



ISSN: 2447-5580

<https://periodicos.ufes.br/bjpe/index>



Brazilian Journal of
Production Engineering

BJPE - Revista Brasileira de Engenharia de Produção



Campus São Mateus

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MÉTODOS DE CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS EM AMBIENTES PROTEGIDOS NA BASE DE DADOS WEB OF SCIENCE

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON PEST AND DISEASE CONTROL METHODS IN PROTECTED ENVIRONMENTS IN THE WEB OF SCIENCE

Cleonice Campos Teixeira^{1*}, Edney Leandro da Vitória², Mauri Martins Teixeiras,
Jéssica Pontes Rangel⁴, Priscila Souza Pereiras, & Rafael Carvalho Vani⁶

¹ Universidade Federal de Viçosa. ² Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo. ^{3 4 6} Universidade Federal de Viçosa, UFV. ⁵ IF Sudeste MG - Campus São João del-Rei.

^{1*} cleonice.teixeira@ufv.br ² vitoria.edney@gmail.com ³ mauriufv@gmail.com ⁴ jessica.rangel@ufv.br
⁵ priscila.pereira@ifsudestemg.edu.br ⁶ rafaelcvani@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido em: 24.07.2020

Aprovado em: 29.08.2020

Disponibilizado em: 11.09.2020

PALAVRAS-CHAVE:

Bibliometria; Aplicação de fitossanitários; Tecnologia; Inovação.

KEYWORDS:

Bibliometrics; Phytosanitary application; Technology; Innovation.

*Autor Correspondente: Teixeira, C. C.

RESUMO

Este estudo trata da análise da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos por meio de indicadores bibliométricos. A área foi escolhida em razão da sua relevância para o desenvolvimento socioeconômico do país. Os dados elaborados por meio dos estudos bibliométricos mensuram a contribuição do conhecimento científico derivado das publicações em determinadas áreas. O trabalho teve como objetivo uma revisão bibliométrica da base de dados obtida na plataforma *Web of Science*® sobre os métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos, a partir da tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas, trazendo um panorama geral dos avanços científicos e tecnológicos realizados até o presente. A metodologia consistiu em uma busca por trabalhos que tiverem em seu título as palavras “*control of pests and diseases in protected environments*”, entre os anos 1980 e 2018. A interpretação dos dados confirma a não existência de um padrão específico quanto ao crescimento da

produção científica, porém, destacam-se alguns anos nos quais foram os de maiores publicações, sendo eles 2014 e 2015. Os Estados Unidos da América (EUA) é o país com maior número de publicações sobre o tema, seguido de Israel e Espanha, ambos em segundo lugar.

ABSTRACT

This study consists of the analysis of scientific production on methods of pest and disease control in protected environments using bibliometric indicators. The theme was chosen for its relevance to the country's socioeconomic development. The data prepared through bibliometric studies measure the contribution of scientific knowledge derived from publications in certain areas. The study aimed at a bibliometric review with the help of the Web of Science® platform on methods of controlling pests and diseases in protected environments, using the technology of application of pesticides, bringing an overview of the scientific and technological advances made until the time. The methodology consisted of a search for works that had in their title the words "control of pests and diseases in protected environments", between the 1980s and 2018. The interpretation of the data confirms the non-existence of a specific pattern regarding the growth of scientific production, however, some years stand out in which were the most published, being 2014 and 2015. The United States of America (USA) is the country with the largest number of publications on the topic, followed by Israel and Spain, both in second place.



1. INTRODUÇÃO

A aplicação de produtos fitossanitários é uma tarefa complexa, que envolve uma série de fatores, como a grande diversidade de equipamentos e métodos de pulverização, diferenças entre produtos químicos, diversidade de culturas e hábitos de crescimento, quantidade e tipo de praga e doenças, disparidades na habilidade dos operadores, condições meteorológicas incontornáveis, segurança do trabalhador, regulamentos e legislações ambientais, volume de calda, tamanho de gotas, tamanho da copa e relação custo-benefício das aplicações.

A produção de alimentos e o sucesso do mercado agrícola são dependentes de várias situações, entre elas, destacam-se as inovações tecnológicas e a utilização de defensivos, que contribuem diretamente para uma elevada produtividade e qualidade do produto final. Dessa forma, se faz necessária à sanidade da lavoura e, nesse sentido, o uso correto dos defensivos agrícolas se torna um aliado da alta produtividade das culturas.

Devido a crescente demanda pela população por hortaliças, os produtores têm sido obrigados a investir em novas tecnologias que viabilizem uma melhora na qualidade e no aumento da vida útil do produto, maior produtividade e redução das perdas. O cultivo em ambiente protegido e a otimização da aplicação de produtos fitossanitários estão entre as principais tecnologias e práticas culturais que podem ser utilizadas para a melhoria da qualidade, aparência dos frutos, segurança do consumidor e do aplicador.

