



## INOVAÇÃO AGRÍCOLA: UMA ANÁLISE DA LITERATURA

### AGRICULTURAL INNOVATION: AN ANALYSIS OF THE LITERATURE

Maria Helena da Fonseca<sup>1</sup>, Claudia Tania Picinin<sup>2</sup>, & João Luiz Kovaleski<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Pós Graduação em Engenharia de Produção - PPGEP, Unidade de Ponta Grossa.

<sup>1</sup> mhelfonseca13@gmail.com <sup>2</sup> claudiapicinin@utfpr.edu.br <sup>3</sup> kovaleski@utfpr.edu.br

#### ARTIGO INFO.

Recebido em: 06.01.2021

Aprovado em: 18.02.2021

Disponibilizado em: 09.03.2021

#### PALAVRAS-CHAVE:

Antropotecnologia; transferência de tecnologia; agricultores.

#### KEYWORDS:

Anthropotechnology; technology transfer; farmers.

\*Autor Correspondente: Fonseca, M. H. da

#### RESUMO

A transferência de tecnologia é essencial para impulsionar a inovação e fomentar o desenvolvimento do setor agroindustrial, mas uma das barreiras encontradas pelos agricultores é o custo da tecnologia. O objetivo dessa pesquisa foi analisar a produção científica, indexada nas bases de dados Scopus, Science Direct e Web of Science baseando-se na pesquisa dos termos “*technology transfer*”, “*anthropotechnology*” e “*agricultural innovation\**”. Para isso, a metodologia utilizada foi o Methodi Ordinatio, que consiste em aplicar uma equação para ranquear os artigos de maior relevância do tema pesquisado, após aplicar uma sequência de filtros estabelecidas pelos pesquisadores. A pesquisa não teve recorte temporal e não houve uma delimitação de idioma para à busca ser mais ampla, as palavras chaves pré-definidas deveriam constar nos artigos, sendo estes apenas de revisão ou pesquisa, publicados em periódicos. Assim foi formado um portfólio com 70 artigos, sendo selecionados 16 artigos cujo índice Ordinatio ficou acima de 90 para fazer uma análise sistemática, depois foi realizada uma análise bibliométrica e de rede com os 70 artigos. Pode ser constatado que há necessidade de se publicar mais estudos práticos sobre a temática de inovação agrícola e o uso das tecnologias por agricultores.

#### ABSTRACT

Technology transfer is essential to boost innovation and foster the development of the agro-industrial sector, but one of the barriers encountered by farmers is the cost of technology. The objective of this research was to analyze the scientific production, indexed in the Scopus, Science Direct and Web of Science databases based on the search for the terms “*technology transfer*”, “*anthropotechnology*” and “*agricultural innovation\**”. For this, the methodology used was the Method Ordination, which consists of applying an equation to rank the most relevant articles on the researched topic, after applying a sequence of filters established by the researchers. The research did not have a time frame and there was no language delimitation for the search to be broader, the pre-defined keywords should appear in the articles, these being only for review or research, published in journals. Thus, a portfolio with 70 articles was formed, with 16 articles selected whose Ordinatio index was above 90 to make a systematic analysis, then a bibliometric and network analysis was carried out with the 70 articles. It can be seen that there is a need to publish more practical studies on the theme of agricultural innovation and the use of technologies by farmers.



## 1. INTRODUÇÃO

O setor agrícola é essencial no desenvolvimento econômico e social de um país, pois promove alimentos, empregos e renda a população, o que pode contribuir para redução do êxodo rural. A inclusão da tecnologia no meio rural, possibilitou o surgimento de técnicas, máquinas e insumos e com isso a transferência de tecnologia e conhecimento, ajudando o setor a ser otimizado (Fonseca, 2018). Produzir alimentos envolve uma preocupação com toda cadeia produtiva, por isso é importante ter uma boa gestão na propriedade para que o processo seja bem estruturado. É importante verificar as tendências de mercado e as preferências dos consumidores para desenvolver novos produtos, e com o uso da tecnologia e inovação é possível produzir produtos com mais qualidade, confiança e segurança, possibilitando que o agricultor crie uma cadeia de valor e melhore os preços de acordo com a demanda dos produtos (Leal & Flores, 2013).

A transferência de tecnologia é um processo que envolve a troca de conhecimento, pesquisa e inovação, uma combinação que resulta do esforço da cooperação de pessoas/atores, envolvidos em desenvolver o seu conhecimento técnico de forma que beneficie a indústria, a universidade e a população (Altalb, Filipek, Skowron, 2015). Por isso é importante ter apoio para o desenvolvimento de pesquisas na área de tecnologia por parte do governo, com investimento de políticas públicas, bolsas de estudos. Igualmente importante, é que as indústrias forneçam apoio às universidades fazendo a tripla hélice (ou hélice tripla é um modelo que consiste na interação entre o governo, empresas e universidades (Cunha & Neves, 2008), para auxiliar no desenvolvimento do setor agroindustrial (Etzkowitz & Zhou, 2017; Good, Knockaert, Soppe, Wright, 2019).

A absorção da tecnologia no setor agrícola depende de alguns fatores como o nível de conhecimento, estudo e a cultura do agricultor, quanto maior forem esses níveis mais fácil será a adaptação as tecnologias nas propriedades, principalmente quando se trata da agricultura familiar, em que o poder aquisitivo é menor em vista do agricultor patronal. Independente do porte da propriedade é possível aumentar a eficiência produtiva com a tecnologia, seja para o auxílio no registro e controle da produção com softwares, no maquinário do plantio, uso de culturas mais resistentes as pragas ou monitoramento de abrigos dos animais (O'Donoghue & Heanue, 2018).

A transferência da tecnologia é essencial para a utilização dos modelos de inovação e o desenvolvimento tecnológico, desde a criação até distribuição ao usuário final, mas é importante avaliar a sua viabilidade e a quem se destina cada processo ou produto desenvolvido (Theodorakopoulos, Preciado, Bennett, 2012). Um sistema de inovação agrícola é uma forma de solucionar um problema complexo em uma propriedade rural, de forma que o agricultor pode analisar a situação e obter algumas possíveis soluções de acordo com a dimensão do problema, o que torna mais fácil a tomada de decisão do agricultor. Os problemas complexos que ocorrem na propriedade podem ser dos mais variados tipos, entretanto, os mais comuns envolvem os atores como os fornecedores e os clientes e são de ordem financeira (Schut *et al.* 2015).



