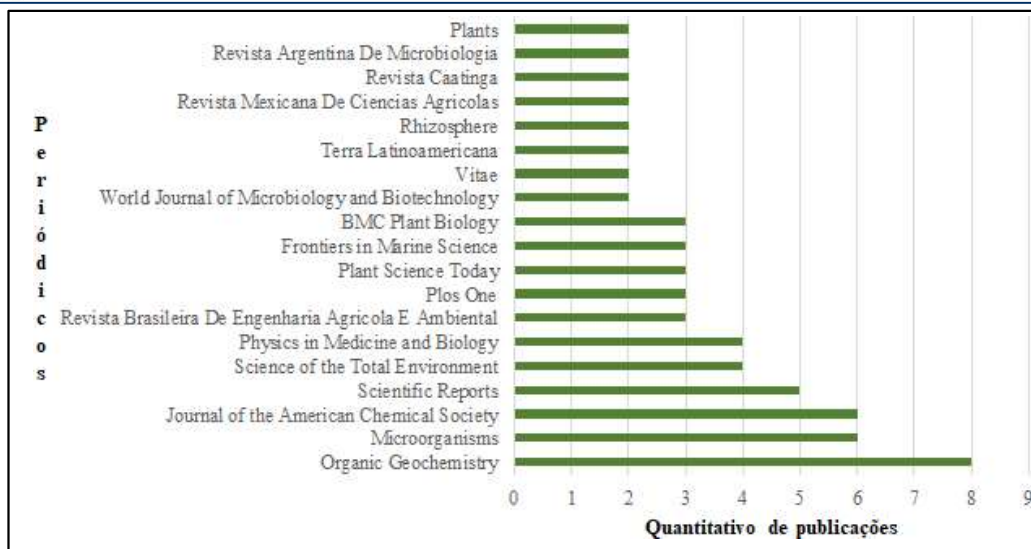
Fonte: resultados da pesquisa (2025).

Os resultados apontam que o principal pesquisador sobre bioinsumos é Fábio Olivares, doutor em Agronomia e integrante do Núcleo de Desenvolvimento de Insumos Biológicos para Agricultura (NUBIDA) da Universidade Estadual do Norte Fluminense. O referido cientista possui Índice H 50 e totaliza 8.629 citações em 138 documentos, conforme indicadores da base de dados *Scopus*. Suas temáticas de atuação envolvem biotecnologia de inoculantes, bactérias endofíticas, promoção de crescimento vegetal, fixação biológica de nitrogênio em não-leguminosas, microbiomas vegetais, biofertilizantes e bioestimulantes para agricultura.

Observa-se ainda que Luciano Canellas, doutor em Agronomia e professor na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro também se destaca, possuindo Índice H 45 e totalizando 6.815 citações em 117 documentos. Este pesquisador também integra o mesmo núcleo de estudos, demonstrando a existência de redes de colaboração. Contata-se ainda a participação do pesquisador Harald Paganetti, professor da *Harvard Medical School*, Boston, Estados Unidos, com Índice H 74, 20.306 citações e 459 documentos, conforme indicadores da base de dados *Scopus*. Suas temáticas de interesse envolvem células ósseas, simulação computacional e neoplasias pancreáticas.

No que compete aos periódicos nos quais os artigos foram publicados evidencia-se que os 308 documentos estão veiculados em 160 revistas distintas das quais 77,55% conta com um único artigo. Não obstante, tem-se que 11 periódicos respondem por 15,58% dos documentos científicos, demonstrando que podem ser consideradas como especialistas na temática em consonância com o que preconiza a Lei de Bradford. A Figura 3 apresenta os principais periódicos tendo em vista o quantitativo de artigos científicos publicados sobre bioinsumos.

Figura 3 – Principais periódicos sobre bioinsumos cujas publicações foram publicizadas na base de dados *Scopus*.

