

AGRICULTURA ORGÂNICA E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

ORGANIC AGRICULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Romulo Santos Cipriano¹, Leonardo Tavares Lameiro da Costa², Ana Maria Resende Junqueira³, João Paulo Guimarães Soares⁴

¹Discente do Propaga/UnB, cipriano.romulo@gmail.com; ²Mestre em Administração de Empresas EAESP/FGV, leonardotlc@gmail.com; ³Docente do Propaga/FAV/UnB, anamaria@unb.br; ⁴Docente do Propaga/UnB/Embrapa, jp.soares@embrapa.br.

GT04. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

A agricultura orgânica emerge como uma estratégia fundamental para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Este estudo realizou uma análise bibliométrica de 465 artigos publicados entre 2015 e 2024 na base Web of Science, explorando a interface entre agricultura orgânica e os ODS. Utilizando o software VOSviewer, foram analisadas redes de colaboração entre autores, co-citações e co-ocorrência de palavras-chave. Os resultados revelam crescimento significativo nas publicações a partir de 2020, com destaque para temas como segurança alimentar, sustentabilidade e qualidade dos alimentos. A análise identificou três clusters principais de pesquisa: aspectos ambientais e segurança alimentar; comportamento do consumidor e qualidade dos produtos; e inovação em sistemas orgânicos. Estados Unidos, França, Suécia e Alemanha lideram a produção científica, com forte colaboração entre instituições europeias. Este estudo fornece um panorama abrangente das tendências de pesquisa em agricultura orgânica e sua contribuição para os ODS.

Palavras-chave: Produção orgânica; ODS; Sustentabilidade; Segurança alimentar; Qualidade dos Alimentos.

Abstract

Organic agriculture emerges as a fundamental strategy for achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). This study conducted a bibliometric analysis of 465 articles published between 2015 and 2024 in the Web of Science database, exploring the interface between organic agriculture and SDGs. Using VOSviewer software, the collaboration networks among authors, co-citations, and keyword co-occurrence were analysed. Results reveal significant growth in publications since 2020, highlighting themes such as food security, sustainability, and food quality. The analysis identified three main research clusters: environmental aspects and food security; consumer behavior and product quality; and innovation in organic systems. The United States, France, Sweden and Germany lead scientific production, with strong collaboration among European institutions. This study provides a comprehensive overview of research trends in organic agriculture and its contribution to SDGs.

Key words: Organic production; SDG; Sustainability; Food security; Food quality.

1. Introdução

A agricultura orgânica tem emergido como uma estratégia fundamental para enfrentar os desafios globais de sustentabilidade, especialmente no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Este sistema de produção, que prioriza práticas ecológicas e minimiza o uso de insumos sintéticos, apresenta potencial significativo para transformar os sistemas alimentares globais, enquanto contribui para múltiplos ODS.

A degradação do solo, identificada como um obstáculo crítico para a realização dos ODS, tem motivado crescente atenção às práticas agrícolas sustentáveis. Estudos recentes demonstram que a agricultura orgânica não apenas melhora a qualidade do solo, mas também contribui para a mitigação das mudanças climáticas e a preservação da biodiversidade. Hou et al. (2020) destacam como práticas de manejo sustentável são essenciais para preservar os serviços ecossistêmicos fornecidos pelos solos, enquanto Keesstra et al. (2016) enfatizam a relevância fundamental da ciência do solo para o alcance dos ODS, particularmente em aspectos relacionados à segurança alimentar e gestão sustentável da água.

A iniciativa "4 por 1000", promovida durante a COP21, exemplifica uma ação global que visa aumentar os estoques de carbono orgânico do solo como uma forma de mitigar as emissões de gases de efeito estufa e melhorar a segurança alimentar. Soussana et al. (2019) exploram o potencial dessa iniciativa, considerando práticas agrícolas como a agricultura de conservação e a intensificação sustentável para promover a captura de carbono no solo e, ao mesmo tempo, alcançar os ODS relacionados ao clima e à segurança alimentar.

Pesquisas recentes têm ampliado nossa compreensão sobre o impacto das práticas agrícolas sustentáveis. Lal (2019) e Corbeels et al. (2018) evidenciam como sistemas agroflorestais e agricultura de conservação podem restaurar o carbono do solo, fortalecendo a resiliência das paisagens agrícolas frente às mudanças climáticas. No contexto mediterrâneo, López-Vicente et al. (2020) demonstraram a eficácia de coberturas vegetais na redução da perda de matéria orgânica do solo em vinhedos, alinhando-se ao ODS 15 (Vida Terrestre). Estas descobertas são complementadas por Bonfante et al. (2020) por meio do desenvolvimento de metodologias inovadoras para avaliar a saúde e qualidade do solo no contexto dos ODS.

Dessa forma, emerge a necessidade de uma análise sistemática da literatura científica que explore a interface entre agricultura orgânica e ODS. Este estudo bibliométrico visa mapear e sintetizar as tendências de pesquisa emergentes neste campo, identificando os principais autores, periódicos e temas de pesquisa. Por meio da análise quantitativa de publicações científicas, busca-se levantar informações de como a comunidade acadêmica tem abordado a agricultura orgânica e a relação com estratégias para alcançar os ODS, destacando lacunas de conhecimento e oportunidades para pesquisas futuras.

O trabalho tem como objetivo analisar as tendências de pesquisa sobre a relação entre agricultura orgânica e os ODS por meio de uma análise bibliométrica, identificando padrões, autores influentes e principais temas abordados. Portanto, busca-se identificar os autores mais influentes e suas contribuições para o campo de estudo; mapear a evolução temporal da produção científica sobre agricultura orgânica e ODS, destacando períodos de maior crescimento, analisar as palavras-chave mais recorrentes na literatura para identificar os principais tópicos de pesquisa e tendências emergentes; examinar as redes de colaboração entre pesquisadores e instituições para compreender a dinâmica da produção científica no tema.

A originalidade deste trabalho reside em sua abordagem bibliométrica abrangente que permite visualizar não apenas o estado atual da pesquisa, mas também suas tendências evolutivas e redes de colaboração. Os resultados desta análise fornecerão insights valiosos para pesquisadores, formuladores de políticas públicas e praticantes interessados em promover sistemas alimentares mais sustentáveis por meio da agricultura orgânica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AGRICULTURA ORGÂNICA

A agricultura orgânica constitui um sistema integrado de produção que visa promover a saúde dos ecossistemas, solo, plantas, animais e seres humanos. De acordo com a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM), esse sistema fundamenta-se

em processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados às condições locais, ao invés do uso de insumos com efeitos adversos. Combina tradição, inovação e ciência para beneficiar o ambiente compartilhado e promover relacionamentos justos e boa qualidade de vida para todos os envolvidos (IFOAM, 2008).

No contexto brasileiro, a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, define a agricultura orgânica como um sistema de produção que adota técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, e a minimização da dependência de energia não-renovável (BRASIL, 2003). Diferencia-se da agricultura convencional por priorizar práticas ecológicas e minimizar ou eliminar o uso de insumos sintéticos (GAMAGE et al., 2023; JUDIJANTO; HARYONO, 2024).