A inovação agrícola significa mudança, evolução no processo de produção e baseia-se em três fatores: primeiro no processo técnico, em que o agricultor deve ter conhecimento para absorver a tecnologia e a inovação, segundo na globalização da economia com a ampliação da concorrência e terceiro na definição dos mercados específicos com a produção de produtos com valor agregado e diferenciados, o que possibilita ao agricultor vender os produtos para uma clientela específica (Leal & Flores, 2013). A inovação agrícola pode ser voltada as seguintes áreas: mecânicas – máquinas agrícolas, biológica/biotecnológicas – desenvolvimento de novas sementes, químicas – agrotóxicos, agronômicas – práticas de gestão, biológicas – raças de animais mais resistentes, novas técnicas de produção – pastos mais ricos em nutrientes (Sunding & Zilberman, 2001).

O agricultor pode aderir a mudança tecnológica e adquirir uma tecnologia ou um sistema de inovação para a sua propriedade, podendo beneficiar o seu processo produtivo, de forma técnica e econômica (O'Donoghue & Heanue, 2018). O sistema de inovação agrícola, envolve os atores que são pesquisadores, empreendedores, consultores, fornecedores, fabricantes, indústrias, clientes e mercados cuja ligação fortalece o desenvolvimento rural (Klerkx & Leeuwis, 2008). A antropotecnologia no meio rural se refere às condições de trabalho dos agricultores, como por exemplo: a exposição aos pesticidas, agrotóxicos, ao tempo (sol, chuva, temperatura), com o tempo essa exposição pode vir a causar danos à saúde do agricultor ou trabalhador rural. Por isso os meios alternativos de produção devem ser considerados, assim como o uso de novas tecnologias para evitar problemas de saúde à longo prazo (Garrigou, Baldi, Jackson, 2012).

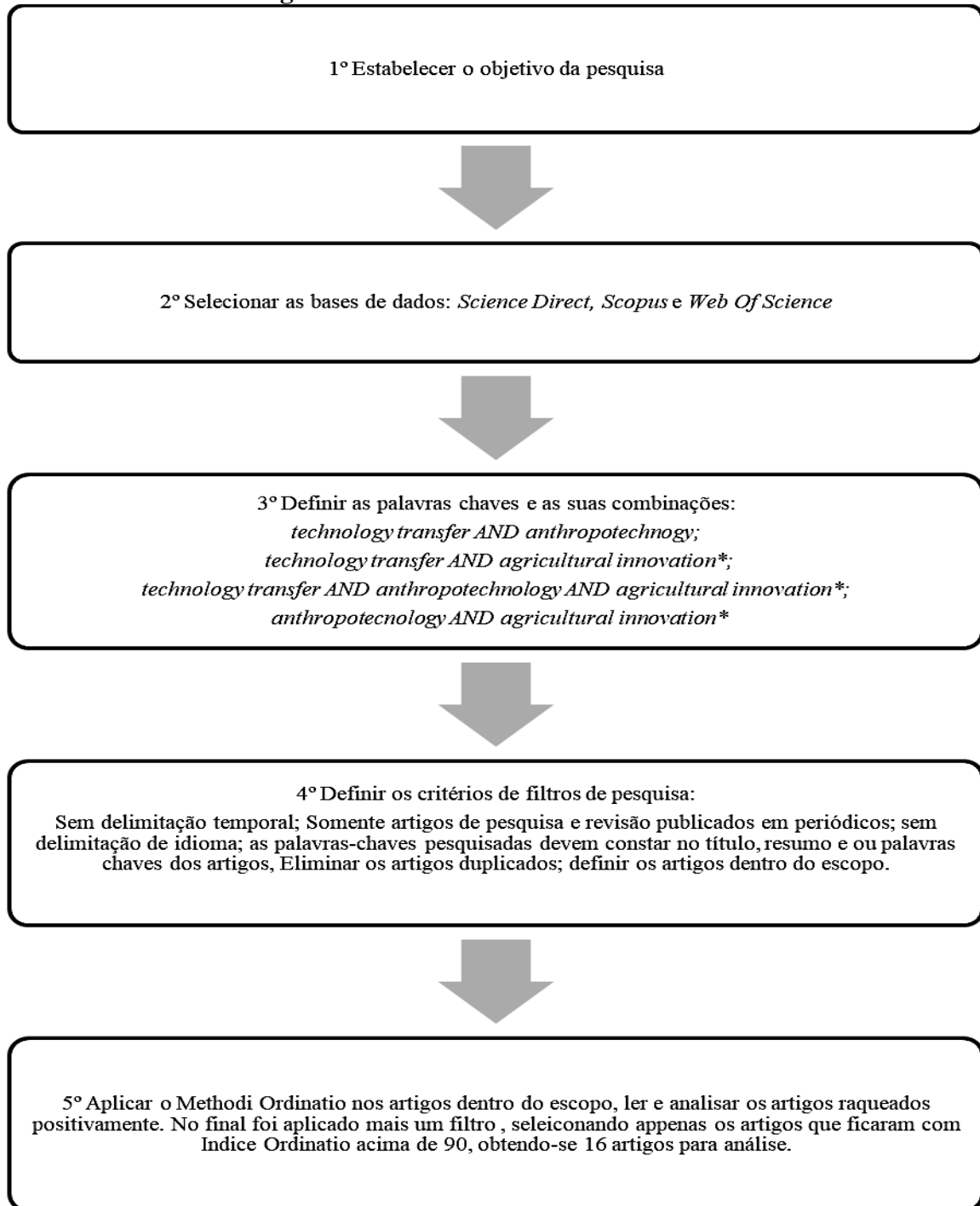
O objetivo dessa pesquisa foi analisar a produção científica, indexada nas bases de dados Scopus, *Science Direct* e *Web of Science* baseando-se na pesquisa dos termos “*technology transfer*” AND “*anthropotechnology*” AND “*agricultural innovation\**”. Para isso, foi usado o *Methodi Ordinatio* para ranquear os artigos de maior relevância do tema pesquisado, após a seleção desses artigos foi feita uma análise bibliométrica no portfólio selecionado, representando os estudos publicados encontrados sem recorte temporal definido afim de ampliar a busca o máximo possível.

## 2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliométrica utilizando a metodologia *Methodi Ordinatio* desenvolvida por (Pagani, Kovaleski, Resende, 2015), sendo essa uma metodologia que usa uma equação para ranquear os artigos científicos mais relevantes, considerando o fator de impacto do periódico, o número de citações e o ano de publicação. Foram utilizados os seguintes softwares para realizar esta pesquisa: Mendeley versão 1.19.3, JabRef versão 3.3, programas do Microsoft Office 365 Excel e Word e VOSviewer versão 1.6.11.0. A figura 1 mostra o processo metodológico.



**Figura 1.** Passos do Methodi Ordinatio.



Fonte: Autores, 2020.

A figura mostrou que após definidas as bases e as palavras-chaves, as mesmas foram combinadas para ampliar a busca. Para que a pesquisa seja eficiente é importante definir os filtros delimitando os critérios a serem seguidos: como para se ter uma maior abrangência de trabalhos optou-se por não definir o corte temporal, as palavras-chaves deviam constar no título, resumo e palavras chaves dos artigos, excluir os artigos duplicados, assim seleciona-se o que realmente entra escopo da pesquisa. Após esse levantamento aplica-se a equação do *Methodi Ordinatio* e obtém-se 16 dos artigos mais relevantes para pesquisa.