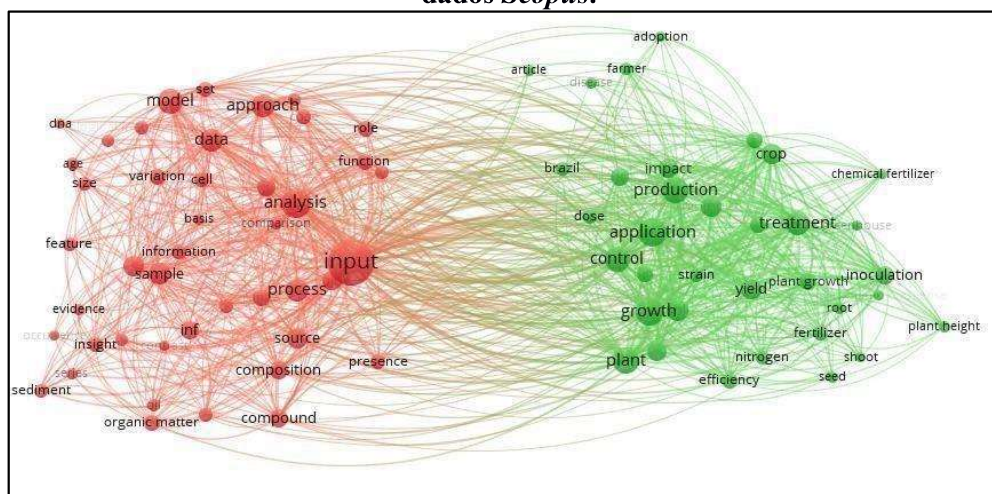


Fonte: resultados da pesquisa (2025).

Nesse contexto observa-se a liderança do periódico *Organic Geochemistry*, com oito publicações veiculadas pela base de dados *Scopus*. A referida revista científica tem como escopo pesquisas envolvendo matéria orgânica em estratos antigos (incluindo rochas geradoras, petróleo, gás natural e carvão), valorizando estudos sob a égide da geoquímica orgânica, abrangendo revisões, comunicações técnicas, seções de debate em formato de correspondência e notas técnicas. Portanto, tendo em vista que bioinsumos são frequentemente empregados no âmbito de cultivos agrícolas orgânicos ou agroecológicos, evidencia-se a aderência do referido periódico.

Quanto a coocorrência de termos nos documentos científicos, considerou-se a existência de palavras nos campos título e resumo, cuja extração baseou-se no método de contagem binária. Considerou-se a incidência de ao menos dez vezes cada termo e empregou-se o nível de 60% de relevância. Assim, obteve-se uma rede composta por 79 vértices agrupadas em dois *clusters* que apontam as abordagens predominantes nos artigos científicos sobre bioinsumos, conforme demonstra a Figura 4.

Figura 4 – Rede de coocorrência de termos nos artigos sobre bioinsumos disponíveis na base de dados *Scopus*.



Fonte: elaborado com o auxílio do *Software VOSviewer* (2025).

A partir da composição de cada *clusters* tem-se as seguintes abordagens predominantes: (i) *cluster* vermelho denominado Produção Orgânica e Potencialidades dos Bioinsumos, e.; (ii)

cluster verde denominado Manejos Agrícolas Utilizando Bioinsumos. Desse modo, pondera-se que existe um conjunto de estudos científicos que abordam aspectos relacionados a compostos orgânicos, evidências de uso e regras e informações de utilização de bioinsumos, por exemplo. De igual modo, constata-se pesquisas que contemplam questões relacionadas a comparação entre insumos químicos e biológicos, métodos de aplicação e de tratamento agrícola utilizando bioinsumos e eficiência produtiva.