Este sistema produtivo orienta-se por princípios fundamentais que integram aspectos ambientais, sociais e econômicos. No âmbito da saúde, o sistema deve fortalecer e aprimorar a qualidade do solo, das plantas, dos animais e dos seres humanos, promovendo sistemas de produção que sejam benéficos para a saúde dos ecossistemas e das pessoas envolvidas (MIGLIORINI; WEZEL, 2017; STEFANOVIC, 2022). Girvan et al. (2003) demonstraram que o tipo e qualidade biológica do solo são determinantes fundamentais para o sucesso da agricultura orgânica.

Quanto ao aspecto ecológico, a agricultura orgânica deve basear-se em sistemas e ciclos ecológicos, trabalhando com eles, emulando-os e ajudando a sustentá-los (MIGLIORINI; WEZEL, 2017; STEFANOVIC, 2022). Isso implica a utilização de práticas que favoreçam a biodiversidade, a conservação dos recursos naturais e a resiliência dos ecossistemas (HROMA, 2024; JUDIJANTO; HARYONO, 2024).

No âmbito da justiça, a agricultura orgânica deve construir relacionamentos que garantam a equidade em relação ao ambiente comum e às oportunidades de vida. Isso significa promover relações equitativas entre produtores, consumidores e outros atores do sistema alimentar, bem como garantir o acesso justo aos recursos e oportunidades (MIGLIORINI; WEZEL, 2017; STEFANOVIC, 2022).

Por fim, no que tange ao cuidado, a agricultura orgânica deve ser gerida de forma preventiva e responsável para proteger a saúde e o bem-estar das gerações atuais e futuras e o meio ambiente. Isso significa adotar uma abordagem de precaução em relação a novas tecnologias e práticas, bem como monitorar e mitigar os impactos negativos da agricultura no ambiente (MIGLIORINI; WEZEL, 2017; STEFANOVIC, 2022).

2.2 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável. Consistem em um conjunto de dezessete objetivos e 169 metas e surgiram como sucessores dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que vigoraram de 2000 a 2015. Os ODS fazem parte da Agenda 2030, um plano de ação global que busca promover o desenvolvimento sustentável em suas três dimensões - econômica, social e ambiental (ONU, 2015).

A construção dos ODS foi resultado de um processo participativo que envolveu 193 Estados-membros da ONU e diversos atores da sociedade civil global. Diferentemente dos ODM, que focavam principalmente em questões sociais dos países em desenvolvimento, os ODS têm caráter universal e integrado, aplicando-se a todas as nações e abordando de forma interligada os desafios do desenvolvimento sustentável.

2.3 A AGRICULTURA ORGÂNICA E OS ODS

Os sistemas orgânicos contribuem significativamente para múltiplos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esta contribuição manifesta-se especialmente nos ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável); ODS 3 (Saúde e Bem-Estar); ODS 6 (Água Potável e Saneamento); ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis); ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima); e ODS 15 (Vida Terrestre).

O segundo objetivo (ODS 2) busca acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável. Este objetivo é particularmente relevante para a agricultura orgânica, pois almeja garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produtividade e a produção, ajudem a manter os ecossistemas e fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas e às condições meteorológicas extremas.

Evidências científicas demonstram que solos sob manejo orgânico apresentam maior teor de matéria orgânica, contribuindo positivamente para a agrobiodiversidade e produtividade a longo prazo (GATTINGER et al., 2012; GONG et al., 2022; MONDELAERS; AERTSENS; VAN HUYLENBROECK, 2009).

Embora apresente produtividade comparativamente menor em relação à convencional, (DE PONTI; RIJK; VAN ITTERSUM, 2012; MEEMKEN; QAIM, 2018), o sistema orgânico contribui significativamente para a segurança alimentar (DEBUSCHEWITZ; SANDERS, 2022).

O terceiro objetivo (ODS 3), que visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, relaciona-se com a agricultura orgânica por meio da produção de alimentos livres de contaminantes químicos e da redução da exposição a substâncias perigosas, bem como da poluição do ar, da água e do solo.

O sistema reduz exposição a pesticidas, tanto para agricultores quanto para consumidores, e oferece alimentos com conteúdo nutricional adequado, associados à menor prevalência de doenças crônicas (BARAŃSKI et al., 2014; MEEMKEN; QAIM, 2018; ŠEREMEŠIĆ et al., 2021; SETBOONSARNG; GREGORIO, 2017).

O ODS 6, que busca assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, conecta-se com as práticas orgânicas através da proteção e restauração de ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos. A agricultura orgânica contribui para este objetivo ao promover práticas agrícolas que reduzem a poluição hídrica por produtos químicos e fertilizantes sintéticos, bem como ao promover práticas de uso eficiente da água (PANZARU et al., 2023).

O sistema orgânico alinha-se ao ODS 12 "Consumo e Produção Responsáveis" ao priorizar ciclos fechados de nutrientes e reduzir a dependência de insumos químicos não renováveis. Essa abordagem promove a reciclagem de nutrientes por meio da compostagem e da fixação biológica de nitrogênio, reduzindo a dependência de insumos químicos sintéticos e as emissões associadas à sua produção e uso (SCIALABBA; MÜLLER-LINDENLAUF, 2010; TIWARI, 2023). Além disso, os sistemas orgânicos frequentemente adotam métodos de produção éticos e sustentáveis, alinhando-se a demandas crescentes de consumo consciente e responsabilidade socioambiental (PANZARU et al., 2023; STEFANOVIC, 2022). Essas práticas, além de melhorarem a eficiência na produção, também estimulam um consumo mais sustentável, promovendo cadeias de abastecimento éticas e alinhadas com os objetivos de conservação ambiental.

Em relação ao ODS 13 "Ação contra a Mudança Global do Clima", os sistemas orgânicos contribuem para a mitigação climática através do sequestro de carbono nos solos e práticas como adubação verde e sistemas agroflorestais (GATTINGER et al., 2012; SETBOONSARNG; GREGORIO, 2017; SKINNER et al., 2014). No contexto da adaptação,

os sistemas orgânicos promovem biodiversidade, melhoram a retenção de água e constroem solos mais férteis e resilientes, tornando as plantações menos vulneráveis a condições climáticas extremas, como secas ou enchentes (HROMA, 2024; MEEMKEN; QAIM, 2018; (SCIALABBA; MÜLLER-LINDENLAUF, 2010); ŠEREMEŠIĆ et al., 2021). Seufert et al. (2017) analisaram como as regulamentações orgânicas impulsionam práticas ambientais e demonstraram sua importância para alcançar a sustentabilidade.

