

DESAFIOS DOS PRODUTORES RURAIS PARA A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA

CHALLENGES FOR RURAL PRODUCERS IN USING SUSTAINABLE PRODUCTION METHODS: A BIBLIOMETRIC REVIEW OF LITERATURE

Maylidis Ruiz

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade José Eduardo dos Santos. Huambo - Angola. E-mail:

maylidis79@gmail.com

RESUMO

O estudo tem como objetivo identificar os desafios enfrentados pelos produtores rurais na adoção de métodos sustentáveis de produção. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura utilizando o modelo PRISMA, a fim de orientar a estratégia de pesquisa e a seleção dos dados. A análise incluiu 52 publicações da base de dados Scopus, referentes ao período de 2013 a 2023. Além disso, foi realizada uma análise bibliométrica quantitativa com o software VOSviewer. Os principais resultados apresentam implicações para diversas áreas, como pesquisa acadêmica, formulação de políticas públicas, cooperação internacional, práticas agrícolas e investimentos. A análise das palavras-chave mais frequentes, como "*desenvolvimento rural*" e "*sustentabilidade*", revelou os principais focos das pesquisas na área. Além disso, a identificação da China, do Reino Unido e do Canadá como os países que mais publicam sobre o tema sugere que suas políticas podem servir de referência para outras nações interessadas em fortalecer o desenvolvimento rural sustentável. Os programas de extensão rural desempenham um papel essencial, fornecendo aos produtores o conhecimento e as ferramentas necessárias para a implementação de práticas sustentáveis que sejam viáveis econômica, social e ambientalmente. O investimento deve priorizar o desenvolvimento de tecnologias agrícolas sustentáveis, a identificação

ABSTRACT

The study aims to identify the challenges faced by rural producers in adopting sustainable production methods. To this end, a literature review was carried out using the PRISMA model, to guide the research strategy and data selection. The analysis included 52 publications from the Scopus database, covering the period from 2013 to 2023. In addition, a quantitative bibliometric analysis was carried out using the VOSviewer software. The main results have implications for several areas, such as academic research, public policy formulation, international cooperation, agricultural practices and investments. Analysis of the most frequent keywords, such as "*rural development*" and "*sustainability*", revealed the main focuses of research in the area. Furthermore, the identification of China, the United Kingdom and Canada as the countries that publish the most on the topic suggests that their policies can serve as a reference for other nations interested in strengthening sustainable rural development. Rural extension programs play an essential role, providing producers with the knowledge and tools necessary to implement sustainable practices that are economically, socially and environmentally viable. Investment should prioritize the development of sustainable agricultural technologies, the



de práticas eficientes de gestão de recursos naturais e a compreensão dos fatores que influenciam a adoção dessas práticas pelos agricultores. Como principal conclusão, o estudo destaca que o desenvolvimento rural sustentável exige uma abordagem integrada, envolvendo aspectos sociais, econômicos e ambientais. O tema ainda não é um campo de pesquisa totalmente consolidado, mas as tendências indicam um crescimento das colaborações internacionais, o que pode contribuir para sua consolidação futura. Essas descobertas podem orientar pesquisas futuras e oferecer uma visão global sobre o estado atual da investigação nesse campo.

Palavras-chave: Desenvolvimento rural, Métodos sustentáveis de produção, Produtor rural, Sustentabilidade, Análise bibliométrica.

identification of efficient natural resource management practices and the understanding of the factors that influence the adoption of these practices by farmers. As a main conclusion, the study highlights that sustainable rural development requires an integrated approach, involving social, economic and environmental aspects. The topic is not yet a fully consolidated field of research, but trends indicate a growth in international collaborations, which could contribute to its future consolidation. These findings can guide future research and offer a global view on the current state of research in this field.

Keywords: Rural development, Sustainable production methods, Rural producer, Sustainability, Bibliometric analysis.

Introdução

A nível global, o desenvolvimento rural está relacionado com uma reestruturação geral da economia, que conduziu a mudanças substanciais nos padrões de interação entre a sociedade e a empresa. É claro que existe a necessidade de um novo paradigma de desenvolvimento rural que possa ajudar a clarificar como novas bases de recursos são criadas, como o irrelevante é transformado em valor e como, depois de combinado com outros recursos, o todo emergente se orienta para novas necessidades, perspetivas e interesses (Ploeg et al., 2000). A abordagem abrangente para a previsão do desenvolvimento do território rural baseia-se na utilização de um sistema de métodos que leva em conta as especificidades dos aspetos espaciais, produtivos, organizacionais, tecnológicos e gerenciais da situação em um determinado território rural (TI Bukhtiyarova et al., 2020).

As tendências modernas da economia obrigam-nos a escolher um mecanismo de transição para o desenvolvimento sustentável (Gorbenkova et al., 2018). O conceito de desenvolvimento sustentável deve necessariamente incluir três componentes: económica, ambiental e social. Em outras palavras, uma essência do conceito de desenvolvimento sustentável é a interação dessas esferas para que, com cada geração futura, a qualidade de vida das pessoas aumente, o meio ambiente seja preservado ou melhorado e o movimento ao longo do caminho do progresso social seja realizado, levando em consideração as necessidades de cada indivíduo. Deve haver

um equilíbrio dinâmico de todas as esferas e níveis da atividade humana (Ovchinnikova e Vodolazskaya, 2021).

Muitos países desenvolvem estratégias e programas de desenvolvimento sustentável utilizando diferentes abordagens metodológicas com vários níveis de granularidade e períodos. O desenvolvimento sustentável é determinado por um conjunto de fatores socioeconômicos e ambientais naturais de qualquer área. A falta de consideração de qualquer fator leva ao desequilíbrio e à interrupção do processo de desenvolvimento (Gorbenkova et al., 2018).

Uma comunidade não é capaz de alcançar resultados frutíferos se se concentrar apenas num componente ou em cada componente isoladamente, porque todos estão interligados e interdependentes. Os membros da comunidade não são capazes de considerar o quadro completo e integrado do seu progresso de desenvolvimento se utilizarem apenas indicadores unidimensionais. A complexidade exige uma abordagem holística, fornecendo insights sobre todo o sistema comunitário (Nguyen et al., 2019).

A análise das políticas de desenvolvimento da União Europeia (UE), do desempenho passado e do âmbito de reformas previsto revela uma grave incoerência entre a declaração e a implementação de políticas relevantes no sentido de facilitar uma transição sustentável justa das zonas rurais. O papel marginal das zonas rurais na política agrícola comum e na política de coesão resulta da falta de uma abordagem global do desenvolvimento rural. O encolhimento das comunidades rurais requer atenção especial. A política para estes domínios não deve centrar-se no crescimento económico, mas concentrar-se nos obstáculos enfrentados pelas comunidades no acesso aos serviços privados e públicos, bem como no apoio ao desenvolvimento das empresas para garantir a sustentabilidade (Wieliczko et al., 2021).