Dentre os diversos frutos e hortaliças, o tomate destaca-se por apresentar grande importância econômica e social para vários estados do Brasil e no mundo. Além dessas características, também se destaca pelo seu valor nutricional, pois é rico em licopeno, composto antioxidante eficiente no combate aos radicais livres no organismo (Embrapa, 2018). Os sistemas de produção do tomate em ambiente protegido estão bem consolidados devido às possibilidades de controle microclimático (Pacheco, et al., 2018). De modo geral, no cultivo protegido a colheita é ampliada, proporcionando maior produtividade e qualidade dos frutos.

Dessa forma o cultivo requer manejo diferenciado, assim, o ideal é que haja cultivares aptas a altas produtividades e elevado padrão de qualidade, sendo seus principais desafios relacionados à fisiologia das plantas, doenças, nutrição, irrigação, polinização e fecundação.

Geralmente os tratamentos fitossanitários em ambientes protegidos se realizam mediante sistemas manuais e pouco tecnificados, em que sua eficiência depende do operador e do equipamento utilizado. Como uma desvantagem principal deste sistema destaca-se a falta de uniformidade de distribuição das pulverizações, o que resulta em um aumento das doses e, conseqüentemente, um aumento nos custos de cultura.

Segundo Malnersic, et al., (2016), embora os produtos fitossanitários tenham sido amplamente adotados para a proteção das culturas, sua aplicação eficiente nos alvos continua sendo um grande desafio. As conseqüentes perdas fora do alvo, incluindo o desvio da pulverização, são fortes contaminações do ecossistema com ingredientes ativos (IA) (Law, 2001), resultando em aumento dos custos de produção e ameaças à saúde das pessoas nas proximidades (Nuyttens, et al., 2009). Considerando a tendência atual, de crescimento da agricultura em ambiente protegido, causada pela demanda do mercado e incentivos



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial “Tecnologia & Inovação na Agricultura”, 106-117.

econômicos (Yang, et al., 2013), é necessário o uso prudente de produtos fitossanitários para reduzir as consequências negativas.

Além disso, deve-se considerar condições ergonômicas da aplicação em casas de vegetação, visto que, a operação manual força o contato direto do aplicador com o produto químico, o que pode provocar riscos a saúde. Ademais, as condições ambientais no interior das estufas (altas temperaturas, umidade e pouca renovação de ar), faz com que o operador tenha ainda mais exposição sobre o produto.

Na maioria das vezes por ser um ambiente fechado, o aplicador sente muito desconforto com o uso de equipamento de proteção individual. Visto esses problemas que coloca sua saúde em risco, e muitas vezes também a do consumidor pelo alto volume aplicado nos produtos, objetivou-se realizar uma devida revisão bibliométrica sobre os métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos, trazendo para o leitor, principalmente, um panorama geral dos avanços científicos e tecnológicos realizados até o presente estudo.

Ao apresentar o resultado da análise bibliométrica, espera-se que o estudo possa contribuir para um melhor atendimento de como as publicações da área estão posicionadas.

2. Material e Métodos

Esta seção visa enquadrar este trabalho científico de forma a dar-lhe sustentação metodológica e possibilitar aos leitores uma contextualização de sob qual ótica a pesquisa foi delineada e executada para atingir seus objetivos e resultados finais.

A fim de atingir o objetivo primordial delineado, realizou-se uma revisão bibliométrica da base de dados obtida na plataforma *Web of Science*®. Sendo a metodologia de caráter exploratório, consistiu em uma busca por trabalhos que tivessem contido em seu título as palavras “*control of pests and diseases in protected environments*”, entre os anos 1980 e 2018.

Ao adquirir informações sobre a base de dados, gerou-se um relatório de citações que forneceu o valor do *h-index*, número total de citações e o número de citações de artigos por ano. Com base nos dados obtidos foi possível gerar o gráfico de número de publicações por ano e países (Lacerda, Ensslin, & Ensslin, 2012).

Para uma melhor visualização dos resultados alcançados, os arquivos obtidos na plataforma *Web of Science*® foram salvos em extensão de arquivo “.txt”, sem formatação e inseridos no software *CiteSpace*® versão 5.0. Através da ferramenta “*geographical*”, foi possível gerar um mapa espacial no *Google Earth*® contendo a localização geográfica dos respectivos autores encontrados (LIMA et al., 2018).