O ODS 15 alinha-se aos sistemas orgânicos através da proteção e recuperação de ecossistemas terrestres. As práticas orgânicas evitam o uso de agroquímicos que prejudicam o solo e a fauna, favorecendo a saúde do solo por meio do aumento da matéria orgânica, o estímulo à atividade biológica e a melhor estruturação do solo, que contribuem para a proteção contra erosão e desertificação, ajudando a preservar a biodiversidade e os ecossistemas terrestres (HROMA, 2024; JIANG et al., 2022; (SCIALABBA; MÜLLER-LINDENLAUF, 2010). Evidências demonstram que práticas orgânicas aumentam a biodiversidade, promovem preservação de paisagens naturais e reduzem impactos da fragmentação de ecossistemas. (HROMA, 2024; STEFANOVIC, 2022).

Além desses ODS principais, a agricultura orgânica contribui transversalmente para os demais objetivos da Agenda 2030 (SETBOONSARNG; GREGORIO, 2017). Relaciona-se com o ODS 1 (Erradicação da Pobreza) ao proporcionar oportunidades de renda para pequenos agricultores através de produtos de maior valor agregado e acesso a mercados diferenciados. Contribui para o ODS 4 (Educação de Qualidade) por meio da promoção de conhecimentos tradicionais e científicos sobre práticas agrícolas sustentáveis, além da formação técnica em sistemas produtivos orgânicos.

O ODS 5 (Igualdade de Gênero) é contemplado pelo papel fundamental das mulheres na agricultura orgânica, que frequentemente lideram iniciativas de produção e comercialização, fortalecendo sua autonomia econômica. O ODS 7 (Energia Limpa e Acessível) é apoiado através da redução da dependência de combustíveis fósseis e do incentivo ao uso de energias renováveis nas propriedades orgânicas.

No âmbito do ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), a agricultura orgânica promove condições dignas de trabalho, desenvolvimento rural sustentável e oportunidades de emprego verde. O ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) é fomentado pela necessidade de desenvolvimento de tecnologias e infraestruturas resilientes para produção, processamento e distribuição de alimentos orgânicos.

O ODS 10 (Redução das Desigualdades) é atendido pelo fortalecimento de comunidades rurais e promoção de acesso equitativo a mercados, enquanto o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) é apoiado pela agricultura urbana orgânica e pelo estreitamento das relações entre produtores rurais e consumidores urbanos.

O ODS 14 (Vida na Água) é beneficiado pela redução da contaminação de ambientes aquáticos por agroquímicos e pelo manejo sustentável em áreas costeiras. Por fim, o ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes) é fortalecido pela promoção de sistemas alimentares mais justos e participativos, enquanto o ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação) é concretizado através do estabelecimento de redes de cooperação entre produtores, consumidores, pesquisadores e outros atores da cadeia produtiva orgânica.

A agricultura orgânica demonstra-se, portanto, como um sistema produtivo fundamental para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Suas práticas e princípios alinham-se diretamente com múltiplos ODS, oferecendo soluções integradas para desafios ambientais, sociais e econômicos contemporâneos. A implementação e expansão destes sistemas representam um caminho viável para a transformação dos sistemas alimentares globais em direção à sustentabilidade.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo visa realizar uma análise bibliométrica sobre a relação entre a agricultura orgânica e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), utilizando a base de dados Web of Science, uma das fontes mais robustas para pesquisas científicas.

A bibliometria é uma metodologia quantitativa usada para analisar a produção científica, mapeando tendências, identificando padrões de citação e avaliando redes de colaboração entre autores e países. De acordo com Judijanto e Haryono (2024), a bibliometria permite uma compreensão clara da evolução de um campo de pesquisa ao fornecer dados objetivos sobre sua expansão, áreas de maior contribuição e as lacunas que ainda precisam ser preenchidas. Desenvolver um estudo bibliométrico sobre agricultura orgânica e seus vínculos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) é fundamental para identificar como a pesquisa nessa área tem evoluído, quais temas estão em ascensão e como o campo contribui para desafios globais de sustentabilidade. Este tipo de análise oferece uma base sólida para orientar futuros estudos e práticas políticas que possam apoiar a promoção de práticas agrícolas sustentáveis.

A pesquisa focou em artigos e artigos de revisão publicados entre 2015 e 2024, que abordam a agricultura orgânica e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, bem como sua relação com práticas sustentáveis. A busca foi realizada na plataforma Web of Science, utilizando o filtro "co-ocorrência" de palavras-chave.

3.1 CRITÉRIOS DE BUSCA

Termos tais como "organic agriculture" OR "organic farming" OR "organic production" OR "organic food" OR "organic practices" OR "biological farming" OR "biological agriculture" AND "sustainable development goals" OR "SDG*" OR "sustainable development" foram utilizados na pesquisa.

Foram usados os filtros Seleção de "artigos" e "artigos de revisão". Foi contemplado o intervalo de publicação de 2015 a 2024 e foram encontrados 465 documentos.

Em seguida, os resultados foram exportados como arquivo de texto sem formatação, contendo o registro completo e as referências citadas. Foi gerado um único arquivo para leitura em softwares bibliométricos.

A análise dos dados foi conduzida com o auxílio do software VOSviewer (versão 1.6.20.0), que permite a visualização e análise de co-ocorrência de palavras-chave. As palavras-chave foram extraídas com base nos artigos coletados, e a análise de co-ocorrência buscou identificar as 50 palavras-chave mais frequentes, proporcionando uma visão abrangente das áreas mais investigadas dentro do tema de agricultura orgânica e ODS.

3.2 ETAPAS DA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

A análise bibliométrica foi estruturada nas seguintes etapas:

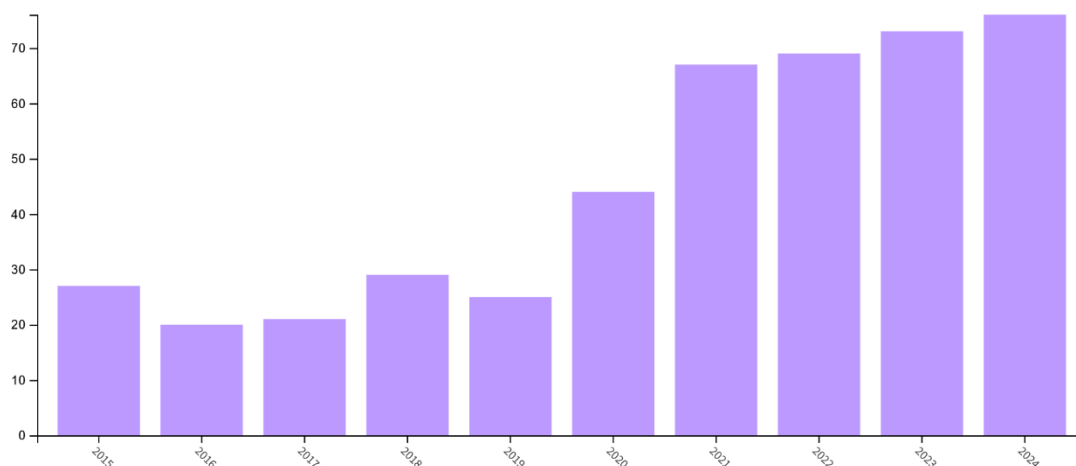
- Análise temporal: avaliação da evolução das publicações sobre o tema, identificando picos de interesse e tendências de pesquisa ao longo dos anos (2015-2024);
- Análise de autores: identificação dos autores mais influentes sobre a interseção entre agricultura orgânica e ODS;
- Análise de palavras-chave: identificação das palavras-chave mais recorrentes nos artigos, destacando os temas principais e suas inter-relações;
- Análise de redes de citação: mapeamento das relações entre os artigos mais citados e os principais estudos referenciais na área.