Isto posto, tem-se que de maneira geral, os estudos sob o escopo de insumos biológicos concentram-se, predominantemente na área de ciências agrárias e biológicas e ciência ambiental. Contudo, reconhece-se a existência de investigações que se pautam em aspectos gerenciais, tais como o estudo de Mac Clay *et al.* (2025) que explora respostas estratégicas adotadas por organizações dominantes no mercado de insumos agrícolas frente a expansão da adoção de bioinsumos e a investigação realizada por Teckio *et al.* (2023) a respeito dos custos de produção de diferentes tipologias de insumos biológicos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado teve como objetivo identificar as características da literatura científica sobre bioinsumos. Para isso, foram analisados 308 artigos científicos publicados na base de dados *Scopus*. Os achados evidenciam a comprovação da maximização do interesse científico a respeito da temática ao longo dos anos, sendo constatado que 72,08% das publicações derivam do período compreendido entre 2013 e 2025. Essa ascensão pode estar associada a marcos regulatórios instituídos tanto no Brasil quanto em âmbito global.

A análise de produtividade confirmou as premissas preconizadas pelas leis clássicas da bibliometria. A lei de Lotka foi observada pois embora a maioria dos autores (58,75%) tenha contribuído com apenas um artigo, uma parcela reduzida (6,25%) mostrou-se responsável por 12,66% das produções científicas sobre bioinsumos, destacando-se o pesquisador Fábio Oliveira. Por sua vez, a Lei de Bradford também foi reforçada uma vez que apesar de os artigos estarem dispersos em 160 periódicos, apenas 11 revistas respondem por 15,58% dos documentos, podendo ser consideradas especializadas no assunto, com destaque a *Organic Geochemistry*.

Não obstante, a ocorrência de termos mensurada pela Lei de Zipf revelou duas abordagens temáticas principais nos estudos, quais sejam: (i) Produção Orgânica e Potencialidades dos Bioinsumos, abordando análise, processos e composto orgânicos, e; (ii) Manejos Agrícolas Utilizando Bioinsumos, concentrando termos como *growth*, *plant*, *crop*, e *application*. De maneira geral, a pesquisa concluiu que a literatura se concentra predominantemente na égide das ciências agrárias, biológicas e ciência ambiental, embora haja investigações sobre aspectos gerenciais.

Os principais *gaps* ou possíveis carências de informações foram inferidas do conhecimento dos autores e comparadas com os resultados do levantamento. Do mesmo modo, as possibilidades de novas pesquisas se embasaram nas leituras de outros documento e depoimentos de especialistas da área acadêmica, nas instituições de origem dos autores. De modo geral, nessa condição, permite-se citar as inserções desses insumos sustentáveis nos propósitos de eficiência e produtividade agrícola, recomendar novos estudos de valoração socioeconômica e ambiental nos vieses de formulações de políticas públicas para o setor, geração de informações úteis para embasar os estímulos dos benefícios ambientais em iniciativas governamentais e de empresas, especialmente nas entidades setoriais e privadas de inovações tecnológicas e organizacionais.

Ante ao exposto, evidencia-se que os resultados da pesquisa oportunizaram um mapeamento sistemático e quantitativo de um campo científico emergente. Contudo, reconhecem-se as limitações do estudo quanto ao não aprofundamento das informações e a

seleção de uma única base de dados, que apesar de relevante, não congrega todas as investigações científicas sobre insumos biológicos. Assim, para estudos futuros recomenda-se a aplicação de uma revisão sistemática da literatura a fim de detalhar e sintetizar as principais descobertas sobre bioinsumos.

REFERÊNCIAS

ABDULLAH, K. H. *et al.* Unearthing hidden research opportunities through bibliometric analysis: a review. **Asian Journal of Research in Education and Social Sciences**, v. 5, n. 1, p. 251-262, 2023.

ALVES, E. R. D. A.; SOUZA, G. D. S. E.; MARRA, R. Papel da Embrapa no desenvolvimento do agronegócio. *In*: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Orgs.). **A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio**. Viçosa: UFV: Suprema, 2008. p.125-172.