A pesquisa foi feita em Inicialmente foram levantados 462 artigos brutos sem passar por filtragem, sendo 250 da *Scopus*, 170 da *Web of Science* e 42 da *Science Direct*. Após aplicação dos filtros nas bases foram obtidos 147 artigos, sendo 82 da *Scopus*, 52 da *Web of Science* e 13 da *Science Direct*, destes 33 eram repetidos, após a eliminação ficaram 114 artigos dentro do escopo estabelecido para aplicação da equação do Ordinato e 70 desses artigos ficaram positivos, assim optou-se por selecionar os artigos cujo índice Ordinato ficou acima de 90 para esse estudo. Das combinações de palavras foi verificado que “*technology transfer*” AND “*anthropotechnology*” resultou apenas um artigo que trata sobre o uso de pesticidas e o seu efeito na saúde dos agricultores à longo prazo, os outros 69 artigos do portfólio são referentes a combinação dos termos “*technology transfer*” AND “*agricultural innovation\**”.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O portfólio bibliográfico conta com 16 artigos positivos ranqueados no Ordinato conforme mostrado na Tabela 1. As pesquisas selecionadas foram ordenadas de acordo com a relevância obtida pela aplicação do método, cujo critério de corte foi o índice acima de 90.

**Tabela 1.** Portfólio dos artigos

Autor	Título	Journal/Revistas	Ano	IN ORD 10
Chambers & Ghildyal	Agricultural research for resource-poor farmers: The farmer-first-and-last model	Agricultural Administration	1985	203
Adrian, Norwood, Mask	Producers' perceptions and attitudes toward precision agriculture technologies	Computers and Electronics in Agriculture	2005	184
Cavallo, Ferrari, Bollani, Coccia	Attitudes and behaviour of adopters of technological innovations in agricultural tractors: A case study in Italian agricultural system	Agricultural Systems	2014	141
Wood <i>et al.</i>	Agricultural Science in the Wild: A Social Network Analysis of Farmer Knowledge Exchange	Plos One	2014	128
Schut, Rodenburg, Klerkx, Ast, Bastiaans	Systems approaches to innovation in crop protection. A systematic literature review	Crop Protection	2014	119
Swinnen & Kuijpers	Value chain innovations for technology transfer in developing and emerging economies: Conceptual issues, typology, and policy implications	Food Policy	2017	101
Sheth, B.; Acharya, S.; Sareen, S.	Policy implications for the improvement of technology transfer and commercialization process in the Indian context	Journal of Science and Technology Policy Management	2018	100
Ingram, Dwyer, Gaskell, Mills, Wolf	Reconceptualising translation in agricultural innovation: A co-translation approach to bring research knowledge and practice closer together	Land Use Policy	2018	96
O'Donoghue & Heanue	The impact of formal agricultural education on farm level innovation and management practices	Journal of Technology Transfer	2018	95
Bisseleua <i>et al.</i>	Multi-stakeholder process strengthens agricultural innovations and sustainable livelihoods of farmers in Southern Nigeria	Journal of Agricultural Education and Extension	2018	94





Carayannis, Rozakis, Grigoroudis	Agri-science to agri-business: the technology transfer dimension	Journal Of Technology Transfer	2018	94
Faure <i>et al.</i>	How different agricultural research models contribute to impacts: Evidence from 13 case studies in developing countries	Agricultural Systems	2018	92
Hellin	Agricultural extension, collective action and innovation systems: Lessons on network brokering from Peru and Mexico	Journal of Agricultural Education and Extension	2012	92
Thurner & Zaichenko	Technology transfer into Russia's agricultural sector-Can public funding replace ailing business engagement?	Science and Public Policy	2018	91
Kansiime <i>et al.</i>	Achieving scale of farmer reach with improved common bean technologies: the role of village-based advisors	Journal of Agricultural Education and Extension	2018	91
Verkaart, Mausch, Harris	Who are those people we call farmers? Rural Kenyan aspirations and realities	Development in Practice	2018	91

Observações: IN ORD: equivalente ao índice obtido pela metodologia do Methodi Ordinatio  
Fonte: Autores, 2020.

Chambers e Ghildyal (1985) em seu estudo discutem sobre a pobreza rural, a diferença de recursos entre os agricultores e como os modelos de transferência de tecnologia podem ajudar no desenvolvimento rural, apesar dos obstáculos enfrentados pelos agricultores para erradicar a pobreza no campo.

Adrian, *et al.* (2005) abordaram a percepção de 85 agricultores do sudeste dos Estados Unidos. O artigo trata sobre os benefícios que a agricultura de precisão proporcionou, o que os levou a utilizar essa prática e se houve benefícios econômicos.

Cavallo *et al.* (2014) em seu estudo analisaram o perfil de 228 agricultores e funcionários italianos, participantes de uma exposição internacional de máquinas agrícolas, para verificar qual o nível de interesse em adquirir máquinas agrícolas com uma tecnologia inovadora, com as respostas foi possível fazer uma pesquisa de mercado com o público-alvo consumidor desses equipamentos. Agyei-Holmes (2016) discute sobre o benefício dos tratores para os agricultores de baixa renda da Tanzânia aumentarem a sua produção, assim como o uso de equipamentos mecanizados em países emergentes.

Wood *et al.* (2014) fizeram uma pesquisa em uma rede de 17 agricultores, para verificar se a sua ligação com os atores (pesquisadores, fornecedores, universidades, clientes, indústrias, entre outros) interfere na absorção da transferência de tecnologia linear para acabar com os problemas, considerando os três pilares básicos: o conhecimento, a experiência no campo agrícola e o desenvolvimento do conhecimento empírico.

Schut *et al.* (2014) em sua pesquisa tratam de uma revisão de como a inovação auxilia na proteção das culturas, seja pelo sistema de cultivo ou desenvolvimento de tecnologias e constata que ainda há pouca atenção por parte de instituições e governo para pesquisas nessa área.



Enquanto Swinnen e Kuijpers (2017) discutem a importância da tecnologia para erradicar a pobreza rural nos países em desenvolvimento, em que a baixa aderência da tecnologia e pouco incentivo do governo para adoção das tecnologias agrícolas.

Sheth *et al.* (2018) investigaram a necessidade de políticas públicas na Índia, para o incentivo de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias agrícolas de fácil acesso a população para promover o desenvolvimento rural. E com essa reestruturação das políticas públicas a transferência de tecnologia pode ser melhor distribuída entre as áreas de pesquisa, possibilitando um crescimento econômico para o país com a aplicação das tecnologias desenvolvidas.