3.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A análise está restrita à base de dados Web of Science e pode não incluir artigos publicados em outras fontes relevantes, o que pode limitar a amplitude da análise. Além disso, o filtro de "artigos" e "artigos de revisão" pode excluir outros tipos de publicações importantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1 - Evolução da produção científica



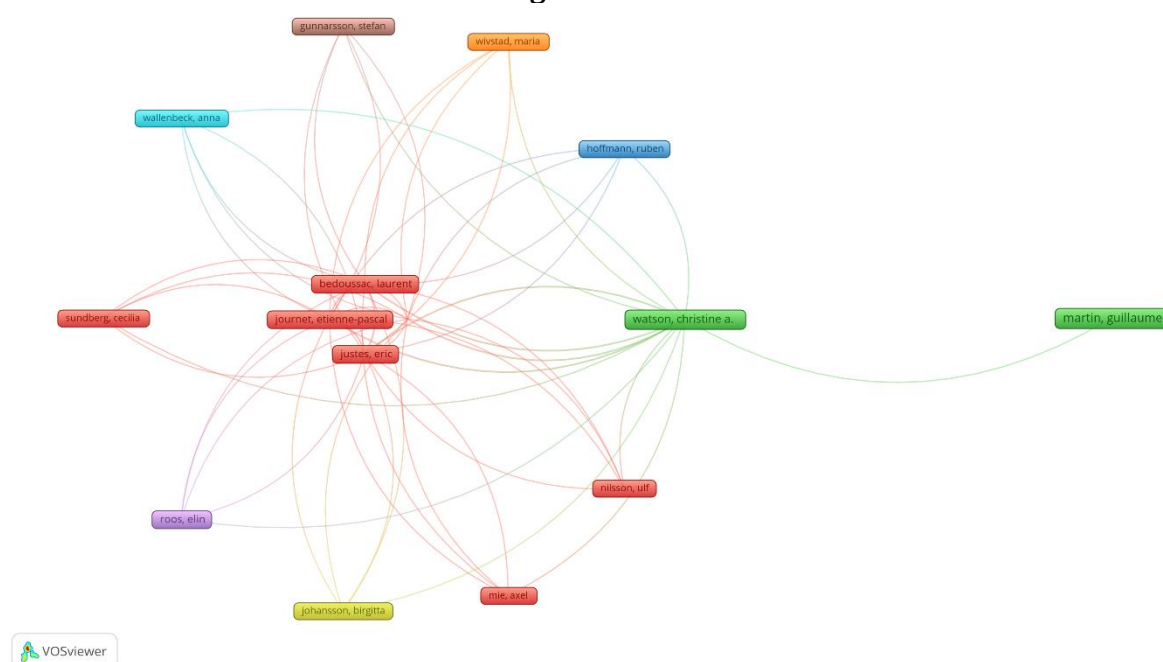
A análise do gráfico de evolução da produção científica ao longo dos anos na base de dados Web of Science revela uma tendência crescente no número de publicações relacionadas à agricultura orgânica e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A partir de 2016, observa-se um aumento constante no volume de artigos publicados, com um pico significativo de produção científica entre 2021 e 2024.

Este aumento reflete a intensificação do interesse acadêmico e científico sobre a importância da agricultura orgânica como uma prática sustentável, especialmente em um contexto de crescente preocupação com os desafios globais, como as mudanças climáticas, segurança alimentar e preservação da biodiversidade. Também reflete os achados de Crowder e Reganold (2015) que identificaram o aumento da viabilidade econômica e adoção de práticas orgânicas globalmente.

O estudo de Fess e Benedito (2018) aponta que, em face das crescentes demandas globais e dos desafios ambientais, a agricultura orgânica continua a crescer como uma alternativa sustentável para a produção alimentar. Esse crescimento está impulsionado pela crescente conscientização sobre a necessidade de práticas agrícolas mais sustentáveis, como a agricultura orgânica, para garantir a segurança alimentar em tempos de crise e mudança climática reflete a importância de políticas de promoção da agricultura orgânica para atender a essas novas demandas e para mitigar os impactos ambientais negativos, como discutido pelos autores

Em 2023 e 2024, a produção científica continua em ascensão, sugerindo que a pesquisa sobre agricultura orgânica e os ODS mantém sua relevância e é um campo em crescimento contínuo. A tendência observada na Figura 1 sugere que o crescimento do engajamento acadêmico com questões ambientais e de sustentabilidade provavelmente continuará refletindo a importância da pesquisa nesse setor para enfrentar os desafios futuros.

Figura 2: Análise da rede de colaboração entre autores na pesquisa sobre agricultura orgânica e ODS

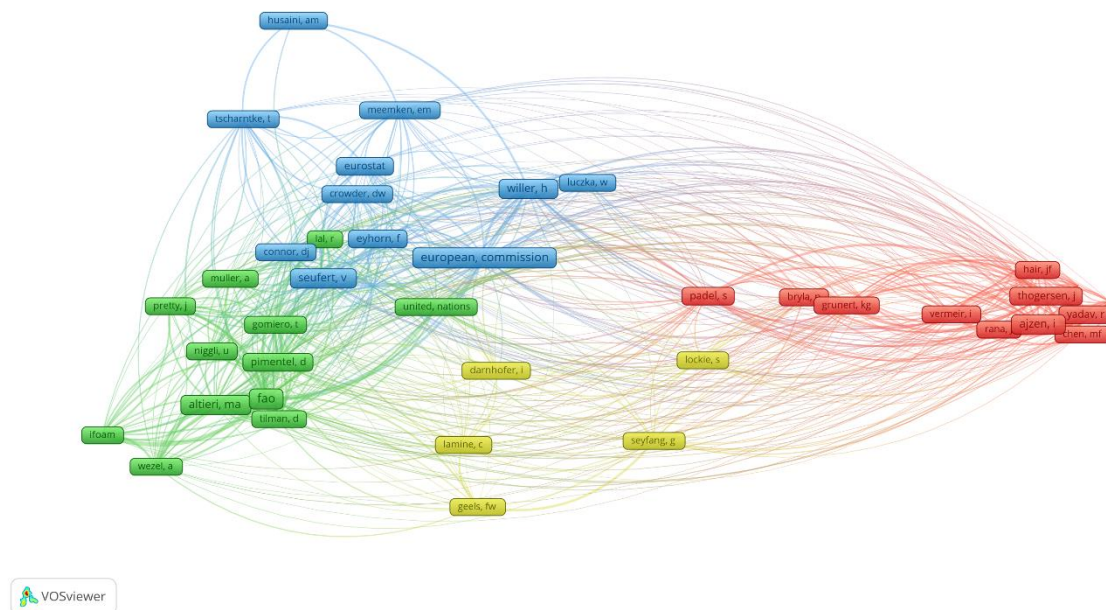


Na rede de colaboração entre autores na pesquisa sobre agricultura orgânica e ODS, foram identificados 1.919 autores que publicaram pelo menos um estudo na área (Figura 2). Para cada um desses autores, foi calculada a força total dos links de citação com outros pesquisadores, a fim de avaliar a intensidade das conexões dentro da rede. Como critério de seleção, foi aplicado um filtro considerando os 30 autores com maior força total de ligação, resultando em um conjunto final de 15 autores que se destacam por sua influência e grau de conectividade na produção acadêmica sobre o tema. Esse critério foi essencial para garantir que a análise das interações refletisse as colaborações mais relevantes, permitindo uma compreensão mais precisa das dinâmicas de citação e influência na pesquisa sobre agricultura orgânica e ODS.