Com base em fundamentos conceituais, que permitem melhorar as áreas de desenvolvimento do potencial dos territórios rurais, existe a possibilidade de desenvolver cenários de mudanças no potencial organizacional, económico e social. Para utilizar eficazmente o potencial das zonas rurais, é necessário garantir a tónica do desenvolvimento sustentável com base na utilização dos seus próprios recursos e vantagens competitivas. Alcançar uma situação favorável na implementação de condições de qualidade de vida e saúde dignas para a população rural só é possível com interações coordenadas entre o governo, as empresas e o público. É objetivamente necessário introduzir um sistema de gestão baseado na diversificação de objetivos e prioridades para que o território rural funcione como um sistema



socioeconómico, que proporcione um aumento da eficácia do desenvolvimento socioeconómico (TI Bukhtiyarova et al., 2020).

O desenvolvimento sustentável das zonas rurais só pode ser assegurado com o desenvolvimento sustentável da economia rural. O complexo fundiário e imobiliário dos territórios rurais é o quadro económico da gestão interna do uso da terra. Os objetivos do desenvolvimento sustentável das zonas rurais não podem ser alcançados sem melhorar a situação demográfica e, conseqüentemente, a base de recursos laborais da economia agrícola. Pode-se dizer que a dinâmica populacional atua como um indicador do desenvolvimento sustentável das áreas rurais (Ovchinnikova e Vodolazskaya, 2021).

Os produtores rurais são indivíduos ou grupos envolvidos em atividades agrícolas em áreas rurais. Estes produtores, incluindo os pequenos agricultores, enfrentam desafios como a inviabilidade económica, o acesso limitado aos recursos e a baixa produtividade (Ramírez et al. 2021).

O acesso limitado a recursos e tecnologia, como fertilizantes orgânicos e sistemas de irrigação eficientes, dificulta a adoção de práticas agrícolas sustentáveis. A falta de conhecimento e sensibilização sobre as práticas sustentáveis e os seus benefícios pode constituir uma barreira para os produtores rurais na sua adoção. Constrangimentos económicos, incluindo recursos financeiros limitados e baixa rentabilidade, podem desencorajar os produtores rurais de investir em práticas sustentáveis. Infraestruturas inadequadas, como instalações precárias de transporte e armazenamento, podem representar desafios na implementação de práticas agrícolas sustentáveis, assim como as barreiras políticas e regulatórias, como o apoio governamental limitado e orientações pouco claras. Fatores sociais e culturais, incluindo práticas agrícolas tradicionais e resistência à mudança, também podem impedir a adoção de práticas agrícolas sustentáveis (Wohlenberg et al., 2020).

Chopin et al., (2021) assinalam entre os desafios enfrentados pelos produtores rurais na adoção de práticas agrícolas sustentáveis: acesso limitado a recursos e tecnologia, como métodos e equipamentos agrícolas sustentáveis, devido a constrangimentos financeiros e falta de infraestruturas; falta de conhecimento e sensibilização sobre práticas agrícolas sustentáveis, incluindo os benefícios e estratégias de implementação; dependência de métodos agrícolas tradicionais e resistência à mudança devido a fatores culturais e sociais; apoio e orientação inadequados dos serviços de extensão agrícola e órgãos governamentais na promoção e facilitação da adoção de práticas sustentáveis; acesso limitado ao crédito e recursos financeiros

para investir em práticas agrícolas sustentáveis e melhorias de infraestruturas e barreiras ao mercado, incluindo uma procura limitada e preços baixos para produtos agrícolas produzidos de forma sustentável, que podem desencorajar os produtores rurais de investir em práticas sustentáveis.

O estudo foca-se na problemática de que o desenvolvimento rural sustentável ainda não é um campo sólido de investigação. Garantir o desenvolvimento rural sustentável é impossível sem melhorar as abordagens teóricas e metodológicas para estudar as tendências do desenvolvimento económico dos territórios rurais (estudar as componentes do desenvolvimento económico e espacial territorial) e desenvolver vetores conceptuais, indicadores de desenvolvimento económico e desenvolvimento espacial.

O objetivo da investigação é identificar os desafios dos produtores rurais para a utilização de métodos sustentáveis de produção.

O principal contributo do estudo é a reflexão sobre a emergência de um novo modelo de desenvolvimento rural tanto na prática como na política, sugerindo uma mudança fundamental na teoria associada e uma nova perspetiva para a compreensão das especificidades das diferentes áreas rurais como meio para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Revisão da Literatura

Métodos sustentáveis de produção rural

Na agricultura, métodos sustentáveis de produção são essenciais para garantir a segurança alimentar e a preservação ambiental a longo prazo (Cândido, 2021). Ações que promovam a sustentabilidade das atividades agrícolas de pequena escala são fundamentais para manter a oferta e a diversificação dos produtos, gerando renda e minimizando o seu impacto ambiental (Wohlenberg et al., 2020).

Os indicadores de sustentabilidade desempenham um papel crucial na melhoria da sustentabilidade das práticas agrícolas. Eles fornecem uma maneira concreta de medir e acompanhar o progresso em direção aos objetivos de sustentabilidade orientando a tomada de decisões (Robling et al., 2023).

Usando indicadores, os agricultores podem avaliar as dimensões sociais, econômicas e ambientais de suas práticas e identificar áreas de melhoria (Bathaei e Streimikiene, 2023). Estes indicadores ajudam a avaliar o impacto de diferentes mudanças de gestão na sustentabilidade e



podem informar o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis (Camacho et al., 2021). Além disso, como descrito por Borges (2021), indicadores relacionados às propriedades do solo, composição e práticas de manejo podem ser usados para avaliar a sustentabilidade dos métodos de produção agrícola.

A utilização de indicadores permite também a identificação de compensações entre disponibilidade de dados e compreensibilidade, garantindo que as avaliações são válidas e compreensíveis. Globalmente, os indicadores de sustentabilidade fornecem uma estrutura para avaliar e potencializar a sustentabilidade das práticas agrícolas, tornando sistemas agrícolas mais ambientalmente, economicamente e socialmente viáveis (Chopin et al., 2021).

O desenvolvimento sustentável desafia a sociedade a fazer uso de práticas de desenvolvimento que garantam qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. Nesse sentido, uma agricultura sustentável visa uma produção agrícola com o mínimo de impactos ambientais possíveis pelo que vários métodos sustentáveis de produção rural poderiam ser implementados (Cândido, 2021).

Métodos sustentáveis de produção rural podem ser implementados para garantir a eficiência e estabilidade do setor agrícola, promover a preservação ambiental e enfrentar os desafios globais. Estes métodos focam na gestão sustentável dos recursos naturais, restauração e preservação de ecossistemas e colaboração entre autoridades, comunidades locais e empresas para a utilização ideal dos recursos disponíveis (Sitdikova et al., 2022). Ao adotar modelos agrícolas sustentáveis, como a produção biológica, as zonas rurais podem contribuir para o desenvolvimento de um sistema alimentar saudável e amigo do ambiente (Šťastná et al., 2019).

Rotação de culturas

A rotação de culturas é uma prática essencial para a sustentabilidade de um sistema de produção, e traz consigo muitos benefícios no aspeto ambiental e na agricultura, melhorando alguns fatores de produção, possibilitando o alcance de maiores produtividades dos sistemas agrícolas de produção. Esta prática envolve alternar diferentes tipos de culturas em um mesmo campo ao longo do tempo. A orientação de culturas ajuda a melhorar as condições nutricionais do solo, a estabilidade da produtividade de grãos, a quebra do ciclo de pragas, doenças e plantas orgânicas, e a manutenção ou melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (Cândido, 2021).