Ingram *et al.* (2018) aborda como é a absorção da inovação europeia em três estudos de casos agrícolas de outros autores, comparando a sua percepção, seus conhecimentos e habilidades.

O'Donoghue e Heanue (2018) descrevem o impacto da transferência de conhecimento agrícola na Irlanda, considerando o nível de educação e renda familiar, além de mostrar como é possível melhorar a eficiência técnica, a alocação de recursos e a tomada de decisão. Foi constatado que o setor de lácteos se destacou com o melhor nível de conhecimento.

Bisseleua *et al.* (2018) analisam qual o papel dos stakeholders das plataformas de pesquisa na África. Para verificar isso foram aplicados 200 questionários no sudoeste da Nigéria tanto para agricultores ligados a essas plataformas como para aqueles que não possuem nenhum vínculo. Foram verificadas informações socioeconômicas, grau de instrução e quantidade de produção.

Carayannis *et al.* (2018) abordam a visão dos agricultores e consumidores sobre a integração da tecnologia como estratégia para agregar valor ao agronegócio. E como a transferência de tecnologia por meio das universidades torna o país inovador.

Faure *et al.* (2018) os autores levantaram 54 estudos de casos de outros autores e selecionaram 9 trabalhos, para analisar a relação entre os pesquisadores e os atores envolvidos avaliando o nível de aprendizagem e o impacto da pesquisa.

Hellin (2012) aborda o mapeamento da cadeia de valor agrícola no Peru e no México, considerando o sistema de inovação agrícola e a transferência de tecnologia para rede de atores em benefício da cultura do milho.

Turner e Zaichenko (2018) discutem o baixo nível de inovação e uso de tecnologias no campo. Mesmo com o incentivo político o problema para os agricultores é arcar com os custos da modernização o que faz com que essa aderência seja baixa, ficando acessível apenas aos agricultores com maiores possibilidades financeiras na Rússia. Os autores utilizaram um banco de dados russo no qual foi retirada 1000 amostras aleatórias sobre dados referentes ao assunto abordado para fazer a pesquisa.

Kansiime *et al.* (2018) retratam sobre a eficácia da disseminação do conhecimento de 11 consultores de vila (Village-based Advisors) para melhorar o plantio de feijão de 102 agricultores na Tanzânia, com aplicação da inovação agrícola.

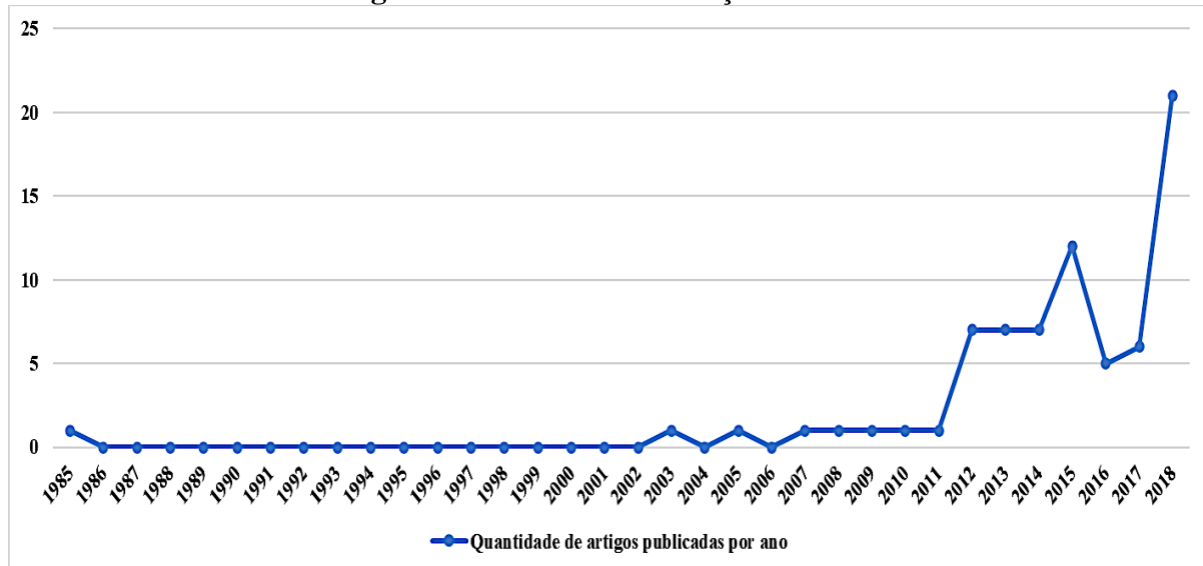
Verkaart *et al.* (2018) referem-se a um estudo de caso em que 624 famílias que moram no meio rural foram entrevistadas. Os autores verificaram quais se consideram agricultores, quantos



desejam que seus descendentes continuem nas no ramo da agricultura e como a tecnologia pode ajudar no desenvolvimento da produção agrícola. Conclui-se com a pesquisa que para o desenvolvimento do setor é preciso considerar as diversidades e o interesse das famílias rurais em participar de pesquisas e intervenções.

A seguir será apresentada a análise bibliométrica e a análise da rede dos artigos, do portfólio integral feita no software VOSviewer. A Figura 2 demonstra as publicações de cada ano.

**Figure 2.** Número de Publicações Anuais



Fonte: Autores, 2020.

Como a pesquisa foi feita a temporalmente os artigos dentro do escopo foram publicados a partir de 1985 e para a temática abordada nota-se que ao longo dos anos as publicações se mantiveram constantes havendo pouca oscilação apenas entre 2012 à 2018 em que houve um aumento nas publicações. Silva, Lago e Brandalise (2019), em seu estudo também constataram que o volume de produções entre 2006 e 2017 sobre tecnologia agrícola é baixo e mantem-se constante ao decorrer dos anos, corroborando com os resultados encontrados nessa pesquisa