A Figura 2 apresenta a rede de colaboração entre autores na pesquisa sobre agricultura orgânica e os ODS, revelando as conexões e interações mais fortes entre os pesquisadores. Os autores Wallenbeck, Anna, Roos, Elin e Watson, Christine A formam um grupo central na rede, com múltiplas colaborações entre si, o que sugere foco comum em temas relacionados à sustentabilidade e às práticas de agricultura orgânica. A forte interconexão desses autores pode refletir uma abordagem conjunta e interdisciplinar em torno dos desafios e oportunidades da agricultura orgânica no contexto dos ODS. Este fenômeno é abordado por Fess e Benedito (2018) que discutem como a pesquisa em agricultura orgânica vem ganhando espaço no campo das políticas de desenvolvimento sustentável.

Além disso, verifica-se que há também algumas colaborações mais fracas entre os pesquisadores, como no caso de Guillaume Martin, que, embora presentes na rede, está mais distantes dos principais centros de colaboração. Esses autores podem estar explorando aspectos ainda não aprofundados e que se tornam oportunidades de estudo futuro.

Figura 3 - Análise de co-citação dos autores seminais sobre Agricultura Orgânica e ODS

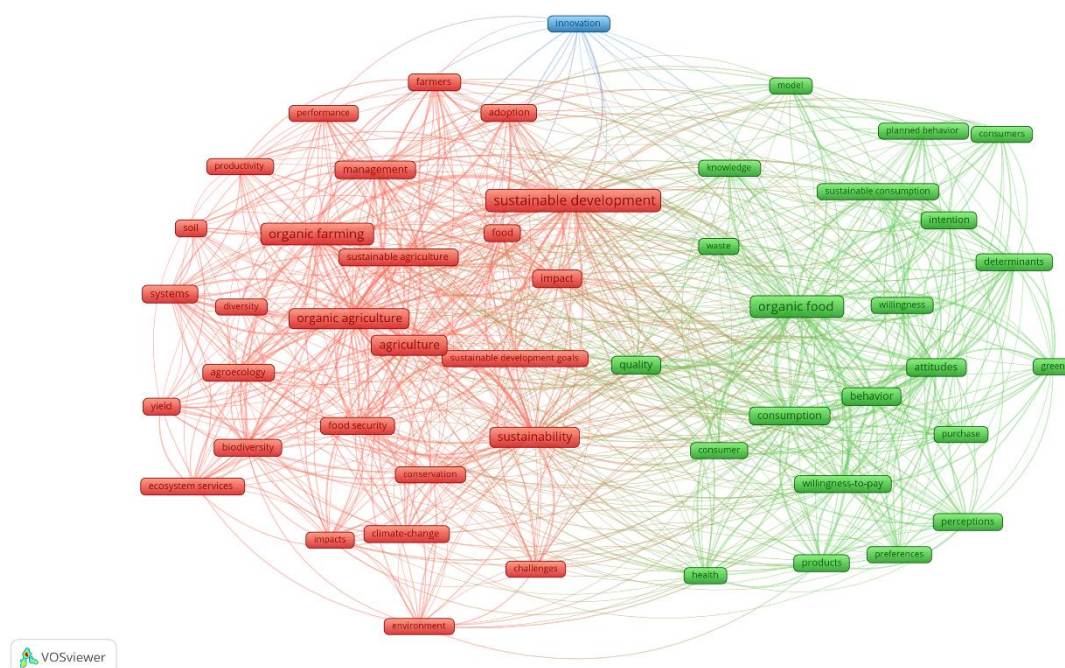


Na identificação de autores seminais, foram encontrados 21.447 autores no total. Para destacar aqueles com maior impacto acadêmico, foi aplicado um filtro considerando apenas autores com pelo menos 20 citações. Esse critério resultou em um conjunto de 43 conexões, evidenciando os pesquisadores cujos trabalhos possuem maior influência na rede de colaboração científica (Figura 3). A seleção desses autores permite compreender quais estudos servem como referência para o avanço da área, fornecendo uma base sólida para novas pesquisas e fortalecendo a disseminação do conhecimento sobre agricultura orgânica e ODS.

A análise de co-citação dos autores seminais identifica as influências principais dentro da literatura sobre Agricultura Orgânica e ODS. Autores como Pretty, J. e Seufert, V. estão entre os mais citados, o que indica que suas obras são fundamentais para o entendimento da evolução da agricultura sustentável e suas contribuições para os ODS. A co-citação desses autores em artigos científicos sugere que seus trabalhos formam a espinha dorsal das discussões teóricas e metodológicas em torno da agricultura orgânica, particularmente em relação à biodiversidade, segurança alimentar e sustentabilidade.

Diferentes escolas de pensamento se conectam na literatura, evidenciando uma forte inter-relação entre as pesquisas sobre práticas agrícolas sustentáveis e os desafios globais de desenvolvimento. A presença de co-citações de organismos como a FAO e IFOAM destaca a importância das políticas globais no avanço dessas pesquisas.

Figura 4 - Análise de co-ocorrência das palavras-chave sobre Agricultura Orgânica e ODS



O gráfico de co-ocorrência das palavras-chave revela uma clara organização temática dentro da pesquisa sobre agricultura orgânica e os ODS (Figura 4). As palavras-chave estão distribuídas em diferentes clusters, que indicam as áreas centrais de estudo dentro desse campo. O cluster vermelho, dominado por termos como "organic farming", "sustainability", "agriculture" e "food security", sugere que uma grande parte da pesquisa está focada nos aspectos ambientais e de segurança alimentar, com ênfase na agricultura orgânica como uma solução para a sustentabilidade dos sistemas alimentares. Este padrão é corroborado pelos achados de Fess e Benedito (2018) que discutem como a agricultura orgânica está se tornando uma prática central no combate à insegurança alimentar e às mudanças climáticas, em alinhamento com os ODS.

O cluster verde, que inclui palavras como "organic food", "quality" e "consumer", reflete a crescente atenção no comportamento do consumidor e na qualidade dos produtos orgânicos. A pesquisa está, portanto, se expandindo para além das práticas agrícolas, abordando questões de consumo sustentável e a percepção pública sobre alimentos orgânicos, como discutido por Oroian et al. (2017), que analisaram as atitudes dos consumidores em relação aos produtos orgânicos e sua relação com o desenvolvimento sustentável.