A rotação de culturas é uma ferramenta importante para melhorar a resiliência climática dos sistemas de produção agrícola e resolver os problemas causados pelo cultivo contínuo. Tem vários benefícios, entre os quais: melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, tais como a saúde do solo e a utilização de nutrientes; aumento da atividade enzimática do solo, ativando nutrientes e melhorando a utilização de nutrientes; aumento da biodiversidade do sistema de cultivo, dispersando o risco de redução da produtividade; aumento do armazenamento de água no solo e eficiência no uso da água das culturas, levando a uma melhor dinâmica da água; redução do escoamento de águas superficiais, o que ajuda na conservação da água (Yu et al., 2022). Estender as rotações diversificadas de culturas a outras regiões agrícolas com défices hídricas poderia ser uma estratégia eficaz para alcançar uma produção alimentar mais sustentável a nível global (Yang et al., 2021).

A rotação de culturas pode aumentar a disponibilidade de fósforo, promover uma comunidade microbiana favorável na rizosfera e quebrar ciclos de doenças transmitidas pelo solo. Estes fatores contribuem para a melhoria da saúde do solo e da disponibilidade de nutrientes para as plantas. Ao alternar culturas, os agricultores podem perturbar os ciclos de vida de pragas e agentes patogénicos, reduzindo o seu impacto nas culturas subsequentes. A rotação de culturas pode melhorar a estrutura e a fertilidade do solo, reduzindo a erosão do solo, aumentando o teor de matéria orgânica e aumentando a ciclagem de nutrientes. Isto conduz a uma melhoria da produtividade a longo prazo e da sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Yigezu et al, 2019).

Estes benefícios contribuem para a resiliência global dos sistemas de cultivo e podem ajudar a mitigar os impactos negativos das alterações climáticas na agricultura.

Agricultura biológica

A Agricultura biológica é um método de agricultura que promove a biodiversidade e minimiza o uso de produtos químicos sintéticos e insumos. Garante um ambiente mais seguro e beneficia a saúde dos consumidores, fornecendo alimentos isentos de organismos geneticamente modificados (OGM), hormonas, antibióticos e resíduos químicos. A agricultura biológica também ajuda a preservar a vida aquática e a água limpa, reduzindo o fluxo de pesticidas tóxicos para córregos, rios e lagos. Estudos têm demonstrado que a agricultura biológica diminui a erosão do solo, reduz o uso de combustíveis fósseis e minimiza a lixiviação de nitratos (Amuji, 2022).



A agricultura biológica reduz os riscos para a saúde pública, minimizando a exposição a produtos químicos tóxicos nas explorações agrícolas e nos alimentos. Também reduz o risco de doenças relacionadas com o estilo de vida, tais como excesso de peso, cancro e ataques cardíacos. Os alimentos cultivados organicamente são naturalmente ricos em nutrientes como ferro, vitamina C, fósforo e magnésio, e têm menos exposição a pesticidas nitrogenados em comparação com os alimentos cultivados convencionalmente. Eles também proporcionam melhor sabor, pois têm mais tempo para crescer naturalmente. Os produtos alimentares biológicos são ricos em antioxidantes, que desempenham um papel importante na prevenção dos radicais livres e de várias doenças. Também têm quantidades desejáveis de ácidos gordos ómega 3, o que pode reduzir o risco de alergias (Yongo,2023).

Segundo Amuji (2022), a agricultura biológica garante que as culturas sejam produzidas num estado natural e bio diversificado, sem perda de qualquer produtividade. Os métodos de agricultura biológica são amigos do ambiente, reduzindo as emissões de CO₂, abrandando as alterações climáticas e prevenindo os efeitos perigosos do aquecimento global. Ajuda a preservar a biodiversidade e mantém os nutrientes do solo sem o uso de fertilizantes inorgânicos e pesticidas. A agricultura biológica apoia técnicas de cultivo isentas de produtos químicos e contribui para benefícios ecológicos na biodiversidade. É um passo importante para a preservação do meio ambiente e do ecossistema (Yongo,2023).

Uso de bio controladores

O controlo biológico é um método de redução da densidade de propágulos infecciosos produtores de doenças em seu estado ativo ou dormente por um ou mais organismos, realizado naturalmente ou através da manipulação do ambiente circundante, hospedeiro ou agente de bio controlo. Vários agentes microbianos representando diferentes espécies de fungos, bactérias, vírus e protozoários ajudam a reduzir a população de pragas de insetos. As técnicas modernas em biotecnologia têm o potencial de manipular características desejáveis destes agentes para melhorar a eficácia geral do campo (Trucco, 2022).

A produtividade das culturas depende de vários fatores abióticos e bióticos e também do potencial inerente às plantas. Os agentes de bio controlo envolvem organismos naturais ou modificados (bactérias, fungos, etc.) ou novos produtos genéticos para lidar ou controlar patógenos e doenças de plantas com rendimento mínimo. Eles são comparativamente mais baratos, fornecem proteção durante todo o ano, não são tóxicos para as plantas, são ecologicamente corretos, fáceis de cultivar/fabricar, multiplicar e manejar, aumentam o

rendimento das culturas e podem ser usados em combinação com biofertilizantes. O modo de ação dos agentes de bio controlo envolve antagonismo direto (híper parasitismo, antibiose) ou interação indireta (resistência induzida, competição, etc.). Pesquisas meticolosas e colaborativas sobre o desenvolvimento, uso generalizado e conservação de diferentes agentes de controlo biológico garantirão a sustentabilidade na agricultura e, portanto, a segurança alimentar para milhões de pessoas em todo o mundo (Wilson, 2022).

As ferramentas biotecnológicas, como a genómica e a engenharia genética, podem potencializar o desempenho dos agentes de bio controlo, tornando-os mais rentáveis e eficientes na gestão de doenças transmitidas pelo solo. Além disso, as intervenções de bio controlo foram consideradas adequadas na redução da abundância de pragas, danos às culturas e aumento do rendimento da cultura, sem os efeitos negativos associados aos pesticidas sintéticos. Portanto, os agentes de bio controlo oferecem uma solução promissora e sustentável para o manejo de fitopatógenos e manutenção do princípio de saúde único na agricultura (Cordero-Bueso et al., 2022). Os agentes de bio controlo contribuem para a sustentabilidade das práticas agrícolas, proporcionando proteção durante todo o ano, aumentando o rendimento das culturas, sendo ecologicamente corretos e rentáveis (Wilson, 2022).

Metodologia

Realizou-se uma revisão bibliométrica de literatura baseada nas recomendações metodológicas Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses – PRISMA, de modo a identificar os artigos que melhor se relacionam com o desenvolvimento rural sustentável, publicados no banco de dados Scopus Elsevier. O modelo PRISMA é uma estrutura utilizada para a realização de revisões sistemáticas e meta-análises em estudos de investigação. Fornece orientações para relatórios transparentes e documentação abrangente do processo de seleção do estudo, extração de dados e síntese de resultados (Boden e Day, 2023).

Foram selecionadas 52 publicações da base de dados Scopus, no período de 2013 a 2023.