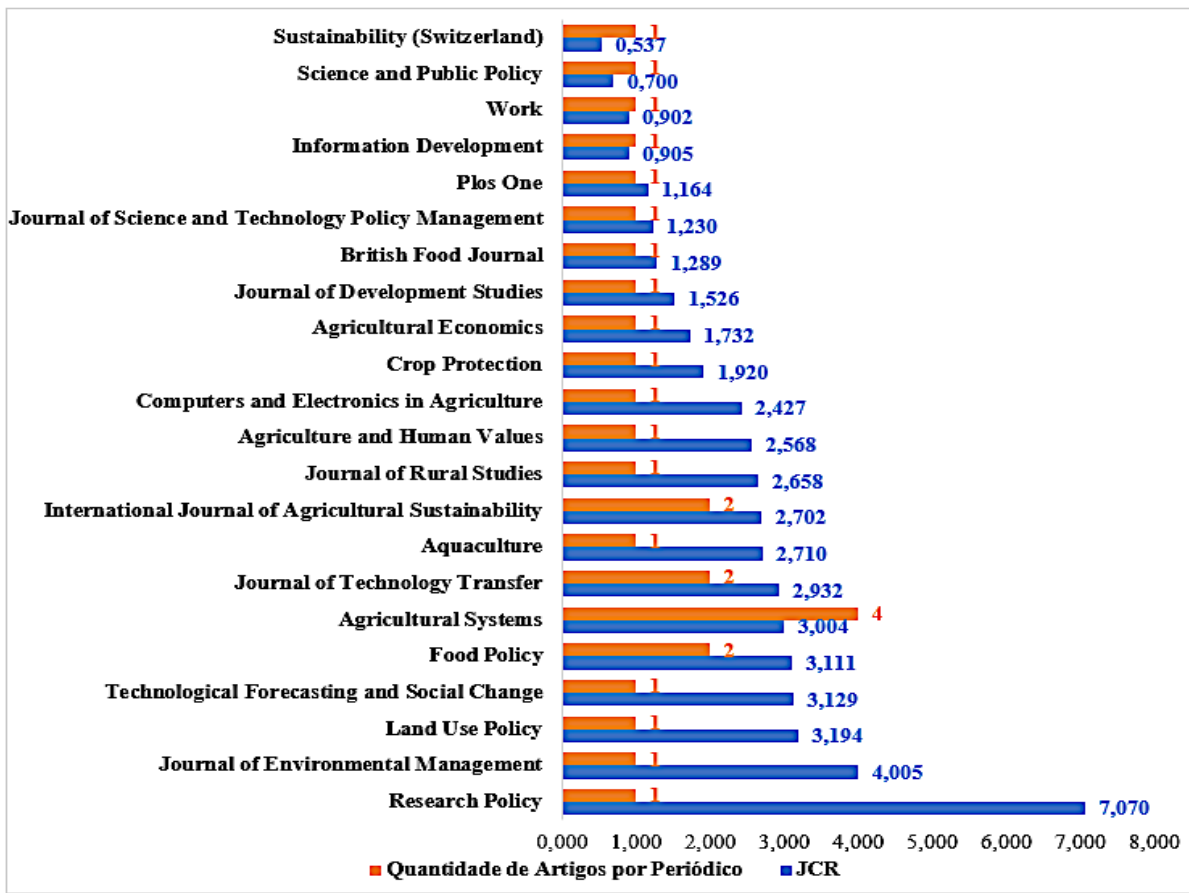
A metodologia dos artigos do portfólio foi dividida da seguinte forma: Pesquisa Básica e Quantitativa 9 estudos (13%), Pesquisa Básica e Qualitativa 43 estudos (61%), Pesquisa Aplicada e Quantitativa 16 pesquisas (23%) e Pesquisa Aplicada e Qualitativa 2 pesquisas (3%), ao todo os artigos correspondem a 74% de pesquisas básicas e 26% de pesquisas aplicadas. Para Dias, Rodrigues e Ferreira (2019) que realizaram uma revisão sistemática sobre o empreendedorismo agrícola entre os anos de 2013 à 2017 na base de Scopus verificaram que de 162 artigos, 149 são análises quantitativas e 23 são qualitativos e que são poucos estudos teóricos sem prática aplicada, discordando com os resultados dessa pesquisa em que foram encontrados um menor número de pesquisas de campo.

A Figura 3 demonstra o fator de impacto dos periódicos dos artigos selecionados.





**Figura 3.** Fator de impacto (JCR) dos periódicos



Fonte: Autores, 2020.

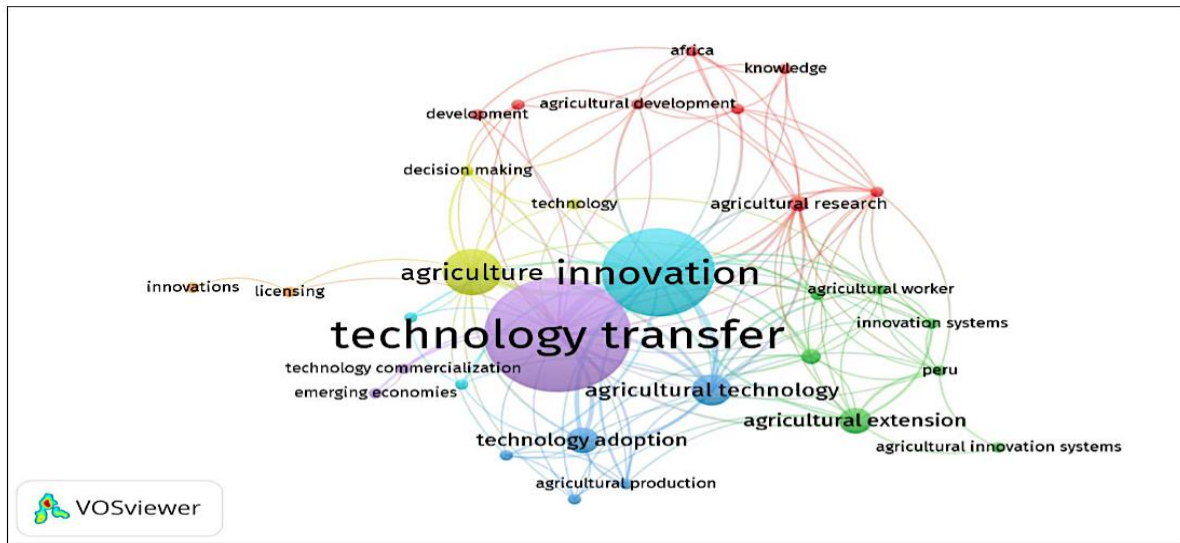
O Gráfico mostra os 28 artigos publicados nos periódicos com fator de impacto acima de 0,5, sendo que 10 artigos não tiveram nenhum fator de impacto foram publicados nos seguintes periódicos: African Journal Of Agricultural And Resource Economics-Afjare; Agriculturae Conspectus Scientificus; Agricultural Administration; Estudios Del Desarrollo Social-Cuba Y America Latina; Estudios Gerenciales; Journal Of Organizational Behavior Research; Rural Extension & Innovation Systems Journal; Scientific Papers-Series Management Economic Engineering In Agriculture And Rural Development; Wartazoa – Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences, 32 estudos tiveram fator de impacto abaixo de 0,5 que foram publicados em alguns periódicos como: Journal of International Agricultural and Extension Education; Journal of Rural Development; Mediterranean Journal of Social Sciences; Revista Venezolana de Gerencia; Journal of Agricultural and Food Information; dentre outros.