Por fim, o cluster azul, com o termo "innovation", sugere uma linha crescente de pesquisa sobre as inovações tecnológicas e os modelos de adoção das práticas agrícolas orgânicas. Isso está em consonância com o trabalho de Rööös et al. (2018) que discutem os desafios e as oportunidades de aumentar os rendimentos agrícolas dentro do sistema orgânico, incorporando inovações que possam melhorar a produtividade sem comprometer os princípios da sustentabilidade. Assim, a análise dos clusters oferece uma visão estruturada da pesquisa atual e destaca as diferentes dimensões da agricultura orgânica dentro dos ODS, proporcionando um entendimento mais completo das áreas emergentes e interconectadas dentro desse campo científico.

Tabela 1 - Principais Palavras-Chave, Frequência de Ocorrência e Intensidade das Interações

Palavra-chave	Ocorrências	Força das interações
Alimento orgânico	86	213
Desenvolvimento sustentável	120	201
Consumo	42	132
Sustentabilidade	66	129
Agricultura orgânica (Organic Agriculture)	77	124
Atitudes	43	119
Agricultura orgânica (Organic Farming)	99	118
Qualidade	39	100
Gerenciamento	39	86
Comportamento	30	84
Disposição a pagar	27	80
Impacto	30	77
Determinantes	25	74
Produtos	22	63
Sistemas	32	63
Segurança alimentar	27	61
Fazendas	24	59
Intenção	19	53
Biodiversidade	21	44

Obs. 1 Tradução nossa.

Obs. 2 Força das interações representa a frequência com que duas palavras-chave aparecem juntas nos mesmos documentos, onde quanto maior o número de co-ocorrências, mais forte é a ligação entre elas.

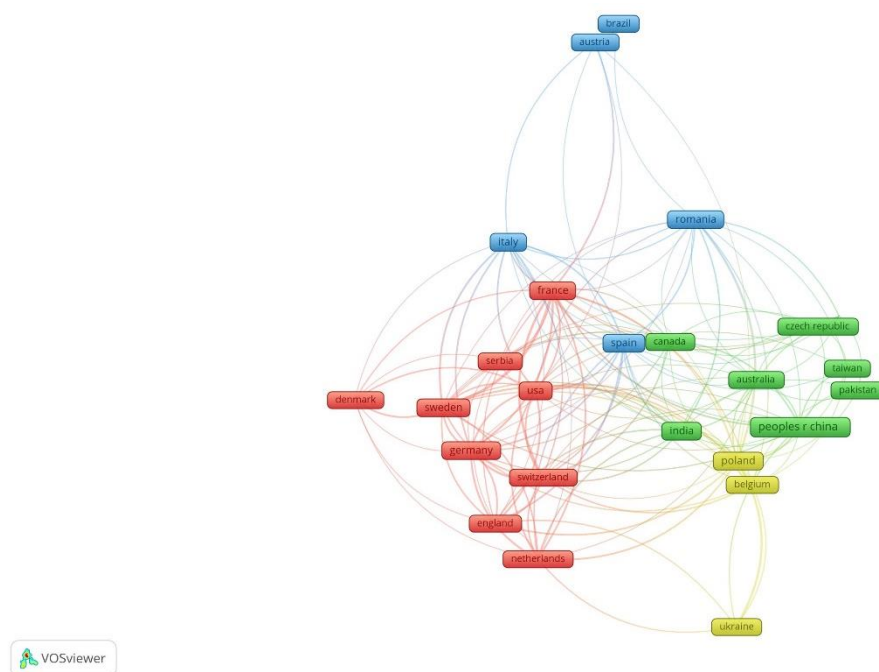
A Tabela 1 apresenta as principais palavras-chave, frequência de ocorrência e a força total das interações, oferecendo uma visão relevante sobre os temas centrais na pesquisa sobre agricultura orgânica e sustentabilidade. Revela a estrutura conceitual das pesquisas sobre agricultura orgânica e desenvolvimento sustentável, destacando-se a forte interconexão entre estes campos. Os termos "Alimento orgânico" e "Desenvolvimento sustentável" emergem como conceitos centrais, com as maiores forças de interação (213 e 201) e frequências significativas de ocorrência (86 e 120 respectivamente). Tais temas são discutidos amplamente em estudos sobre os benefícios da agricultura orgânica, como o de Keesstra et al. (2016), que destaca a importância das práticas agrícolas sustentáveis para a preservação dos recursos naturais e a promoção da segurança alimentar.

Esta predominância é complementada por uma dimensão comportamental e econômica substancial, evidenciada pela relevância dos termos "Atitudes" (força 119), "Comportamento" (força 84) e "Disposição a pagar" (força 80), sugerindo um forte interesse acadêmico na compreensão dos aspectos sociais e econômicos que impulsionam o setor orgânico, como evidenciado por Gwandu et al. (2022), que discutem como fatores econômicos influenciam a adoção de práticas agrícolas sustentáveis.

A presença de termos como "Sustentabilidade" (força 129), "Qualidade" (força 100) e "Gerenciamento" (força 86) indica uma abordagem multidimensional na literatura, que engloba tanto aspectos práticos quanto teóricos do desenvolvimento sustentável na agricultura orgânica,

conforme discutido por Soussana et al. (2019), que abordam as interações entre a agricultura orgânica, a qualidade do solo e o impacto no sequestro de carbono. Notavelmente, conceitos como "Segurança alimentar" (força 61) e "Biodiversidade" (força 44), embora com menor força de interação, representam dimensões importantes que conectam a agricultura orgânica aos objetivos mais amplos do desenvolvimento sustentável, demonstrando como este campo de pesquisa está alinhado com desafios globais contemporâneos de segurança alimentar e preservação ambiental, como afirmado por Novara et al. (2021), que destacam a importância da biodiversidade na agricultura sustentável e seu impacto direto na resiliência dos ecossistemas agrícolas