Por fim, os artigos foram ordenados de forma decrescente, do mais citado para o menos citado por ano e, em seguida, foi feita a leitura dos 14 artigos mais citados entre os anos 2010 e 2018, com isso foi possível analisar os artigos de maior relevância indexados na *Web of Science*®, onde se extraíram os principais resultados obtidos nas pesquisas sobre o controle de pragas e doenças em ambiente protegidos.



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial “Tecnologia & Inovação na Agricultura”, 106-117.

3. Resultados e Discussão

A partir dos dados da pesquisa com o tema “*control of pests and diseases in protected environments*”, foram encontradas 29 publicações (Figura 1), sendo as duas primeiras, publicadas na Inglaterra em 1992 (Figura 2) na revista “*Pest Management Science*”, pelos autores Wardlow. L R, O’Neill T. M. (1992). Este fato demonstra que a Inglaterra pode ser considerado como país pioneiro na pesquisa sobre “*control of pests and diseases in protected environments*”.

Figura 1. Projeção do número de publicações por ano com o tema “*control of pests and diseases in protected environments*”.

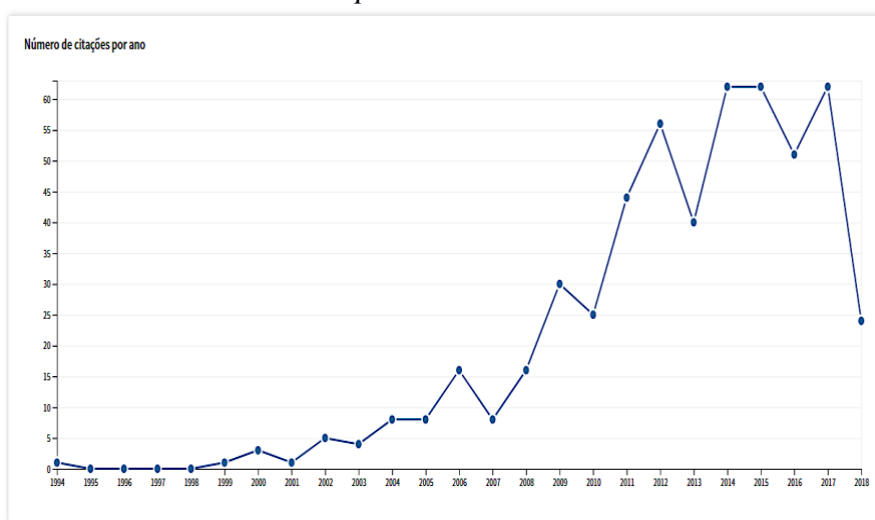
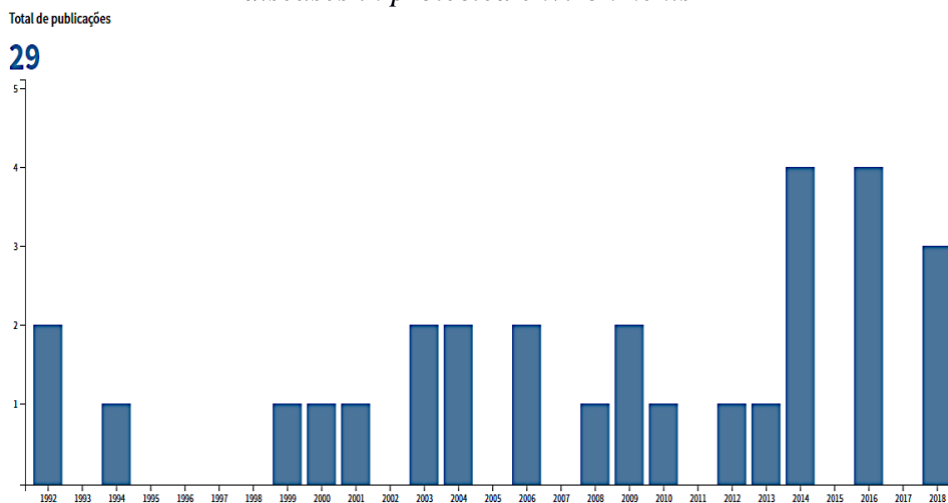


Figura 2. Projeção do número de publicações por ano com o tema “*control of pests and diseases in protected environments*”.

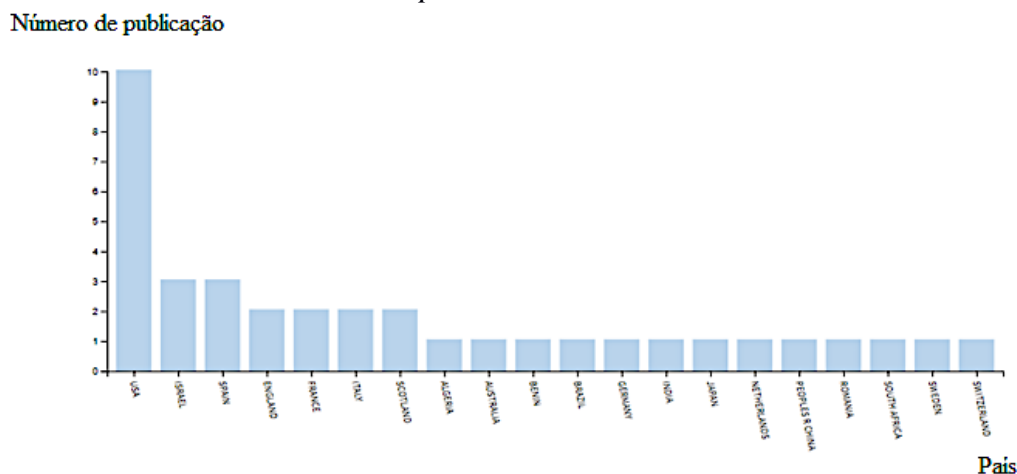


Observa-se que o comportamento dos dados apresentados na Figura 2 tornar-se visível a não existência de um padrão específico quanto ao crescimento, refletida pelo número de artigos publicados. Destacando-se alguns anos nos quais foram os de maiores publicações, sendo eles 2014 e 2015. Diversos países têm pesquisado sobre as “*control of pests and diseases in protected environments*” em inúmeros segmentos, sendo os 20 países de destaque pelo maior número de publicações (Figura 3).



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial “Tecnologia & Inovação na Agricultura”, 106-117.

Figura 3. Projeção da quantidade de publicação por país com o tema “*control of pests and diseases in protected environments*”.



Observa-se que os Estados Unidos da América (EUA) se destaca com 10 publicações sobre o tema “*control of pests and diseases in protected environments*”, seu destaque pode ser justificado pelo investimento em pesquisa dos mais diversos assuntos, Israel e Espanha com 3 publicações e Irlanda, França, Itália e Escócia com 2 publicações. O Brasil apresentou apenas uma publicação sobre o tema, isso mostra a importância de novas pesquisas nessa área, visto que o tema tem uma grande contribuição socioeconômica para o país.

Considerando-se a existência de um relacionamento entre autores e coautores, em diferentes países e continentes no mundo (Figura 4), o fato da maioria dos artigos estarem em inglês facilita a cooperação entre autores. Apresentando as relações dos grupos de pesquisadores no mundo com relação ao tema “*control of pests and diseases in protected environments*” (Figura 4).

Figura 4. Localização dos autores de artigos “*control of pests and diseases in protected environments*” em diferentes países e continentes no mundo.



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial “Tecnologia & Inovação na Agricultura”, 106-117.

Das 29 publicações com o tópico “*control of pests and diseases in protected environments*”, selecionou-se os 14 artigos mais citados entre 2010 e 2018 (Tabela 1). Para serem analisados e comparados, filtrando assim o mais relevante para nosso tema.

Tabela 1. Dados dos 14 artigos mais citados com o termo “*control of pests and diseases in protected environments*”

Título	Autores
Do Farmers Internalise Environmental Spillovers of Pesticides in Production?	Skevas, et al., (2013)
Facilitation and sustainable agriculture: a mechanistic approach to reconciling crop production and conservation	Brooker, et al., (2016)
Motivation for compliance with environmental regulations related to forest health	Peterson, et al., (2012)
Intelligent low cost telecontrol system for agricultural vehicles in harmful environments	Gasquez, et al., (2016)
Education to Action: Improving Public Perception of Bats	Hoffmaster, et al., (2016)
Detection and Circulation of a Novel Rabbit Hemorrhagic Disease Virus in Australia	Mahar, et al., (2018)
Understanding Crop Management Decisions for Sustainable Vegetable Crop Protection: A Case Study of Small Tomato Growers in Mayotte Island	Huat, et al., (2014)
Large variation for salinity tolerance in the core collection of foxtail millet (<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv.) Germplasm	Krishnamurthy, et al., (2014)
Metabarcoding: A powerful tool to investigate microbial communities and shape future plant protection strategies	Abdelfattah, et al., (2018)
Risks of leptospirosis linked to living and working environments	Manciuc, et al., (2018)
Potential risks to human health and the environment of the pest-control practices of greenhouse farmers in the Algerian Pre-Sahara	Belhadi, et al., (2016)
Requiring Pollutant Discharge Permits for Pesticide Applications that Deposit Residues in Surface Waters	Center, et al., (2014)
On the relevance of the official lists for notified products and measures for disinfection, disinfestation and control of vertebrate pests ordered by an authority on the legal basis of AA 18 ifsg (German Protection against Infection Act)	Klasen, et al., (2014)
Cultural approaches for disease management: present status and future prospects	Katan, J. (2010)