Com relação ao Qualis utilizado é referente ao período de avaliação do quadriênio de 2013 – 2016, definido pela Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior disponíveis na Plataforma Sucupira. O qualis dos periódicos é definido em (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C), usando o critério dos periódicos dos artigos do portfólio da pesquisa foi feita uma pesquisa na plataforma sucupira e verificado os qualis mais altos e assim obteve-se os seguintes resultados: Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo em (A1-3, A2-6, B1-3); Economia (A1-3); Interdisciplinar (A2-4); Engenharias III (A2-3, B1-2, B3-3); Antropologia/Arqueologia (B2-2), essa temática está concentrada nessas áreas e pode



ser ampliada em outros campos científicos que venham a contribuir com novas pesquisas. A Figura 4 apresenta a rede de palavras mais co-ocorrentes dos artigos.

**Figure 4.** Rede de co-ocorrência de palavras-chave do portfólio bibliográfico.

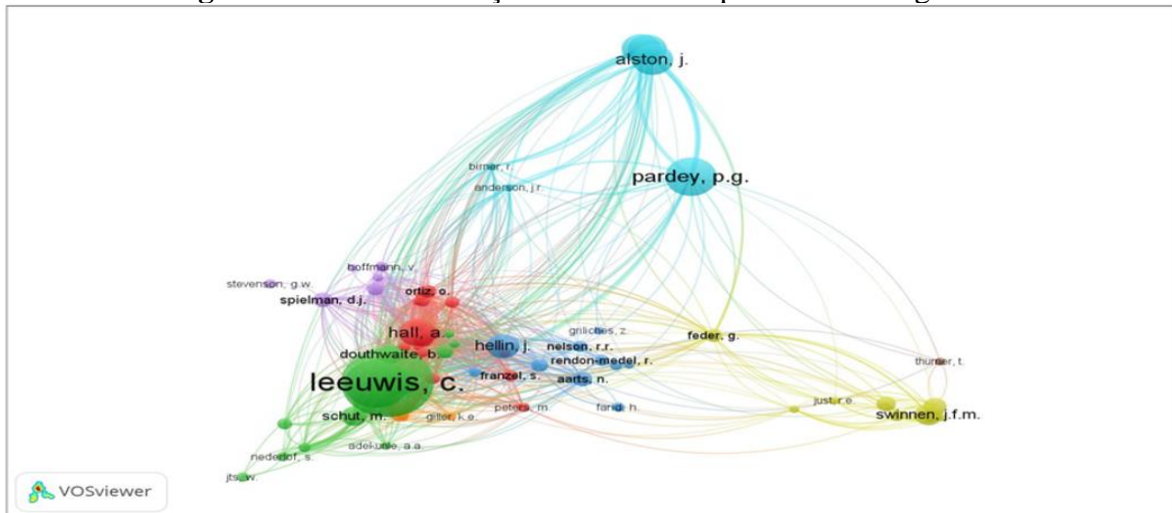


Fonte: Autores, 2020.

A rede de co-ocorrência de todas as palavras-chaves resultou em 258 palavras, sendo que o critério definido para a busca foram as palavras chaves que apareceram no mínimo 2 vezes, o resultado foi 7 clusters com 26 palavras, os termos que mais apareceram são: *technology transfer* (22), *innovation* (17) e *agriculture* (9). Conforme visto no estudo de (Pallottino *et al.* 2018) sobre a evolução da pesquisa de agricultura de precisão as palavras mais ocorrentes do estudo de acordo com o software VOSviewer foram: *technology*, *production and control* demonstrando que o termo tecnologia predomina em ambos os estudos.

O tamanho do nó gerado pelo software representa a ligação da rede de pesquisa que o autor deseja mostrar seja a quantidade de palavras-chaves, total de autores e coautores, universidades, países, entre outros dados (Li, Um, Wang, Huang, Gao, 2016). A Figura 5 apresenta a rede de periódicos.

**Figure 5.** Rede de cocitação de autores do portfólio bibliográfico.

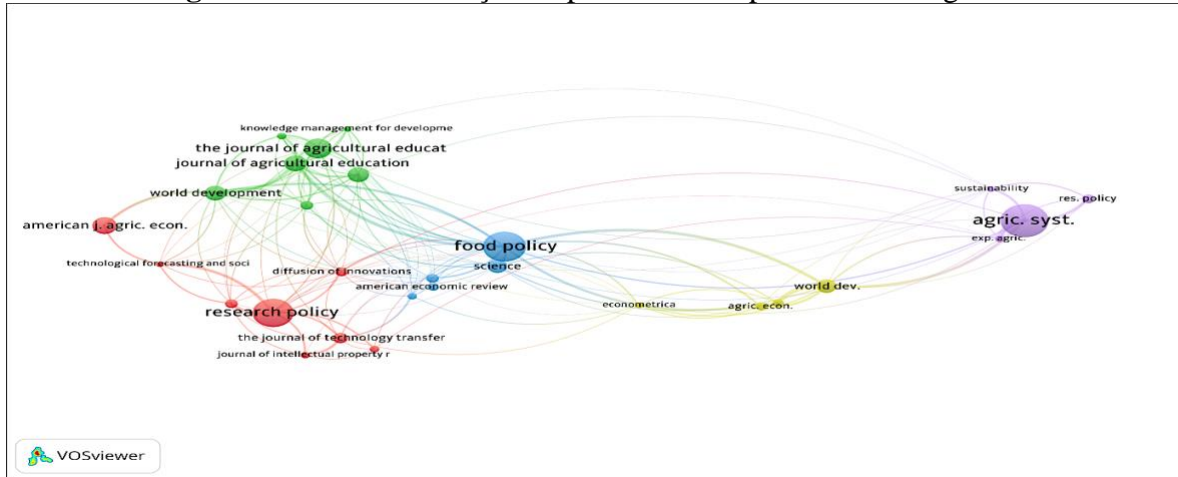


Fonte: Autores, 2020.



A rede de cocitação de autores do portfólio, delimitando no mínimo 4 citações por autor, resultou em 73 autores sendo 8 clusters. Os coautores que mais se destacaram foram: Leeuwis (43), Pardey (23) e Alstons (18). De acordo com (Eck & Waltman, 2017) cada cluster tem uma cor e os itens ficam agrupados e interligados pelas linhas respectivas mostrando a sua ligação ao cluster obtido. A técnica bibliométrica do software permite demonstrar vários itens dos artigos como cocitação de autores, journals e países que mais publicam, assim como palavras-chaves que são mais utilizadas, entre outras informações. A Figura 6 apresenta a rede de periódicos.