Também, realizou-se uma análise bibliométrica quantitativa utilizando o software VOSViewer para analisar a produção científica em desenvolvimento rural sustentável, incluindo as principais palavras-chave, autores influentes, países, instituições de destaque e revistas de topo no tema. VOSviewer é um software que se preocupa com a representação gráfica de mapas bibliométricos de forma fácil de interpretar (Van Eck e Waltman, 2010). O VOSViewer é uma aplicação utilizada para análise bibliométrica, que envolve a análise de padrões e relações na



literatura científica. Ao utilizar o VOSViewer, o pesquisador pode identificar clusters de publicações relacionadas e visualizar redes bibliométricas (Winoto e Rohanda, 2023).

De acordo com Ária e Cucurullo (2017), todo método bibliométrico é útil para questões específicas de pesquisa e as questões mais comuns podem ser respondidas usando bibliometria para mapeamento científico.

A análise bibliométrica é um método de investigação quantitativa utilizado para analisar e avaliar publicações científicas dentro de um campo ou disciplina específica. Envolve a recolha e análise sistemática de dados bibliográficos, tais como datas de publicação, autores, revistas e citações, para identificar padrões, tendências e relações na literatura. É frequentemente utilizado para avaliar a produtividade e o impacto de investigadores, instituições e países, bem como para identificar tópicos de investigação emergentes e áreas de interesse (Cepêda et al., 2022).

Coleção de dados

O fluxograma PRISMA foi utilizado para representar visualmente o processo de seleção do estudo, incluindo o número de artigos incluídos e excluídos em cada etapa (Figura 1).

A busca produziu 21.728 artigos simplesmente com a pesquisa de documentos onde fosse incluído o critério “rural development” no título, resumo ou palavras-chave indexados na base de dados Scopus. Uma vez compreendida a amplitude da literatura, foi incluído um segundo critério “rural sustainability” e a pesquisa reduziu notavelmente para 89 documentos o que pode corresponder a lacunas de pesquisas do desenvolvimento rural ligado a sustentabilidade.

A seguir foi realizada uma triagem com critérios de exclusão como o tipo de documento (6 de análise e 1 livro) e a área da matéria da ciência da computação (9). Um dos critérios de elegibilidade foi o idioma inglês, pelo que se excluíram documentos em chinês (4) e em espanhol (4). O período compreendido entre 2013 – 2023 foi outro dos critérios de elegibilidade para obter os resultados mais atualizados possíveis, sendo excluídos por este motivo outros 13 documentos, resultando em 52 documentos incluídos para a análises.

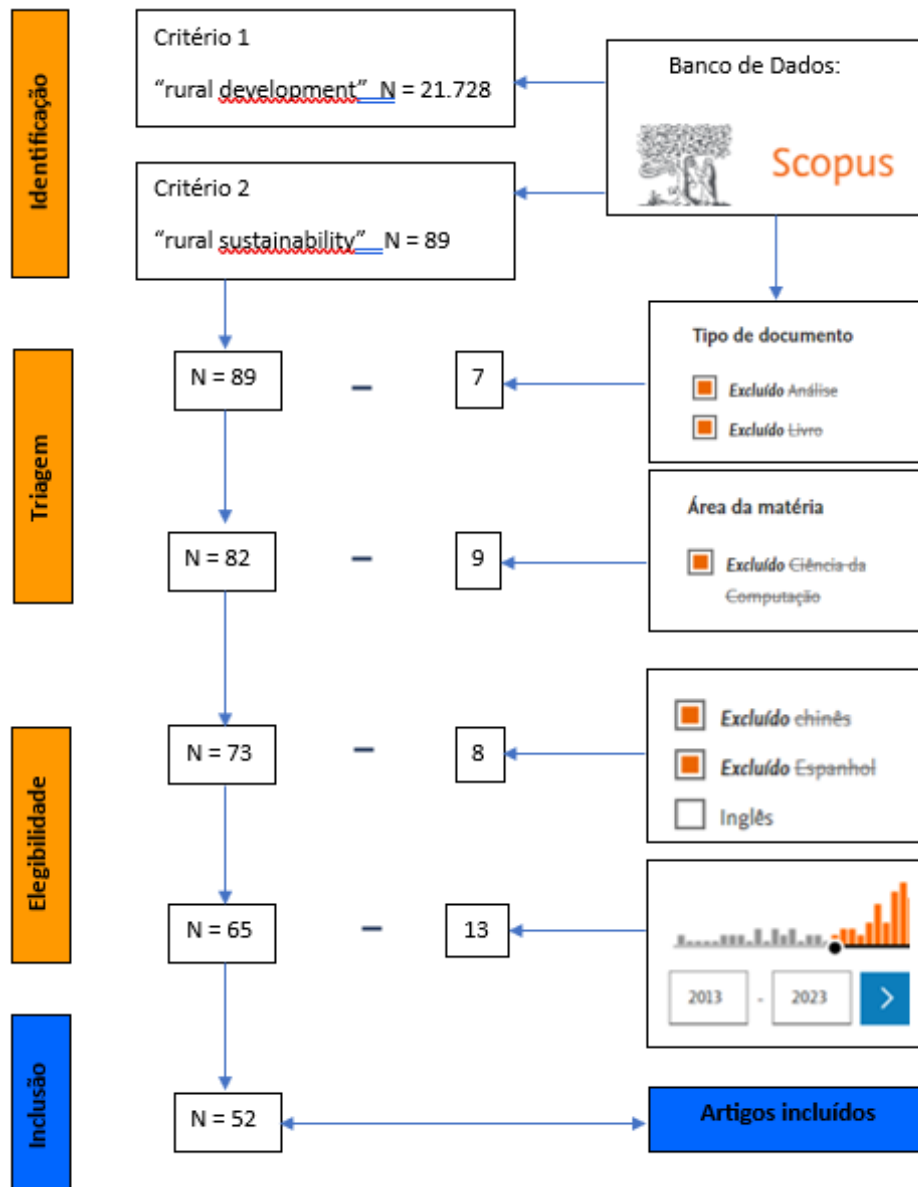


Figura 1: Fluxograma PRISMA da seleção de publicações

Fonte: Modelo adaptado com resultados da pesquisa da base de dados Scopus

Resultados e Discussão

4.1 Palavras-chave por autor

Em relação às palavras-chave dos autores, verificamos que as palavras-chave mais relevantes utilizadas quer nos títulos dos artigos, quer na construção temática das revisões de literatura que compõem o referencial teórico são as apresentadas na Figura 2. As palavras-chave mais repetidas são “Desenvolvimento rural” e “sustentabilidade”. Na segunda linha de importância,

temos “Desenvolvimento sustentável” e “Sustentabilidade Rural”. Estas palavras-chave revelam o foco de investigação dos autores e respetivo impacto académico.