Skevas, et al., (2013), utilizaram um modelo dinâmico de uso ótimo de pesticidas em fazendas especializadas em culturas comerciais na Holanda. O modelo inclui duas categorias de pesticidas que diferem em termos de toxicidade e também leva em conta o efeito direto e indireto dos efeitos colaterais dos pesticidas na produção agrícola. Os pesticidas têm um impacto direto na produção no período atual, reduzindo os danos causados por pragas, e um impacto indireto de transbordamento por meio de seus impactos negativos sobre os organismos benéficos. A integração dos efeitos indiretos dos pesticidas na tecnologia de produção do agricultor é uma melhoria em comparação com as especificações anteriores e fornece um conjunto mais rico de resultados. Este estudo demonstra uma maneira de incorporar os efeitos dinâmicos de pesticidas em análises paramétricas de produção. Os preços-sombra de pesticidas e outros insumos são estimados e comparados com os preços de mercado para avaliar o grau de super ou subutilização. Os resultados empíricos indicam que os impactos indiretos dos pesticidas na biodiversidade afetam o ambiente de produção do agricultor. Mais especificamente, o aumento da pressão sobre a biodiversidade das terras



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial "Tecnologia & Inovação na Agricultura", 106-117.

agrícolas tem um impacto negativo na realização da produção. Esses resultados sugerem que as políticas futuras de pesticidas devem conservar os organismos benéficos para a fazenda, pois protegem a produção agrícola de perdas por meio do controle de populações de pragas.

Brooker, et al., (2016), pesquisaram sobre uma abordagem mecanicista para conciliar produção e conservação de culturas e descreveu como as interações planta-planta facilitadoras nos sistemas de cultivo poderiam ser usadas para ajudar a atingir esse equilíbrio. Segundo eles um exemplo óbvio é o de sistemas consorciados, onde combinações de espécies de culturas podem - em algumas circunstâncias - fornecer insumos reduzidos de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas) por unidade de produção, com potenciais benefícios imediatos para a conservação da biodiversidade.

Peterson, et al., (2012), fez um estudo com o intuito de ampliar as pesquisas anteriores sobre motivações para o cumprimento das regulamentações ambientais. Aborda contextos em que os regulados têm interesses de curto prazo basicamente esporádicos, em que os custos de conformidade são modestos e os custos de não conformidade são baixos.

Gasquez, et al., (2016), analisaram o uso de veículos para controlar pragas e doenças de culturas no qual é necessário para manter a produção agrícola. Este descreveu como projetar e implementar um sistema de telecontrole inteligente de baixo custo aplicado ao maquinário agrícola que é projetado para uso em locais onde a presença humana não é adequada, como tarefas de pulverização de pesticidas em ambientes agrícolas como estufas. O sistema foi aplicado com sucesso no protótipo de veículo usado para tarefas de pulverização, e o resultado mostra que o sistema operou de forma estável, confirmando a eficácia deste sistema de telecontrole inteligente. A tecnologia proposta ajudará a fornecer soluções para humanos e robôs trabalhando juntos em ambientes agrícolas considerados prejudiciais aos seres humanos.

Hoffmaster, et al., (2016), fizeram o estudo sobre educação para ação: melhorando a percepção pública de morcegos. Após o estudo relatou que os morcegos tem uma importância crítica para o meio ambiente, os seres humanos devem fazer o que puderem para ajudar a proteger os morcegos. Propuseram que os seres humanos estarão mais propensos a fazê-lo se suas percepções e atitudes em relação aos morcegos puderem ser significativamente melhoradas.

Mahar, et al., (2018), pesquisaram sobre a detecção e circulação de um novo vírus da doença hemorrágica de coelho na Austrália e relataram que os esforços de monitoramento em nível nacional precisam ser expandidos para avaliar se o número crescente de diferentes variantes do vírus da doença hemorrágica do coelho altamente virulento (RHDV) circulando no ambiente australiano afetará o controle biológico de coelhos.

Huat, et al., (2014), fez um estudo de Caso de Pequenos Produtores de Tomate na Ilha Mayotte, com o objetivo de obter uma compreensão clara de suas práticas de cultivo e decisões técnicas, a fim de apoiar os agricultores em um movimento em direção a práticas amigas do ambiente. No entanto, os conselhos agrícolas atuais não se aplicam a essas unidades, sugerindo que seja necessária uma redefinição de consultoria técnica.



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial "Tecnologia & Inovação na Agricultura", 106-117.

Krishnamurthy, et al., (2014), avaliaram a Grande variação para tolerância à salinidade na coleção nuclear de milho (Setaria italica (L.) P. Beauv.) Germoplasma, e constatou-se que salinidade atrasou a emergência e maturação da panícula, reduziu a biomassa da parte aérea em 24% a 41% e a produtividade de grãos em 7% a 30%. A salinidade não reduziu o índice de colheita. Entre os componentes da planta, a biomassa de caule foi reduzida mais pela salinidade. Houve uma grande variação no rendimento de grãos e outras características entre os genótipos nos vasos salinos. A perda de rendimento por salinidade foi associada com a duração do crescimento da cultura, e a perda de rendimento de grãos foi maior nos acessos de maturação precoce.

Abdelfattah, et al., (2018) realizaram uma revisão sobre Metabarcoding: Uma ferramenta poderosa para investigar comunidades microbianas e moldar estratégias futuras de proteção de plantas. Segundo eles o Metabarcoding provou ser uma ferramenta valiosa e tem sido amplamente utilizado para caracterizar a diversidade microbiana de diferentes ambientes e tem sido utilizado em muitos empreendimentos de pesquisa.

Manciuc, et al., (2018) pesquisaram sobre o risco da leptospirose ligados a ambientes de vida e trabalho. O estudo retrospectivo revelou que 82% dos casos de leptospirose foram determinados por sorovares de *Leptospira* spp. conhecidos por serem transmitidos em contexto profissional ou provenientes de animais domésticos ou roedores. Estas zoonoses levam a riscos de saúde e danos renais, hepáticos e meníngeos, o que determinou um alto número de dias de admissão, bem como custos mais elevados para atendimento. A prevenção da doença inclui a não exposição a fatores de risco, assumindo ações de proteção, imunização, quimioprofilaxia em várias combinações, bem como educação para a higiene corporal e ambiental adequada.

Belhadi, et al., (2016) avaliaram o risco potencial à saúde humana e ao meio ambiente das práticas de controle de pragas dos produtores de efeito estufa na região de Ziban (argelina pré-Saara), realizaram uma pesquisa com 132 produtores de estufa selecionados aleatoriamente de outubro de 2011 a junho de 2012. Os resultados revelaram que 72% não usaram medidas de proteção desde o início do preparo químico até o final dos tratamentos. As condições nas estufas, particularmente entre março e junho, não permitem que os produtores cumpram os intervalos pré-colheita, especialmente para os tomates. Quase todos (98,5%) fazendeiros jogam a água usada para enxaguar os pulverizadores no solo próximo à fonte de água. Finalmente, embalagens de pesticidas e embalagens vazias foram deixadas no campo por 55,3% dos produtores de estufa, queimadas em suas fazendas em 32,6% e queimadas ou jogadas em seus campos em 12,1%. Com base nesses resultados, as práticas de controle de pragas dos agricultores de Ziban são pobres e potencialmente prejudiciais à saúde dos pulverizadores, consumidores e meio ambiente

Center, et al., (2014) pesquisaram sobre as exigências das permissões de descarga de poluentes para aplicações de pesticidas que depositam resíduos em águas superficiais. E relataram que disposições regulamentares exigem que os pesticidas sejam registrados e que as restrições operem para salvaguardar a saúde humana e o meio ambiente. No entanto, os pesticidas usados perto de águas superficiais representam perigo para espécies não-alvo e



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial “Tecnologia & Inovação na Agricultura”, 106-117.

abastecimento de água potável, levando alguns governos a regular as descargas de pesticidas sob licenças de descarga de poluição. As disposições que permitem o registro duplo e a autorização de descarga são onerosas. Nos Estados Unidos, grupos de interesse agrícola estão promovendo uma nova legislação que isentaria os resíduos de pesticidas das exigências de licenciamento de água.

Klasen, et al., (2014) fizeram uma Relevância das listas oficiais de produtos notificados e medidas de desinfecção, desinfestação e controle de pragas de animais vertebrados ordenadas por uma autoridade com base na lei AA 18 ifsg (lei alemã sobre proteção contra a infecção).

Por fim, Katan, J. (2010) fez o estudo sobre as abordagens culturais para o gerenciamento de doenças: status atual e perspectivas futuras. E concluiu que práticas culturais (PC) podem ser aproveitadas para o manejo de doenças foliares e do solo, criando um ambiente favorável à cultura e desfavorável ao patógeno. Certos CPs (componentes potenciais em programas integrados de manejo de pragas . colocar o significado dessas letras aqui, somente na primeira vez que cita-las), por ex. inundação e saneamento, são usados principalmente para controle de pragas, enquanto outros, e. irrigação, pode ser usado para o manejo da cultura e controle de pragas. Alguns CPs, por ex. aração profunda, rotação de culturas, saneamento em chamas, solarização do solo e biofumigação, são usados como medidas de pré-plantio, enquanto outros, e. O manejo da água e da nutrição mineral, o preparo do solo e a alteração da temperatura do solo são utilizados tanto no pré quanto no pós-plantio. Coberturas plásticas especiais podem ser usadas na agricultura protegida para manipular o comportamento dos insetos.