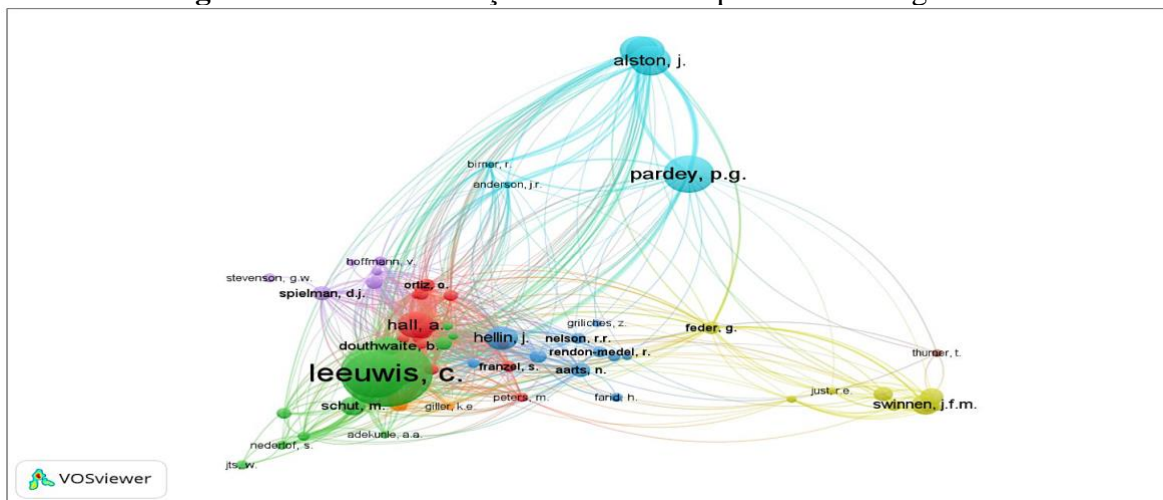
**Figure 6.** Rede de cocitação de periódicos do portfólio bibliográfico



Fonte: Autores, 2020.

Considerando os periódicos do portfólio e filtrando a pelo menos 5 citações resultou em 29 periódicos. Sendo os que tiveram mais citações foram: Agriculture System (29), Food Policy (26), e Research Policy (25), sendo 5 clusters. Com relação ao estudo de (Dziallas & Blind, 2019), os journals com maior número de publicações sobre pesquisas em inovação foram Research Policy (36), Technovation (17), Procedia – Social and Behavioral Sciences (11), novamente o periódico Research Policy foi verificado em ambos os estudos, a única diferença foi que os outros autores limitaram a pelo menos 2 citações por periódico como filtro. A Figura 7 representa a rede de autores dos artigos selecionados.

**Figure 7.** Rede de cocitação de autores do portfólio bibliográfico.



Fonte: Autores, 2021.



A rede de cocitação de autores do portfólio considerando no mínimo 4 citações por autor resultou em 73 autores sendo 8 clusters. Os autores foram Leeuwis (43), Klerkx (29), Pardey (23) e Alstons (18). De acordo com (Eck & Waltman, 2017) cada cluster tem uma cor e os itens ficam agrupados e interligados pelas linhas respectivas mostrando a sua ligação ao cluster obtido. A técnica bibliométrica do software permite demonstrar vários itens dos artigos como cocitação de autores, journals e países que mais publicam, palavras-chaves que mais são utilizadas, entre outras informações (Li *et al.* 2016). Sendo que os itens que se destacam nas análises aparecem com um nó (círculo maior), já a distância das linhas representa a semelhança do que está sendo pesquisado e as cores diferenciam os clusters dos resultados (Tang; Liao; Wan; Herrera-Viedma; Rosen, 2018).

#### 4. CONCLUSÃO

Essa pesquisa teve como objetivo analisar a produção científica, indexada nas bases de dados Scopus, Science Direct e Web of Science baseando-se na pesquisa dos termos “*technology transfer*” AND “*anthropotechnology*” AND “*agricultural innovation\**”. Para isso, foi usado o Methodi Ordinatio para ranquear os artigos de maior relevância do tema pesquisado. Obteve-se um portfólio de 70 artigos, sendo que destes 16 estudos foram selecionados e mostrados por terem um índice Ordinatio acima de 90, enquanto a análise bibliométrica e de redes dos dados foi feita com os 70 artigos.

A tecnologia beneficiou muito a agricultura com a inovação nas máquinas, o que facilitou a produção no plantio, o transporte dos alimentos, incluindo o desenvolvimento de insumos e novas culturas. E tanto a tecnologia como a inovação agrícola são fundamentais para o mundo nos contextos econômico, produtivo e social, principalmente a cooperação da tripla hélice para o desenvolvimento de pesquisas voltadas a agricultura, assim como é preciso que a rede de atores do sistema de inovação agrícola coopere para que a cadeia produtiva continue a se desenvolver.

O nível de educação agrícola ajuda na absorção da transferência de tecnologia e inovação em uma propriedade, pois quanto maior o nível de conhecimento do agricultor, este pode adquirir a tecnologia adequada a sua necessidade melhorando seus lucros, alocando os recursos de modo mais eficiente. Entretanto um obstáculo a ser superado é a falta de recursos financeiros, por isso é importante ter políticas públicas voltadas à agricultura e a cooperação entre outras entidades para facilitar o acesso à tecnologia aos agricultores de baixa renda. Também é fundamental que o poder público melhore o acesso à educação agrícola, assim a cadeia de produção agrícola estará sendo impulsionada ao desenvolvimento.

A partir dos estudos vistos foi possível criar o desenho que mostra a cooperação de tripla hélice entre o governo, a universidade e a indústria para desenvolver e fomentar a tecnologia, assim como a ligação e cooperação entre os atores que auxiliam o meio rural a otimizar o processo produtivo, evitando que os stakeholders como a comunidade que são afetados diretamente com as técnicas de produção usadas no campo, sejam fertilizantes, agrotóxicos tenham um mínimo de impacto para a população e o meio ambiente.

Essa pesquisa contribui com a literatura, mostrando a evolução das pesquisas sobre a inovação agrícola, visto que essa é uma temática acadêmica pouco explorada. Conforme pode ser visto





ainda há poucas publicações, mostrando uma lacuna a ser preenchida, é importante investir na produtividade de pesquisas acerca da temática de inovação no contexto agrícola, pois é um tema atual e relevante para academia científica.

## 5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e Fundação Araucária – Código de Financiamento 001.

## 6. REFERÊNCIAS

Adrian, A., Norwood, S., & Mask, P. (2005). Producers' perceptions and attitudes toward precision agriculture Technologies. *Computers and Electronics in Agriculture*, 48, 256-271.

Agyei-Holmes, A (2016). Technology transfer and agricultural mechanization in Tanzania: Institutional adjustments to accommodate emerging economy innovations. *Innovation and Development*, 6, 195-211.

Altalb, A. A. T., Filipek, T., & Skowron, P. (2015). The Role of Agricultural Extension in the Transfer and Adoption of Agricultural Technologies. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences*, 3 (5), 500-507.

Bisseleua, D., Idrissou, L., Olurotimi, P., Ogunniyi, A., Mignouna, D., & Bamire, S. A. (2018). Multi-stakeholder process strengthens agricultural innovations and sustainable livelihoods of farmers in Southern Nigeria. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 24, 29-49.

Carayannis, E. G., Rozakis, S., & Grigoroudis, E. (2018). Agri-science to agri-business: the technology transfer dimension. *The Journal Of Technology Transfer*, 43, 837-843.

Cavallo, E., Ferrari, E., Bollani, L., & Coccia, M. (2014). Attitudes and behaviour of adopters of technological innovations in agricultural tractors: A case study in Italian agricultural system. *Agricultural Systems*, 130, 44-54. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.05.012>

Chambers, R., & Ghildyal, B. P. (1985). Agricultural research for resource-poor farmers: The farmer-first-and-last model. *Agricultural Administration*, 20, 1-30.

Cunha S. K. da, Neves P. (2008) APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA E A TEORIA DA HÉLICE TRIPLA: ESTUDO DE CASO NUM APL DE LOUÇAS. *RAI - Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, 5(1), 97-111.

Dias, C. S. L., Rodrigues, R. G., & Ferreira, J. J (2019). What's new in the research on agricultural entrepreneurship? *Journal of Rural Studies*, 65, 99-115.

Dziallas, M., Blind, K. (2019). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. *Technovation*, 80, p. 3-29.

Eck, N. J. V., & Waltman, L. (2017). Clustering baseado em citação de publicações usando CitNetExplorer e VOSviewer. *Scientometrics*, 111(2), 1053-1070.

Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, 31 (90), 23-48.

Faure, G., Barret, D., Blundo-Canto, G., Dabat, M. H., Devaux-Spatarakis, A., Guerroué, J. L. L., Marquié, C. Mathé, S., Temple, L., Toillier, A., Triomphe, B., & Hainzelin, E. (2018). How different agricultural research models contribute to impacts: Evidence from 13 case studies in developing countries. *Agricultural Systems*, 165, 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.06.002>





Fonseca, M. H. da. (2018). *Gestão de Custos na Agricultura Familiar na cidade de Ponta Grossa*. 85 f. (Dissertação de Mestrado) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

Garrigou, A., Baldi, I., & Jackson, M. (2012). The use of pesticides in French viticulture: a badly controlled technology transfer. *Work*, 41, 19-25.

Good, M., Knockaert, M., Soppe, B., & Wright, M. (2019). The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design perspective. *Technovation*, 74, 35-50. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.06.009>

Hellin, J. (2012). Agricultural extension, collective action and innovation systems: Lessons on network brokering from Peru and Mexico. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 18, 141-159.

Ingram, J., Dwyer, J., Gaskell, P., Mills, J., & Wolf, P. De. (2018). Reconceptualising translation in agricultural innovation: A co-translation approach to bring research knowledge and practice closer together. *Land Use Policy*, 70, 38-51. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.013>

Kansiime, M., Watiti, J., Mchana, A., Jumah, R., Musebe, R., & Rware, H. (2018). Achieving scale of farmer reach with improved common bean technologies: the role of village-based advisors. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 24, 215-232. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2018.1432495>

Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2008). Balancing multiple interests: Embedding innovation intermediation in the agricultural knowledge infrastructure. *Technovation*, 28, 364–378.

Leal, P. F., & Flores, M. D. R. S. (2013). El Comportamiento Innovador en Valor Agregado del Sector Agrícola en e estado de Sinaloa. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8, 140-150.

Li, H., Um, H., Wang, Y., Huang, J., & Gao, X. (2016). Evolutionary features of academic articles co-keyword network and keywords co-occurrence network: Based on two-mode affiliation network. *Physica A*, 450, 657-669.

O'Donoghue, C., & Heanue, K. (2018). The impact of formal agricultural education on farm level innovation and management practices. *The Journal of Technology Transfer*, 43, 844-863.

Pagani, R. N., Kovaleski, J. L., & Resende L. M. (2015). Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, 105(3), 2109-2135.

Pallottino, F., Biocca, M., Nardi, P., Figorilli, S., Menesatti, P., & Costa, C. (2018). Science mapping approach to analyze the research evolution on precision agriculture: world, EU and Italian situation. *Precision Agriculture*, 19, 1011–1026. <https://doi.org/10.1007/s11119-018-9569-2>

Schut, M., Rodenburg, J., Klerkx, L., Ast, A. V., & Bastiaans, L. (2014). Systems approaches to innovation in crop protection. A systematic literature review. *Crop Protection*, 56, 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.11.017>

Schut, M., Klerkx, L., Rodenburg, J., Kayeke, J., Hinnou, L. C., Raboanarielina, C.M., Adegbola, P. Y., Ast, A. V., & Bastiaans, L. (2015) RAAIS: Rapid Appraisal of Agricultural Innovation Systems (Part I). A diagnostic tool for integrated analysis of complex problems and innovation capacity. *Agriculture Systems*, 132, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.08.009>



Sheth, B., Acharya, S., & Sareen, S. (2018). Policy implications for the improvement of technology transfer and commercialization process in the Indian context. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 10, 214-233.

Silva, M. L. Da, Lago, S. M. S., & Brandalise, L. T. (2019). Agricultural research: systematic review of the literature. *Brazilian Journal of Management & Innovation*, 6 (2), 127-149.

Sunding, D., & Zilberman, D. (2001). The agricultural Innovation process: research and technology adoption in a changing agricultural sector. *Handbook of Agricultural Economics*, 1, 207-261. [https://doi.org/10.1016/S1574-0072\(01\)10007-1](https://doi.org/10.1016/S1574-0072(01)10007-1)

Swinnen, J., & Kuijpers, R. (2017). Value chain innovations for technology transfer in developing and emerging economies: Conceptual issues, typology, and policy implications. *Food Policy*, 83, 298-309.

Tang, M., Liao, H., Wan, Z., Herrera-Viedma, E., & Rosen, M. A. (2018). Ten Years of Sustainability (2009 to 2018): A Bibliometric Overview. *Sustainability*, 10(1655), 1-21.

Theodorakopoulos, N., Preciado, D. J., & Bennett, D. (2012). Transferring technology from university to rural industry within a developing economy context: The case for nurturing communities of practice. *Technovation*, 32, 550-559.

Turner, T., & Zaichenko, S. (2018). Technology transfer into Russia's agricultural sector-Can public funding replace ailing business engagement? *Science and Public Policy*, 45, 683-691.

Verkaart, S., Mausch, K., & Harris, D. (2018). Who are those people we call farmers? Rural Kenyan aspirations and realities. *Development in Practice*, 28, 468-479.

Wood, B. A., Blair, H. T., Gray, D. I., Kemp, P. D., Kenyon, P. R., Morris, S. T., & Sewell, A. M. (2014). Agricultural Science in the Wild: A Social Network Analysis of Farmer Knowledge Exchange. *Plos One*, 9, 1-10.