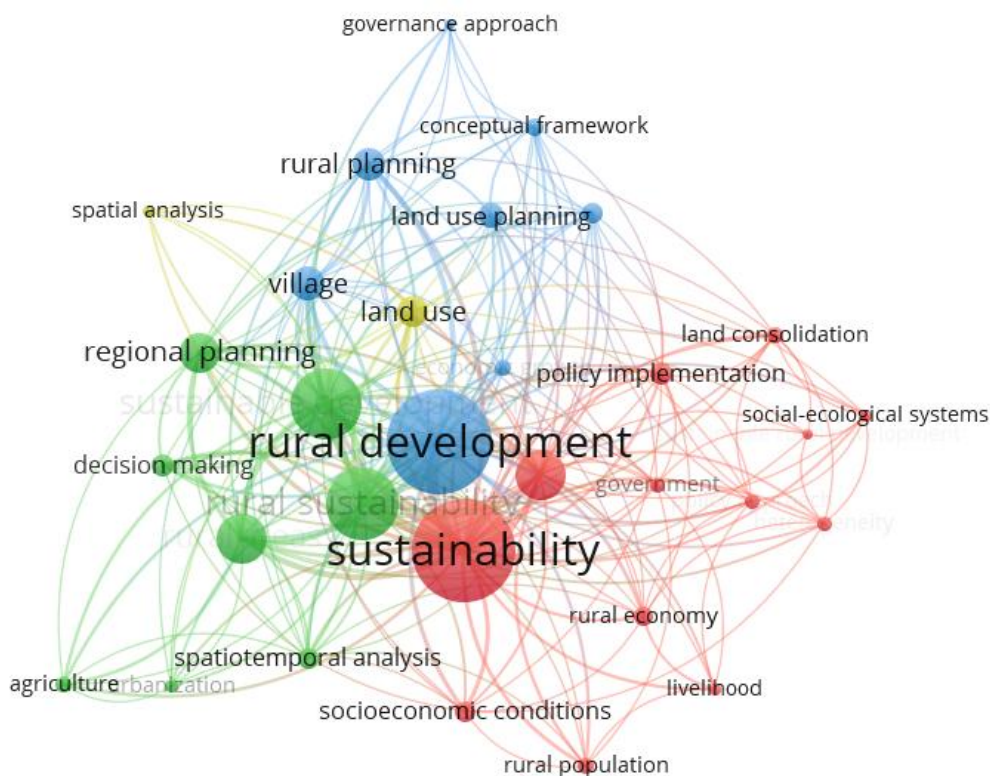


Figura 2: Clusters por palavras-chave

Fonte: Mapa obtido a partir do software VOSviewer

O destaque dessas palavras corrobora os resultados observados na Tabela 1, visto que são as palavras com maior intensidade de frequência na base de dados considerada. No contexto do conjunto de dados VOSViewer, uma frequência elevada para uma palavra indica que a palavra é mencionada com frequência nas publicações evidenciadas, indicando a sua importância ou relevância para o tema de investigação (Nam et al., 2023)

Tabela 1: Intensidade de frequência de palavras-chave

Keyword	Occurrences	Total link strength
rural development	49	153
sustainability	42	153
china	23	95
sustainable development	24	95
rural sustainability	23	94
rural areas	14	64
rural area	15	58
regional planning	8	45
village	8	40
rural planning	8	38
land use	7	29
rural policy	5	24
socioeconomic conditions	5	19
rural population	5	15

Fonte: Tabela obtida a partir do software VOSviewer

Coocorrência de citações por autor

As contagens de citações são amplamente utilizadas como indicadores de qualidade da pesquisa para apoiar ou substituir a revisão por pares humanos e para listas dos artigos, pesquisadores e instituições mais citados (Thelwall et al., 2022).

A análise da rede revela uma rede de cientistas com um número notável de artigos altamente citados trabalhando em equipe. Quando um artigo é citado por outros pesquisadores, isso pode ser tomado como um indicador de que o artigo deu uma contribuição significativa à área e que é considerado de alta qualidade e importância. Portanto, um elevado número de citações pode ser visto como um sinal da qualidade e importância do trabalho de um pesquisador (Selatan, 2023).

O autor com mais coocorrência de citações foi Liu Y. com 122 citações. O Gráfico 1 apresenta os autores com a maior produção científica em cada uma das 8 linhas de investigação.

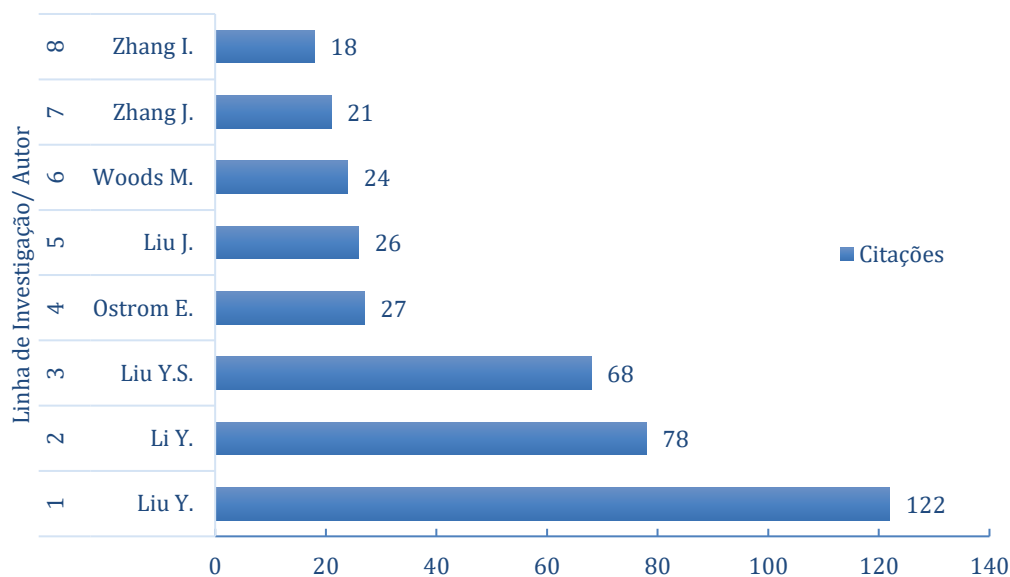


Gráfico 1: Autores com a maior coocorrência de citações por linha de investigação

Fonte de dados: Scopus. Gráfico obtido usando Microsoft Office Excel MT, a partir do software VOSviewer.

Coocorrência de citações por país

A China tem sido objeto de atenção significativa no contexto do desenvolvimento rural sustentável. A literatura analisa a economia política do desenvolvimento rural na China e suas implicações globais de longo alcance, abordando questões como acumulação de capital, reprodução social e poder político. As políticas chinesas enfatizam a agricultura verde, a integração urbano-rural, a qualidade e competitividade da agricultura, a construção rural, os mecanismos institucionais, a população migrante, o colapso da pobreza e a revitalização rural (Escher, 2022).

Verificou-se que China foi o país com maior número de documentos (30) e 1035 citações, seguido por United Kingdom com um total de seis documentos e 193 citações. O terceiro país colocado com 6 documentos e 54 citações foi Canadá. Nesta área, ainda há pouca cooperação entre os países, como pode ser confirmado pela análise da Tabela 2.