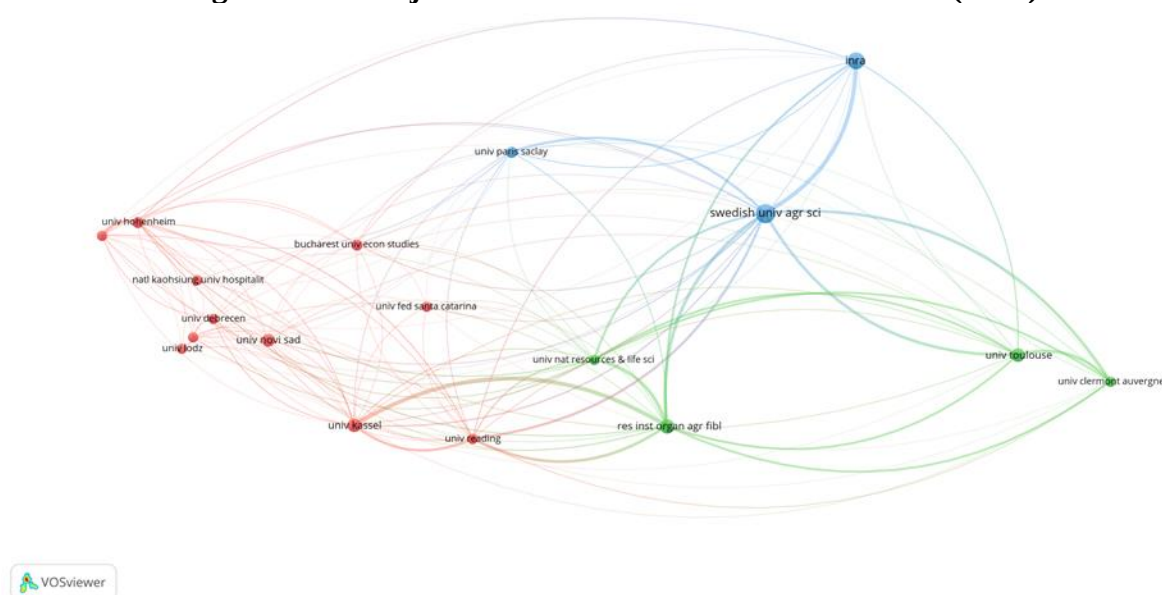
Figura 5 - Análise de Co-Ocorrência entre Países na Produção Científica sobre Agricultura Orgânica e ODS



Foram identificados 86 países envolvidos em publicações na área. Para refinar a análise, foi aplicado um critério de inclusão considerando apenas países com pelo menos 10 documentos publicados (Figura 5). Com esse filtro, observou-se que 25 desses países estabelecem conexões diretas entre si, formando uma rede de colaboração científica ativa. Essa abordagem permite identificar os países que desempenham um papel central na produção e disseminação do conhecimento, evidenciando as interações internacionais mais relevantes no campo.

A análise de co-ocorrência entre países na produção científica sobre Agricultura Orgânica e ODS revela uma rede crescente de colaboração entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Países como os EUA, França, Suécia e Alemanha têm se revelado líderes em promover a pesquisa em agricultura sustentável e orgânica, com contribuições significativas para a literatura científica que atende aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O estudo de Fess & Benedito (2018) destaca que a agricultura orgânica é uma solução crescente para enfrentar desafios ambientais e sociais, especialmente em países com grandes áreas agrícolas como os EUA e Brasil, que estão cada vez mais integrando práticas orgânicas às suas políticas de segurança alimentar e desenvolvimento sustentável.

Figura 6 - Rede de Colaboração entre Instituições de Pesquisa sobre Agricultura Orgânica e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



A Figura 6 representa uma rede de colaboração entre instituições acadêmicas e de pesquisa, evidenciando as conexões entre elas no contexto da agricultura orgânica e sua integração com os ODS.

As linhas que conectam os nós indicam a coautoria ou colaboração entre as instituições, enquanto as cores diferenciadas dos nós sugerem agrupamentos naturais de centros de pesquisa com interesses semelhantes ou áreas de foco em comum.

A rede também revela a centralidade de algumas instituições, como a Universidade de Hohenheim e a Universidade de Reading, que parecem desempenhar papéis chave na disseminação de conhecimento sobre práticas agrícolas sustentáveis. Além disso, observa-se uma forte colaboração entre instituições europeias, especialmente aquelas situadas na Suécia, França e Alemanha, indicando uma rede bem estabelecida na pesquisa sobre práticas agrícolas que atendem aos ODS.

Foram encontradas 870 organizações, nas quais foi aplicado um filtro para selecionar apenas aquelas com pelo menos 5 documentos publicados. Esse critério de inclusão resultou em um conjunto de 18 organizações que se destacam por sua produção científica significativa na área de agricultura orgânica e ODS. A escolha desse filtro foi fundamental para garantir que as análises de colaboração estivessem centradas em instituições com um volume substancial de produção acadêmica relevante, permitindo uma visualização precisa das interações mais influentes no campo.

Essa análise de colaboração oferece uma visão importante sobre como as instituições globais estão se conectando para avançar nas discussões e soluções relacionadas à agricultura orgânica, ajudando na integração dessa prática com os ODS. O estudo de redes como essa pode contribuir significativamente para o mapeamento de áreas de pesquisa emergentes e para o fortalecimento de colaborações estratégicas que promovam soluções mais eficazes para desafios globais relacionados à sustentabilidade.

5 CONCLUSÃO

A análise bibliométrica realizada neste estudo oferece um panorama abrangente das tendências de pesquisa na interface entre agricultura orgânica e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, revelando padrões significativos na evolução deste campo de conhecimento. Os resultados demonstram um crescimento expressivo na produção científica a

partir de 2021, evidenciando o reconhecimento crescente da importância da agricultura orgânica como estratégia para alcançar múltiplos ODS.

A análise de co-ocorrência de palavras-chave revelou três clusters principais de pesquisa: (1) aspectos ambientais e segurança alimentar, (2) comportamento do consumidor e qualidade dos produtos e (3) inovação em sistemas orgânicos. Esta estruturação temática sugere uma abordagem multidimensional da agricultura orgânica, que integra aspectos ambientais, sociais e econômicos, alinhando-se à própria natureza interdisciplinar dos ODS.

O mapeamento da colaboração internacional revelou a liderança dos Estados Unidos, França, Suécia e Alemanha na produção científica, com uma robusta rede de cooperação entre instituições europeias. No entanto, observa-se uma necessidade de maior integração com países em desenvolvimento, onde a agricultura orgânica pode ter um impacto particularmente significativo na realização dos ODS.

A análise de co-citação identificou autores seminais como Pretty, J. e Seufert, V., cujos trabalhos fundamentam as discussões sobre agricultura orgânica e sustentabilidade. Esta base teórica sólida tem contribuído para o desenvolvimento de pesquisas que demonstram os múltiplos benefícios da agricultura orgânica, desde a melhoria da qualidade do solo até o fortalecimento da segurança alimentar.

As implicações deste estudo são relevantes tanto para a academia quanto para as políticas públicas. No âmbito acadêmico, foram identificadas oportunidades de pesquisa em áreas emergentes, como a integração de tecnologias digitais na agricultura orgânica e o desenvolvimento de métricas mais precisas para avaliar sua contribuição aos ODS. Para praticantes e formuladores de políticas públicas, os resultados fornecem evidências da crescente maturidade científica do campo, apoiando decisões sobre a promoção e expansão de práticas agrícolas orgânicas.

Como limitações, reconhece-se que a análise se concentrou em publicações indexadas na Web of Science, podendo não capturar integralmente a literatura em outros idiomas ou bases de dados. Além disso, o período analisado (2015-2024) pode não refletir tendências históricas anteriores à adoção dos ODS.

Para pesquisas futuras, recomenda-se: (1) expandir a análise para incluir outras bases de dados e tipos de publicação; (2) investigar mais profundamente as barreiras à adoção da agricultura orgânica em diferentes contextos socioeconômicos; (3) desenvolver estudos comparativos sobre a efetividade de diferentes práticas orgânicas no alcance dos ODS; e (4) explorar as sinergias entre agricultura orgânica e outras abordagens sustentáveis, como a agricultura regenerativa.