ARRUDA, H. *et al.* VOSviewer and bibliometrix. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 110, n. 3, p. 392, 2022.

BAAS, J. *et al.* Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. **Quantitative Science Studies**, v. 1, n. 1, p. 377-386, 2020.

BARROS LUNA, T *et al.* Inovação, liderança e práticas ambientais na performance organizacional do setor bancário: Uma Survey no nordeste brasileiro. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 20, n. 1, p. 28–53, 2023.

BENITES, V. M. *et al.* Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. *In*: Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo, 11., 2010, Guarapari. **Anais...** Guarapari: SBSC, 2010.

BRASIL. Decreto nº 10.375, de 30 de dezembro de 2020. Regulamenta a produção e o uso de bioinsumos de origem vegetal, animal ou microbiana. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 30 dez. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.375-de-30-de-dezembro-de-2020-294329765>>. Acesso em: 27 de setembro de 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.070, de 23 de dezembro de 2024**. Dispõe sobre a produção, a importação, a exportação, o registro, a comercialização, o uso, a inspeção, a fiscalização, a pesquisa, a experimentação, a embalagem, a rotulagem, a propaganda, o transporte, o armazenamento, as taxas, a prestação de serviços, a destinação de resíduos e embalagens e os incentivos à produção de bioinsumos para uso agrícola, pecuário, aquícola e florestal; e altera as Leis nºs 14.785, de 27 de dezembro de 2023, 10.603, de 17 de dezembro de 2002, e 6.894, de 16 de dezembro de 1980. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-15070-23-dezembro-2024-796798-publicacaooriginal-173902-pl.html>>. Acesso em: 02 de outubro de 2025.

BORTOLOTI, G.; SAMPAIO, R. M. Demandas tecnológicas: os bioinsumos para controle biológico no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 1, p. e26927-e26927, 2022.

CNA. **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**. Panorama do agro. 2021. Disponível em: <<https://cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 27 de setembro de 2025.

DONTHU, N. *et al.* How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 133, p. 285-296, 2021.

FINARDI, K. R.; FRANÇA, C. O inglês na internacionalização da produção científica brasileira: evidências da subárea de linguagem e linguística. **Revista Interseções**, v. 9, n. 19, p. 234-250, 2016.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. *In: Encontro Nacional De Ciência Da Informação*, 6., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador, 2005. p. 1-18.

GUICHARD, L. *et al.* Le Plan Ecophyto de réduction d'usage des pesticides en France: décryptage d'un échec et raisons d'espérer. **Cahiers Agricultures**, v. 26, n. 1, p. 14002, 2017.

KNIGHT, P. Where next for EAP? **World Journal of English Language**, v. 4, n. 2, p.1-6, 2014.

LORENZONI, L. P. *et al.* Revisão sistemática de literatura em transferência de tecnologia: o ciclo de desenvolvimento dos bioinsumos. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 21, n. 2, 2024.

MAC CLAY, P. *et al.* Industrial Dynamics and Business Strategies in the Emergence of Agricultural Biological Inputs. **Business Strategy and the Environment**, 2025.

MACIEL, M. D. A.; TROIAN, A.; OLIVEIRA, S. V. Brasil do agro, país da fome: pensando estratégias para o desenvolvimento sustentável. **Espacio Abierto. Cuaderno Venezolano de Sociología**, v. 31, n. 3, p. 23-41, 2022.

MACHADO, A. W. **O que são os bioinsumos?** Quais os mais utilizados na agricultura? Agrolink, 26 jun. 2024. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/outros-insumos/insumos-biologicos_454993.html>. Acesso em: 27 de setembro de 2025.

MACHADO JÚNIOR, C. M. *et al.* As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos. **Revista de Ciências da Administração**, v. 18, n. 44, p. 111-123, 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 1.109, de 6 de novembro de 2013. Estabelece plano de supressão da praga *Helicoverpa armigera* e medidas emergenciais de defesa fitossanitária vegetal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 nov. 2013.