Tabela 2: Citações por países

Label	Weight<Citations>
China	1035
Unite Kingdom	193

Canada	54
Italy	90
Germany	33
Hong Kong	94
Ireland	48
Lithuania	47
Spain	42
Unite States	25
Denmark	23
Serbia	23
Bosnia and Herzegovina	20
Romania	15
Japan	11

Fonte de dados: Scopus. Tabela obtida usando Microsoft Office Excel MT, a partir do software VOSviewer

Colaboração entre as organizações e centros de investigação

As redes colaborativas entre instituições trazem vários benefícios. Aumentaram a diversidade e a importância dos projetos de investigação, melhoraram a amplitude da aprendizagem, e forneceram oportunidades de networking e investigação colaborativa para professores e alunos (Simmons et al., 2016). As colaborações internacionais e as redes de investigação desenvolveram conhecimentos interdisciplinares, aprendizagem partilhada, novas oportunidades de investigação, estabelecimento de novos projetos, candidaturas de financiamento conjunto e transferência de tecnologia. Aumentaram as solicitações de manuscritos de investigação, especialmente quando há uma equipe internacional de autores envolvidos (Puljak e Vari, 2014).

A Figura 3 mostra as redes colaborativas entre as diversas instituições às quais pertence a maioria dos autores relevantes. O Top 3 é composto por academias de ciência de China, em primeiro lugar pelo “Institute of geographic sciences and natural resources research”; seguido pelo “College of resource and environment” e “Key laboratory of regional sustainable development modeling”.



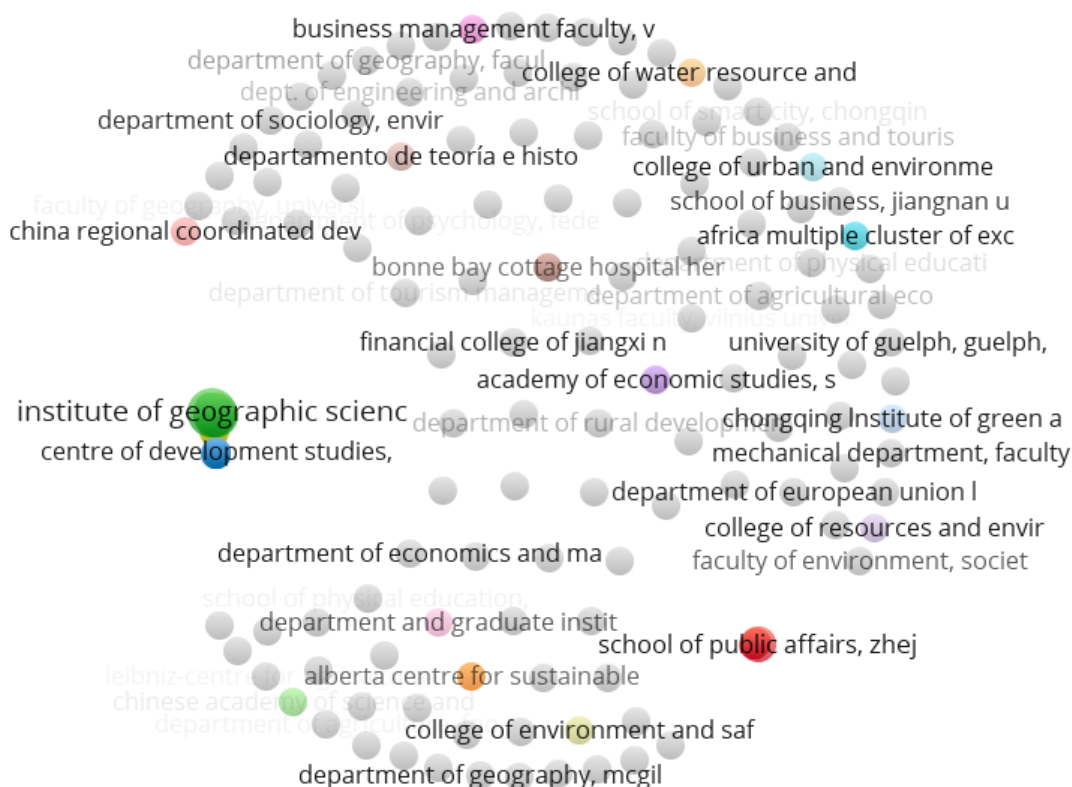


Figura 3: Colaboração entre as organizações e centros de investigação

Fonte: Mapa obtido a partir do software VOSviewer

Coocorrência de citações por revistas

Mahaliyanaarachchi (2016) afirma que a indexação de um periódico é considerada um reflexo de sua qualidade. Os periódicos indexados são considerados de maior qualidade científica em comparação com os periódicos não indexados, porque um periódico é indexado pelas autoridades da base de dados indexadora somente após um processo de revisão cuidadoso e extenso. Além disso, a indexação ajudará um periódico a alcançar maior acessibilidade ao público e, simultaneamente, a melhorar a reputação do periódico como uma fonte confiável de informações de alta qualidade na área de estudo relevante.

As revistas mais influentes e amplamente reconhecidas na área do desenvolvimento sustentável, publicaram artigos influentes que deram contributos significativos para a literatura sobre o desenvolvimento sustentável (Quental e Lourenço, 2012). “Sustainability”, “Land use policy” e “Nature” foram as revistas com maior nível de indexação como se representa na Figura 4.

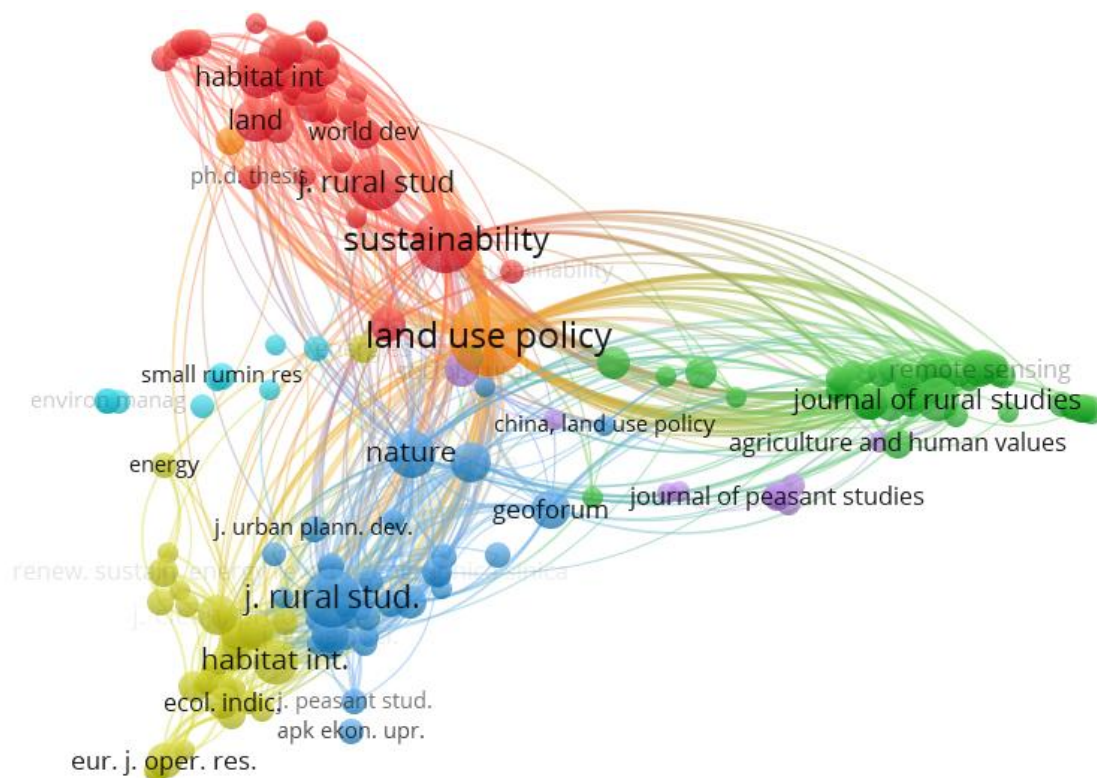


Figura 4: Clusters por revistas

Fonte: Mapa obtido a partir do software VOSviewer

A investigação realizou uma análise bibliométrica quantitativa sobre o desenvolvimento rural sustentável analisando a produção científica no tema. No geral, a bibliometria fornece uma abordagem sistemática e quantitativa para a compreensão do panorama da investigação científica e geração de conhecimento sustentável.