Em conclusão, este estudo bibliométrico demonstra o papel fundamental da agricultura orgânica como ferramenta para alcançar os ODS, evidenciado pelo crescente corpo de pesquisas científicas nesta área. A evolução das publicações sugere uma maturação do campo, com desenvolvimento de abordagens cada vez mais sofisticadas e integradas para promover sistemas alimentares sustentáveis. O desafio futuro reside em traduzir este conhecimento científico em práticas e políticas efetivas que possam acelerar a transição para uma agricultura mais sustentável e alinhada aos ODS.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARAŃSKI, M. et al. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. **The British Journal of Nutrition**, v. 112, n. 5, p. 794–811, 14 set. 2014.

BONFANTE, A.; BASILE, A.; BOUMA, J. Targeting the soil quality and soil health concepts when aiming for the United Nations Sustainable Development Goals and the EU Green Deal. **SOIL**, v. 6, n. 2, p. 453–466, 5 out. 2020.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. 23 dez. 2003.

CORBEELS, M. et al. The 4 per 1000 goal and soil carbon storage under agroforestry and conservation agriculture systems in sub-Saharan Africa. **Soil and Tillage Research**, v. 188, p. 16–26, 1 mai. 2019.

CROWDER, D. W.; REGANOLD, J. P. Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 24, p. 7611–7616, 16 jun. 2015.

DE PONTI, T.; RIJK, B.; VAN ITTERSUM, M. K. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. **Agricultural Systems**, v. 108, p. 1–9, abr. 2012.

DEBUSCHEWITZ, E.; SANDERS, J. Environmental impacts of organic agriculture and the controversial scientific debates. **Organic Agriculture**, v. 12, n. 1, p. 1–15, 1 mar. 2022.

FESS, T. L.; BENEDITO, V. A. Organic versus conventional cropping sustainability: A comparative system analysis. **Sustainability** (Switzerland) MDPI, 21 jan. 2018.

GAMAGE, A. et al. Role of organic farming for achieving sustainability in agriculture. **FARMING SYSTEM**, v. 1, n. 1, abr. 2023.

GATTINGER, A. et al. Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 44, p. 18226–18231, 30 out. 2012.

GONG, S. et al. Biodiversity and yield trade-offs for organic farming. **Ecology Letters**, v. 25, n. 7, p. 1699–1710, 2022.

GWANDU, T. et al. Waste to resource: use of water treatment residual for increased maize productivity and micronutrient content. **Environmental Geochemistry and Health**, v. 44, n. 10, p. 3359–3376, 1 out. 2022.

HOU, D. et al. Sustainable soil use and management: An interdisciplinary and systematic approach. **Science of the Total Environment** Elsevier B.V., 10 ago. 2020.

HROMA, I. Interconnection of Organic Agriculture, Health, and Sustainability: Bibliometric Analysis. **Health Economics and Management Review**, v. 5, n. 4, p. 47–74, 31 dez. 2024.

IFOAM. **Definition of Organic Agriculture**. Em: IFOAM GENERAL ASSEMBLY. Vignola, Itália: 2008. Disponível em: <<https://www.ifoam.bio/why-organic/organic-landmarks/definition-organic>>. Acesso em: 29 jan. 2025

JIANG, L. et al. New insights explain that organic agriculture as sustainable agriculture enhances the sustainable development of medicinal plants. **FRONTIERS IN PLANT SCIENCE**, v. 13, 30 set. 2022.

JUDIJANTO, L.; HARYONO, H. A Bibliometric Analysis of the Development of Organic Agriculture Research in the World. **West Science Agro**, v. 2, n. 04, p. 205–218, nov. 2024.

KEESSTRA, S. D. et al. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations sustainable development goals. **SOIL**, v. 2, n. 2, p. 111–128, 2016.

LAL, R. Promoting “4 Per Thousand” and “Adapting African Agriculture” by south-south cooperation: Conservation agriculture and sustainable intensification. **Soil and Tillage Research**, v. 188, p. 27–34, 1 maio 2019.

LÓPEZ-VICENTE, M. et al. Effectiveness of cover crops to reduce loss of soil organic matter in a rainfed vineyard. **Land**, v. 9, n. 7, 1 jul. 2020.

MEEMKEN, E.-M.; QAIM, M. Organic Agriculture, Food Security, and the Environment. **Annual Review of Resource Economics**, v. 10, n. 1, p. 39–63, 5 out. 2018.

MIGLIORINI, P.; WEZEL, A. Converging and diverging principles and practices of organic agriculture regulations and agroecology. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 37, n. 6, p. 63, 16 nov. 2017.

MONDELAERS, K.; AERTSENS, J.; VAN HUYLENBROECK, G. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. **British Food Journal**, v. 111, n. 10, p. 1098–1119, 1 jan. 2009.

NOVARA, A. et al. Cover crop management and water conservation in vineyard and olive orchards. **Soil and Tillage Research** Elsevier B.V., 1 abr. 2021.

OROIAN, C. F. et al. Consumers’ attitudes towards organic products and sustainable development: A case study of Romania. *Sustainability (Switzerland)*, v. 9, n. 9, 6 set. 2017.

ONU. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2025.

PANZARU, R. L. et al. Organic Agriculture in the Context of 2030 Agenda Implementation in European Union Countries. **SUSTAINABILITY**, v. 15, n. 13, jul. 2023.

RÖÖS, E. et al. Risks and opportunities of increasing yields in organic farming. A review. **Agronomy for Sustainable Development** Springer-Verlag France, 1 abr. 2018.

SCIALABBA, N. E.-H.; MÜLLER-LINDENLAUF, M. Organic agriculture and climate change. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 25, n. 2, p. 158–169, jun. 2010.

ŠEREMEŠIĆ, S. et al. The Future We Want: Sustainable Development Goals Accomplishment with Organic Agriculture. **Problemy Ekorozwoju**, v. 16, n. 2, p. 171–180, 1 jul. 2021.

SETBOONSARNG, S.; GREGORIO, E. Achieving Sustainable Development Goals through Organic Agriculture: Empowering Poor Women to Build the Future. [s.l.] **Asian Development Bank**, 1 nov. 2017. Disponível em: <<https://www.adb.org/publications/achieving-sdgs-organic-agriculture>>. Acesso em: 3 fev. 2025.

SEUFERT, V.; RAMANKUTTY, N.; MAYERHOFER, T. What is this thing called organic? – How organic farming is codified in regulations. **Food Policy**, v. 68, p. 10–20, 1 abr. 2017.

SKINNER, C. et al. Greenhouse gas fluxes from agricultural soils under organic and non-organic management — A global meta-analysis. **Science of The Total Environment**, v. 468–469, p. 553–563, 15 jan. 2014.

SOUSSANA, J. F. et al. Matching policy and science: Rationale for the ‘4 per 1000 - soils for food security and climate’ initiative. **Soil and Tillage Research**, v. 188, p. 3–15, 1 maio 2019.