Diante dos 14 artigos selecionados e expostos, o que mais se destacou com relação ao tema da pesquisa foi o “*Intelligent low cost telecontrol system for agricultural vehicles in harmful environments*”. Escrito por Gasquez, et al., (2016) o artigo tem como objetivo a modelagem dos experimentos e condições operacionais. Os autores descrevem como projetar e implementar um sistema de telecontrole inteligente de baixo custo aplicado em máquinas agrícolas que são projetadas para uso em locais onde a presença humana não é adequada, assim como tarefas de pulverização de fitossanitários em ambientes protegidos.

A fim de aumentar a informação sobre os autores do artigo e sobre a pesquisa, fez-se uma busca através da ferramenta “*geographical*”. Na Figura 5 é exibida a região de Almeria e La Cañada na Espanha, localização dos autores do respectivo artigo. Essa região é conhecida como o “mar da plasticultura”, por se destacar pelo o cultivo e as pesquisas em ambiente protegido.



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial “Tecnologia & Inovação na Agricultura”, 106-117.

Figura 5. Mapas de localização dos autores do artigo “*Intelligent low cost telecontrol system for agricultural vehicles in harmful environments*”



Na Espanha, o cultivo em ambiente protegido é muito utilizado. A agricultura dessa região é um modelo de exploração agrícola de alto desempenho técnico e econômico com base no uso racional da água, alta capacitação técnica e alto nível de emprego de insumos, nas características peculiares do meio. O uso da plasticultura na região, inicialmente, era para evitar danos por ventos fortes, contudo, os fazendeiros rapidamente perceberam que ao colocar esta proteção nas culturas além de protegê-las dos ventos, o calor ajudava a antecipar as colheitas e, assim, conseguiam maiores rendimentos (Agrosol, 2016).

Nesse contexto, as técnicas bibliométricas mostram que a pesquisa pode ser de grande utilidade para a descoberta da produção científica na área de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos. Os dados contidos neste estudo podem ser utilizados como ferramenta tanto para o planejamento como para a execução de trabalhos, visando melhor compreender a ciência pela comunidade científica, empresarial e outros segmentos da sociedade.

4. Conclusão

A Inglaterra deve ser considerada pioneira quanto a pesquisa sobre “*control of pests and diseases in protected environments*”.

Os Estados Unidos da América é o país com o maior número de publicações sobre o tema, em segundo lugar Israel e a Espanha.

O Brasil está em 11º lugar em publicações sobre o tema.



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial "Tecnologia & Inovação na Agricultura", 106-117.

O Brasil deve melhorar os estudo sobre o assunto, através de um maior numero de pesquisa sobre o tema.

A análise bibliométrica permitiu constatar nos registros científicos da base de dados *Web of Science*® a não existência de um padrão específico quanto ao crescimento, refletida pelo número de artigos publicados, porém, destacam-se alguns anos nos quais foram os de maiores publicações, sendo eles 2014 e 2015.

O país que mais se destacou no estudo "*control of pests and diseases in protected environments*", foi a Espanha.

A análise bibliométrica se mostrou uma ferramenta quantitativa eficaz para a compreensão da situação da pesquisa científica relacionada ao controle de doenças e pragas em ambiente protegido, possibilitando conhecimentos e referências de pesquisas na mesma área.

5. Referências

Abdelfattah, A., Malacrino, A., Wisniewski, M., Cacciola, S. O., &Schena, L. (2018). Metabarcoding: A powerful tool to investigate microbial communities and shape future plant protection strategies. *BiologicalControl*, 120, 1-10.

AgrosolExport (2016). *Almería, Tierra De Agricultores*. Blog Agrosol. Recuperado de <https://www.agrosolexport.com/almeria-tierra-agricultores/>

Belhadi, A., Mehenni, M., Reguieg, L., &Yakhlef, H. (2016). Potential risks to human health and the environment of the pest-control practices of greenhouse farmers in the Algerian Pre-Sahara. *Environnement, Risques& Santé*, 15(3), 219-227.

Brooker, R. W., Karley, A. J., Newton, A. C., Pakeman, R. J., &Schöb, C. (2016). Facilitation and sustainable agriculture: a mechanistic approach to reconciling crop production and conservation. *Functional ecology*, 30(1), 98-107.

Centner, T., & Eberhart, N. (2014). Requiring pollutant discharge permits for pesticide applications that deposit residues in surface waters. *International journal of environmental research and public health*, 11(5), 4978-4990.

Embrapa.(2018). Embrapa apresenta cultivares de tomate com elevada produtividade e alto valor agregado na Afubra 2018. Recuperado em 3 fevereiro, 2019, de <https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/32600557/embrapa-apresenta-cultivares-de-tomate-com-elevadaprodutividade-e-alto-valor-agregado-na-afubra-2018>

Gázquez, J. A., Castellano, N. N., &Manzano-Agugliaro, F. (2016). Intelligent low cost telecontrol system for agricultural vehicles in harmful environments. *Journal of Cleaner Production*, 113, 204-215.

Hoffmaster, E., Vonk, J. &Mies, R. (2016). Education to action: Improving public perception of bats. *Animals*, 6(1), 6.

Huat, J., Aubry, C., &Doré, T. (2014). Understanding crop management decisions for sustainable vegetable crop protection: a case study of small tomato growers in Mayotte island. *Agroecology and sustainable food systems*, 38(7), 764-785.

Katan, J. (2010). Cultural approaches for disease management: present status and future prospects. *Journal of Plant Pathology*, 92 (4) 4.7- 4.9.



Citação (APA): Teixeira, C. C., Vitória, E. L. da, Teixeira, M. M., Rangel, J. P., Pereira, P. S., & Vani, R. C. (2020). Análise bibliométrica da produção científica sobre métodos de controle de pragas e doenças em ambientes protegidos na base de dados Web of Science. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(4), Edição Especial "Tecnologia & Inovação na Agricultura", 106-117.

Klasen, J., Schmolz, E., Hübner, N. O., & Schwebke, I. (2014). On the relevance of the official lists for notified products and measures for disinfection, disinfestation and control of vertebrate pests ordered by an authority on the legal basis of § 18 IfSG (German Protection against Infection Act). *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 57(5), 568-573.

Krishnamurthy, L., Upadhyaya, H. D., Gowda, C. L. L., Kashiwagi, J., Purushothaman, R., Singh, S., & Vadez, V. (2014). Large variation for salinity tolerance in the core collection of foxtail millet (*Setaria italica* (L.) P. Beauv.) germplasm. *Crop and Pasture Science*, 65(4), 353-361.

Lacerda, R. T. D. O., Ensslin, L., & Ensslin, S. R. (2012). Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. *Gestão & Produção*, 19(1), 59-78.

Law, S. E. (2001). Agricultural electrostatic spray application: a review of significant research and development during the 20th century. *Journal of Electrostatics*, 51, 25-42.

Lima, K. F. F., da Silva Porto, P. S., & de Freitas, R. R. (2018). Métodos de extração de bio-óleo a partir da microalga *Nannochloropsis oculata*: uma análise bibliométrica. *Research, Society and Development*, 7(6), 2.

Mahar, J. E., Read, A. J., Gu, X., Urakova, N., Mourant, R., Piper, M., ... & Hall, R. N. (2018). Detection and circulation of a novel rabbit hemorrhagic disease virus in Australia. *Emerging Infectious Diseases*, 24(1), 22.

Malneršič, A., Dular, M., Širok, B., Oberti, R., & Hočevar, M. (2016). Pulverização localizada de precisão assistida por ar de curto alcance para aplicações robóticas: Aerodinâmica e análise de cobertura de pulverização. *Biosystems Engineering*, 146, 216-226.

Manciuc, D. C., Jordan, I. F., Adavidoaiei, A. M., & Largu, M. A. (2018). Risks of leptospirosis linked to living and working environments. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 17(3).

Nuyttens, D., Braekman, P., Windey, S., & Sonck, B. (2009). Potential dermal pesticide exposure affected by greenhouse spray application technique. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 65(7), 781-790.

Pacheco, A. B., da Silva, T. J., Bonfim-Silva, E. M., Castro, H. A., & Koetz, M. (2018). Yield and water use of cherry tomato under water availability and potassium doses. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 22(5), 326-331.

Peterson, K., & Diss-Torrance, A. (2012). Motivation for compliance with environmental regulations related to forest health. *Journal of environmental management*, 112, 104-119.

Skevas, T., Stefanou, S. E., & Lansink, A. O. (2013). Do farmers internalise environmental spillovers of pesticides in production? *Journal of Agricultural Economics*, 64(3), 624-640.

Wardlow, L. R., & O'Neill, T. M. (1992). Management strategies for controlling pests and diseases in glasshouse crops. *Pesticidescience*, 36(4), 341-347.

Yang, L., Huang, B., Hu, W., Chen, Y., & Mao, M. (2013). Avaliação e identificação da fonte de metais traço nos solos da produção de vegetais em estufas no leste da China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 97, 204-209.