Conclusões e Recomendações

Os principais resultados conduzem a implicações para diferentes áreas:

- **Implicação para a pesquisa académica:** A identificação das palavras-chave mais frequentes ("Desenvolvimento rural" e "sustentabilidade") indica as áreas de foco predominantes na pesquisa. Isso sugere que há uma oportunidade para explorar temas menos pesquisados, como os impactos sociais e económicos das práticas agrícolas sustentáveis nos produtores rurais.
- **Implicação para Políticas Públicas:** A identificação da China, Reino Unido e Canadá como países líderes em publicações sobre desenvolvimento rural sustentável sugere que os formuladores de políticas nesses países podem ter implementado estratégias ou

programas eficazes. Outros países podem aprender com essas experiências para melhorar suas próprias políticas de desenvolvimento rural sustentável.

- **Implicação para a Colaboração Internacional:** O crescimento das colaborações internacionais aponta para uma crescente conscientização sobre a importância do desenvolvimento rural sustentável. Os pesquisadores devem continuar a promover a colaboração internacional para compartilhar conhecimentos e experiências, acelerando assim o progresso em direção a um desenvolvimento rural mais sustentável.
- **Implicação para as Práticas Agrícolas:** O desenvolvimento rural sustentável requer iniciativas em termos sociais, econômicos e de utilização de recursos naturais implica que os produtores rurais precisam adotar uma abordagem holística que considere todos esses aspectos. Os programas de extensão rural devem fornecer aos produtores rurais o conhecimento e as ferramentas necessárias para implementar práticas sustentáveis que sejam economicamente viáveis, socialmente aceitáveis e ambientalmente responsáveis.
- **Implicação para o Investimento:** Dado que o tema ainda não é um campo sólido de investigação, há uma oportunidade para aumentar o investimento em pesquisa e desenvolvimento em desenvolvimento rural sustentável. O investimento deve se concentrar em áreas como o desenvolvimento de tecnologias agrícolas sustentáveis, a identificação de práticas de gestão de recursos naturais eficazes e a compreensão dos fatores que influenciam a adoção de práticas sustentáveis pelos produtores rurais.

O desenvolvimento rural é complexo e as soluções baseadas numa única perspectiva têm, muitas vezes falhado na geração de resultados reais e os indicadores de sustentabilidade por essa perspectiva são incapazes de refletir os valores de todas as comunidades. Na agricultura, métodos sustentáveis de produção são essenciais para garantir a segurança alimentar e a preservação ambiental a longo prazo.

A principal conclusão é que o desenvolvimento rural sustentável requer várias iniciativas em termos de sociedade, economia e utilização dos recursos naturais disponíveis. O tema ainda não é um campo sólido de investigação e os tópicos mais importantes identificados estão relacionados com áreas geográficas específicas, especialmente de China. No entanto, as colaborações internacionais estão a crescer o que pode conduzir a uma eventual consolidação do tema. Esta descoberta pode ajudar pesquisas futuras neste ou em campos relacionados, fornecendo uma visão mundial da pesquisa sobre desenvolvimento rural sustentável.

Referências Bibliográficas

- Ahmad, Bathaei., Dalia, Streimikiene. (2023). A Systematic Review of Agricultural Sustainability Indicators. *Agriculture*, doi: 10.3390/agriculture13020241
- Aria, M., Cucurullo, C. (2017). Bibliometrix: uma ferramenta R para mapas científicos abrangentes análise de ping. *J. Informetr.* 11, 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>.
- Barbara, Wieliczko., Agnieszka, Kurdyś-Kujawska., Zbigniew, Floriańczyk. (2021). EU Rural Policy’s Capacity to Facilitate a Just Sustainability Transition of the Rural Areas. *Energies*, 14(16):5050-. doi: 10.3390/EN14165050
- C., F., Amuji. (2022). Organic Farming as a Safe Alternative to Toxic Synthetic Chemicals Usage in Tropical Crop Production. doi: 10.3390/iocag2022-12190
- Cândido, GV, Shimada, BS, Silva, VC, & Goulart, GR (2021). Rotação de culturas na sustentabilidade de um sistema de produção agrícola. *Anais do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias On-line*. ID do Corpus: 238772114. doi: [10.51189/rema/1616](https://doi.org/10.51189/rema/1616)
- Catarina, Cepêda., Albertina, Paula, Monteiro., Rui, Silva., Amélia, Ferreira, da, Silva. (2022). Accounting history: a bibliometric literature review. *RC&C*, 14(2):77-105. doi: 10.5380/rec.v14i2.83206
- Daniela, Trucco. (2022). Role of Fungal Biocontrol Agents for Sustainable Agriculture. 577-606. doi: 10.1007/978-981-16-8877-5_28
- Dongyan, Nan., Seungjong, Sun., Shreya, Gopi., Kwan, Min, Lee., Jangwoo, Kim. (2023). A bibliometric analysis of Metaverse research using VOSviewer. doi: 10.1109/IMCOM56909.2023.10035584
- Elena, Gorbenkova., Elena, Shcherbina., Ali, Belal. (2018). Rural Areas: Critical Drivers for Sustainable Development. *IFAC-PapersOnLine*, 51(30):786-790. doi: 10.1016/J.IFACOL.2018.11.195
- Escher, F. (2022). Economia política do desenvolvimento rural na China: da questão agrária à questão agroalimentar. *Artigos. Rev. econ. contemp.* 26. [doi: org/10.1590/198055272610](https://doi.org/10.1590/198055272610)
- Fernanda, de, Freitas, Borges. (2021). Certificação ambiental e indicadores de sustentabilidade da agricultura. doi: 10.52138/CITEC.V12I11.76
- Gustavo, Cordero-Bueso., Ileana, Vigentini., Clemencia, Chaves-López. (2022). Editorial: Microorganisms and their metabolites as biocontrol agents for sustainable agriculture. *Frontiers in Microbiology*, doi: 10.3389/fmicb.2022.1079016
- Héctor, Acacio, Zerpa, Ramírez., Henry, Izquierdo., Ricardo, Chaparro. (2021). Modelo conceptual de productividad agrícola rural. *Revista de la Universidad del Zulia*, doi: 10.46925/RDLUZ.32.04
- Helena, Robling., Assem, Abu, Hatab., Sarah, Säll., Helena, Hansson. (2023). Measuring sustainability at farm level – A critical view on data and indicators. *Environmental and sustainability indicators*, doi: 10.1016/j.indic.2023.100258
- Jan, Douwe, van, der, Ploeg., Henk, Renting., Gianluca, Brunori., Karlheinz, Knickel., Joe, Mannion., Terry, Marsden., Kees, de, Roest., Eduardo, Sevilla-Guzmán., Flaminia, Ventura. (2000). Rural Development: From Practices and Policies towards Theory. *Sociologia Ruralis*, 40(4):391-408. doi: 10.1111/1467-9523.00156
- Janaína, Wohlenberg., Rosana, de, Cassia, de, Souza, Schneider., Michele, Hoeltz. (2020). Sustainability indicators in the context of family farming: A systematic and bibliometric approach. *Environmental Engineering Research*, 27(1) doi: 10.4491/EER.2020.545
- Jeffrey, A., Simmons., Laurel, J., Anderson., David, R., Bowne., Jerald, J., Dosch., Tracy, B., Gartner., Martha, F., Hoopes., Karen, Kuers., Erin, S., Lindquist., Timothy, S., McCay., Bob, R., Pohlad., Carolyn, L., Thomas., Kathleen, L., Shea. (2016). Collaborative Research Networks Provide Unique Opportunities for Faculty and Student Researchers. doi: 10.18833/CURQ/36/4/4
- Landysh, Sitdikova., Farit, Mukhametgaliev., M.M., Khismatullin., Farida, Zakirova., Lilia, Mikhailova. (2022). Implementation of rural economy sustainable development policy. *BIO web of conferences*, doi: 10.1051/bioconf/20225200017
- Livia, Puljak., Sandor, G., Vari. (2014). Significance of research networking for enhancing collaboration and research productivity. *Croatian Medical Journal*, doi: 10.3325/CMJ.2014.55.181
- Maeve, Boden., Edward, R., Day. (2023). Illicit drug use in university students in the UK and Ireland: a PRISMA-guided scoping review. *Substance Abuse Treatment Prevention and Policy*, 18(1) doi: 10.1186/s13011-023-00526-1
- Mike, Thelwall., Kayvan, Kousha., Mahshid, Abdoli., Emma, Stuart., Meiko, Makita., Paul, Wilson., Jonathan, M., Levitt. (2022). In which fields are citations indicators of research quality. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 74(8):941-953. doi: 10.1002/asi.24767
- Milada, Šťastná., Veronika, Peřínková., Pavla, Pokorná., Antonín, Vaishar. (2019). New Approach to Sustainability in Rural Areas Comprising Agriculture Practices–Analysis of Demonstration Farms in the Czech Republic. *Sustainability*, doi: 10.3390/SU11102906
- Natalia, Ovchinnikova., Tatyana, Vodolazskaya. (2021). Challenges and Perspectives for Rural Development. 273:06007-. doi: 10.1051/E3SCONF/202127306007



- Nuno, Quental., Júlia, Lourenço. (2012). References, authors, journals and scientific disciplines underlying the sustainable development literature: a citation analysis. *Scientometrics*, 90(2):361-381. doi: 10.1007/S11192-011-0533-4
- Oscar, Iván, Monsalve, Camacho., Carlos, Ricardo, Bojacá, Aldana., Martha, Cecilia, Henao, Toro. (2021). Indicadores de sostenibilidad agrícola asociados a propiedades, procesos y manejo del suelo. doi: 10.21930/RCTA.VOL22_NUM3_ART:1919
- Patrick, A., Wilson. (2022). Microorganisms as biocontrol agents for sustainable agriculture. 45-68. doi: 10.1016/b978-0-323-89938-3.00003-7
- Phuong, T., Nguyen., Phuong, T., Nguyen., Sam, Wells., Nam, C., Nguyen., Nam, C., Nguyen. (2019). A Systemic Indicators Framework for Sustainable Rural Community Development. *Systemic Practice and Action Research*, 32(3):335-352. doi: 10.1007/S11213-018-9456-9
- Pierre, Chopin., Chipo, Plaxedes, Mubaya., Katrien, Descheemaeker., Ingrid, Öborn., Göran, Bergkvist. (2021). Avenues for improving farming sustainability assessment with upgraded tools, sustainability framing and indicators. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, doi: 10.1007/S13593-021-00674-3
- Pierre, Chopin., Chipo, Plaxedes, Mubaya., Katrien, Descheemaeker., Ingrid, Öborn., Göran, Bergkvist. (2021). Avenues for improving farming sustainability assessment with upgraded tools, sustainability framing and indicators. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, doi: 10.1007/S13593-021-00674-3
- Rohana, P., Mahaliyanaarachchi. (2016). Indexing of Journals. *Journal of Agricultural Sciences*, 11(3) doi: 10.4038/JAS.V11I3.8166
- T., I., Bukhtiyarova., D., G., Demyanov., A., A., Tenetko., Yu, S., Nemykina. (2020). Ensuring sustainable rural development. 421(2):022002-. doi: 10.1088/1755-1315/421/2/022002
- Taize, Yu., Leo, Mahe., Ying, Li., Xuan, Wei., Xiaoshang, Deng., Danyang, Zhang. (2022). Benefits of Crop Rotation on Climate Resilience and Its Prospects in China. *Agronomy*, 12(2):436-436. doi: 10.3390/agronomy12020436
- Timor, Tengah, Selatan. (2023). Characteristics of highly cited papers in Environmental sciences: Trends and authors. doi: 10.22541/au.167285993.34031383/v1
- Van Eck, NJ, Waltman, L. (2010). Pesquisa de software: VOSviewer, um programa de computador para mapeamento bibliométrico. *Cienciometria* 84, 523– 538. doi: [10.1007/s11192-009-0146-3](https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3)
- Xiaolin, Yang., Tammo, S., Steenhuis., Kyle, Frankel, Davis., Wopke, van, der, Werf., Coen, J., Ritsema., Steven, Pacenka., Fusuo, Zhang., Kadambot, H., M., Siddique., Taisheng, Du. (2021). Diversified crop rotations enhance groundwater and economic sustainability of food production. *Food and Energy Security*, 10(4) doi: 10.1002/FES3.311
- Yigezu, A., Yigezu., Tamer, El-Shater., Mohamed, Boughlala., Zewdie, Bishaw., Abdul, Aziz, Niane., Fouad, Maalouf., Wuletaw, Tadesse, Degu., Jacques, Wery., Mohamed, Boutfiras., Aden, Aw-Hassan. (2019). Legume-based rotations have clear economic advantages over cereal monocropping in dry areas. *Agronomy for Sustainable Development*, 39(6):1-14. doi: 10.1007/S13593-019-0602-2
- Yongo, D. D. (2023). The impact of organic food products on environmental wellness: Health and wellbeing of people. *Asian journal of management and commerce*, 4(1):225-229. doi: 10.22271/27084515.2023.v4.i1c.165
- Yunus, Winoto., Rohanda, Rohanda. (2023). Pemetaan penelitian information retrieval system menggunakan VOSviewer. *Informatio*, doi: 10.24198/inf.v3i2.46646