MATHANKAR, A. R. Bibliometrics: an overview. **International Journal of Library & Information Science (IJLIS)**, v. 7, n. 3, p. 9-15, 2018.

MORAES, R.F. de. **Agrotóxicos no Brasil**: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Brasília: Ipea, 2019. 76p. (Ipea. Texto para discussão, 2506).

OLIVEIRA, V. C. *et al.* Bioinputs and organic production in Brazil: a study based on the Embrapa's Bioinsumos application1. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 53, p. e76326, 2023.

ONU. Organização das Nações Unidas. Assembleia Geral. **Agricultural Technology for Sustainable Development**. Resolução aprovada pela 2ª Comissão. 04 de dezembro de 2015. Disponível em: <<https://press.un.org/en/2015/gaef3442.doc.htm>>. Acesso em: 01 de outubro 2025.

PASSAS, I. Bibliometric analysis: the main steps. **Encyclopedia**, v. 4, n. 2, 2024.

POTTIER, P. *et al.* Title, abstract and keywords: a practical guide to maximize the visibility and impact of academic papers. **Proceedings B**, v. 291, n. 2027, p. 20241222, 2024.

PRANCKUTĖ, R. Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world. **Publications**, v. 9, n. 1, p. 12, 2021.

ROUSSEAU, B.; ROUSSEAU, R. Percolation as a model for informetric distributions: fragment size distribution characterized by Bradford curves. **Scientometrics**, v. 47, p. 195-206, 2000.

SALINAS-RÍOS, K.; GARCÍA-LOPEZ, A. J. Bibliometrics, a useful tool within the field of research. **Journal of Basic and Applied Psychology Research**, v. 3, n. 6, p. 9-16, 2022.

SUMMITAGRO. **Mercado de bioinsumos cresce e tem futuro promissor no Brasil**. 30 jun. 2023. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/sustentabilidade/mercado-de-bioinsumos-cresce-e-tem-futuro-promissor-no-brasil>>. Acesso em: 27 de setembro de 2025.

STEGMAIER, P.; KUHLMANN, S.; VISSER, V. R. Discontinuation of Socio-Technical Systems as a Governance Problem. In: BORRAS, S.; EDLER, J. (Orgs.). **Le Governance of Socio-Technical Systems**. Cheltenham: Edward Elgar, 2014. p. 111-31.

TECKIO, B. C. S. *et al.* On farm production costs of *Bacillus thuringiensis* for the controlo f lepidopteran pests. **Custos e @agronegócio Online**, v. 19, n. 4, p. 231-249, 2023.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIDAL, M.; DIAS, R. P. Bioinsumos a partir das contribuições da agroecologia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 171-192, 2023.

XAVIER, V. L. **Programa Nacional de Bioinsumos: proposição de um sistema de monitoramento de biofábricas**. Escola Nacional de Administração Pública (Dissertação de Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Avaliação e Monitoramento de Pol[íticas Públicas, Brasília, 2022.

WALLIN, J. A. Bibliometric methods: pitfalls and possibilities. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 97, n. 5, p. 261-275, 2005.

ZACHRISSON, B. Bioinputs as a sustainable alternative implemented in agricultural ecosystems in Latin America: current situation and perspective for pest and disease management. **Interciencia**, v. 48, n. 11, p. 561-561, 2023.

ZHU, J.; LIU, W. A Tale of Two Databases: The Use of Web of Science and Scopus in Academic Papers. **Scientometrics**, v. 123, p. 321-335, 2020.

Agradecimentos

UNIPAMPA-Agronegócios – Universidade do Pampa, Campus de Dom Pedrito; FINEP-MCTI – Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, Projeto Rota dos Butizais; RIMA Agroindustrial, Projeto FFBR-II; Embrapa Clima Temperado-, Área de Socioeconomia Rural; e FAEM-UFPEL – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas.