

INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

ARIANE AVILA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

RICARDO MACHADO LÉO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

LEANDRO DA SILVA NASCIMENTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

LETÍCIA DE ÁVILA PIMENTEL FONSECA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

PAULO ANTÔNIO ZAWISLAK

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Agradecimento à órgão de fomento:

Agradecemos à FAPERGS e ao CNPq pelo apoio financeiro no desenvolvimento do Projeto Caminhos da Inovação do Agronegócio que deu base para a realização deste trabalho.

INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

1. INTRODUÇÃO

A agricultura e os negócios gerados a partir dessa atividade são temas de preocupação, sobretudo, de cientistas das mais diversas áreas, que têm dedicado esforços para entender como a atividade pode ser melhor desempenhada. Aumentar a produção de produtos de natureza biológica e, ao mesmo tempo, levar em consideração a preocupação técnico-econômica e ambiental não é uma tarefa fácil (Frankelius et al., 2019). Os avanços alcançados pela ciência, tecnologia e digitalização estão propondo um conjunto diferente de oportunidades para o agronegócio. À medida em que a ciência e tecnologia são implementadas, a inovação surge como resultado para superar esses desafios.

A natureza da inovação no agronegócio é diferente das indústrias de transformação (Triguero et al., 2013). O agronegócio lida com diferentes formas de vida e não com elementos inertes, como as empresas de manufatura. Para entender essa realidade, recentemente, foram propostos os termos ‘quarta revolução agrícola’ ou ‘agricultura 4.0’ (Lejon & Frankelius, 2015), que busca entender como as empresas do setor inovam. No bojo dessas pesquisas estão, por exemplo, temas como as capacidades de inovação (Leo et al. 2019; Oliveira et al., 2019), desenvolvimento de novos produtos e processos (Hullova et al., 2019), e o atendimento das novas demandas de produção e consumo (Borsellino et al., 2020; Lara et al., 2019) a partir de inovações disruptivas (Kuokkanen et al., 2019), dentre outros.

Os estudos sobre inovação no agronegócio, ainda, impulsionam o desenvolvimento das cadeias de valor do agronegócio (Reardon et al., 2019), induzindo a adoção de tecnologias modernas nos diferentes elos da cadeia (Swinnen & Kuijpers, 2019) e a criação de, ou o acesso a, novos mercados por meio de cadeias de valor locais ou globais (Feyaerts et al., 2020). Além disso, fortalece o desenvolvimento de redes, onde as empresas e demais atores cooperam para gerar pesquisa e desenvolvimento (P&D) cujos resultados são compartilhados (Dias et al., 2019). Essas pesquisas estão proporcionando a compreensão dessa revolução tecnológica e impulsionando ainda mais os ganhos de produtividade e variedade. Mais do que simples relações de compra e venda, as firmas e as cadeias de valor também precisam “transpirar” o comportamento inovador. Em outras palavras, essa relação entre tecnologia e transação é a base do agronegócio e das pesquisas que buscam a compreensão do setor.

Desse modo, por ser um tópico multidisciplinar, os estudos sobre inovação no agronegócio perpassam diversas áreas do conhecimento, como engenharia, biotecnologia, agronomia, administração, dentre outras, formando um campo rico e diverso. Com cada vez mais estudos no campo, essa diversidade está alcançando níveis em que os limites do tópico podem ficar indefinidos. Quem são os principais publicadores da área em termos de países, universidades e autores? Quem são os mais citados e onde publicam? As respostas para essas perguntas possibilitam melhor compreensão das tendências acerca da inovação no setor, como a identificação do ritmo de crescimento na formação do conhecimento especializado.

Nesse sentido, este artigo teve como objetivo **analisar o avanço dos estudos sobre inovação no agronegócio**. A investigação se concentrou em uma perspectiva macro, ou seja, fundamentada na bibliometria. Foi conduzida uma revisão bibliométrica da literatura internacional a partir da base de dados *Scopus*. Foram considerados artigos publicados até dezembro de 2019, onde a amostra final de 337 artigos foi criteriosamente selecionada e analisada. Os resultados demonstram que há um crescimento recente e contínuo nas publicações acerca da inovação no agronegócio, demonstrando haver caminhos profícuos para estudos futuros. O periódico com maior índice de publicações é o *International Food and Agribusiness Management Review*, sendo um *outlet* relevante para os pesquisadores da área. Assim como, o *Journal of Cleaner Production* é o periódico mais considerado para a publicação de estudos

que tratam da inovação sustentável no agronegócio. De forma geral, os resultados apontam para questões relevantes acerca da tomada de decisão em pesquisa e publicação, podendo auxiliar acadêmicos que atuam na área de inovação em agronegócios ou os que estão adentrando nela.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de *agribusiness* (agronegócio) nasce nos Estados Unidos (EUA) na década de 1950 com a preocupação das indústrias americanas de alimentação na racionalização de suas crescentes relações com a agropecuária (David, 1950; Davis & Goldberg, 1957). O conceito foi cunhado abarcando a soma total de todas as operações envolvidas na produção e distribuição de alimentos e fibras (Davis & Goldberg, 1957).

Nessa conceitualização, Davis e Goldberg (1957) foram além das tradicionais relações entre o campo e as indústrias de alimentação diante do recorte amplo proposto, que compreendia as funções situadas a montante e a jusante da agropecuária, incluindo ela própria. Para isso, foi pressuposto homogeneidade na base técnica da agricultura (Muller, 1989), onde o foco era a especialização das operações e as relações entre os agentes econômicos eram puramente comerciais, isto é, baseadas no preço (*commodities*). Seguindo esse caminho, o agronegócio foi analisado pelas lentes dos mecanismos de preço.

No entanto, ao seguir por essa direção, o progresso tecnológico e as alterações de preço foram desconsiderados (Moreira, Verges & Ribeiro, 2014), pois não contemplam o funcionamento e as estruturas internas das firmas e suas escolhas estratégicas. Nesse cenário, as firmas do agronegócio acabam, supostamente, dependentes de inovações oriundas de outras atividades econômicas, sendo, tradicionalmente, classificadas como *supplier dominated* (Pavit, 1984; Possas et al., 1996). Sendo assim, os estudos sobre agronegócio, por um longo período, consideraram o setor como uma entidade homogênea e dependente de outros setores para se dinamizar.

Entretanto, o avanço científico e tecnológico aprofundou o domínio do conhecimento biológico presente no agro, o que permitiu a criação de diferentes trajetórias tecnológicas de diferentes origens (Possas et al., 1996). Esse surgimento de diferentes trajetórias permite ao agronegócio desenvolver novos produtos oriundos do campo, encontrar novas formas de se produzir, novas formas de se organizar e, até mesmo, encontrar novas formas de se transacionar, tal como Schumpeter (1911) abordou a inovação para atividades industriais.

Esse novo cenário catalisou uma série de estudos para entender a dinâmica de inovação no agronegócio. De maneira geral, essa literatura pode ser dividida em duas grandes correntes para explicar os resultados da inovação no agronegócio, sendo elas a vertente tecnológica e a transacional (Medeiros et al., 2016; Santoro et al., 2017; Luo et al., 2017; Cambra Baseca et al., 2019).

Para a vertente tecnológica, questões como empreendedorismo (Gellynck, Cárdenas, Pieniak e Verbeke, 2015; Mirzaei, Micheels e Boecker, 2016), desenvolvimento de novos produtos (Santoro, Vrontis & Pastori, 2017), agricultura digital, novas tecnologias, técnicas aplicadas, produção e eco-eficiência (Luo et al., 2017; Cambra Baseca et al., 2019) estão em um relance. Do lado da transação, a literatura pretende explicar a inovação com questões como contratos, redes e logística (Trienekens et al., 2003; Cantù et al., 2015; Cembalo, 2015; Medeiros et al., 2016).

Em termos tecnológicos, há a criação de novas empresas, tais como as *startups*, responsáveis pelas inovações que possibilitam a criação de soluções de mercado para questões como proteção ambiental, conservação da água e o desenvolvimento de novos produtos, como embalagens sustentáveis (Yákara et al., 2016; Higgins et al., 2018). Essas novas empresas, assim como as empresas já estabelecidas no mercado, auxiliam a impulsionar a inovação no agronegócio.

Tais inovações tecnológicas estão dinamizando o agronegócio, a exemplo da agricultura digital, que equaliza as dimensões ambiental, social e econômica da produção sustentável de alimentos (Basso & Antle, 2020). Esse processo de digitalização induz o elo campo ao fenômeno denominado *Smart Farming*, onde tecnologias emergentes como sensores e dispositivos (Wolfert et al., 2017) conectados pela *Internet of Things* (IoT) possibilitam a correta irrigação dos plantios para evitar desperdício de água (Kamienski et al., 2019) e a aplicação direcionada e precisa de defensivos e fertilizantes agrícolas por meio de drones (Mogili & Deepak, 2018).

Outras tecnologias geoespaciais e digitais também estão presentes no processo de *smartness* do agronegócio, possibilitando a monitoração, a avaliação e o gerenciamento da genética animal e vegetal (biotecnologia), e de questões climáticas e do solo (Basso & Antle, 2020). Assim, as práticas modernas estão passando por um processo de disrupção, ocasionando a inovação do agronegócio enquanto setor, a exemplo da adoção de robôs na agricultura (King, 2017), e do desenvolvimento de defensivos biológicos para o cultivo de alimentos orgânicos, que não geram danos ao meio ambiente e nem à saúde dos consumidores (Costa et al., 2019).

Da produção ao consumo, as inovações tecnológicas e não tecnológicas têm gerado avanços para o agronegócio também nos aspectos transacionais. O consumo sustentável ou consciente tem se tornado um padrão que altera os hábitos e comportamentos de consumo de alimentos (Alkon, 2008). Assim como, a aproximação com os consumidores têm se tornado um padrão para diversos setores, inclusive o agronegócio, onde a co-criação de valor pode impulsionar a criação de inovações para atender às novas demandas de consumo, como a rastreabilidade da produção na cadeia de valor (Handayati et al., 2015).

Tais ações requerem maior aproximação entre os atores da cadeia de valor, tanto por relacionamentos comerciais (Humphrey, 2006) quanto por cooperativos (Dias et al., 2019), a exemplo das transações dentro da cadeia e entre cadeias do agronegócio, gerando redes que propiciam a inovação (Trienekens et al., 2003). Além do desenvolvimento regional, as inovações nas cadeias e entre elas possibilitam o desenvolvimento de técnicas e tecnologias que melhoram as relações de mercado, a qualidade dos produtos agropecuários e os processos de armazenamento, distribuição e comercialização (Trienekens et al., 2003).

Essas melhorias, no entanto, não ocorrem apenas pela ação individual das empresas, pois outros agentes que integram as redes de inovação também contribuem para esses resultados, a exemplo das universidades, dos centros de pesquisa, dos próprios consumidores e até das instituições governamentais (Cantú et al., 2015). Os autores apontam ainda para a relevância dos artefatos que minimizem o oportunismo e elevem a confiança entre os agentes nas redes de inovação, como os contratos. A estrutura de governança das cadeias e das redes no agronegócio também é um tópico a ser considerado, tendo em vista que possibilita a organização das dinâmicas de inovação entre os agentes, como coordenação vertical e formação de alianças (Cembalo, 2015).

Assim, seja por uma perspectiva tecnológica ou transacional, a inovação no agronegócio tem avançado por diferentes dinâmicas e comportamentos, demonstrando uma miríade de temas e áreas de pesquisa que precisa ser melhor compreendida por uma análise macro.

3. MÉTODO

Para atender o objetivo de **analisar o avanço dos estudos sobre inovação no agronegócio**, foi adotado o método da bibliometria, que é utilizado por muitos autores em diversas disciplinas, incluindo inovação (Tello-Gamarra et al., 2018) e agronegócio (Luo et al., 2020). Estudos bibliométricos referem-se à combinação de diferentes estruturas, ferramentas e técnicas para estudar e analisar citações de publicações acadêmicas, sendo úteis quando se busca visões generalizadas de um campo de pesquisa e também para analisar os pesquisadores

(Akhavan et al., 2016). Assim, Sun e Grimes (2016) afirmam que o método bibliométrico é usado para comparar as atividades científicas com seus diferentes níveis, incluindo instituições, países e periódicos.

Nesse sentido, esta pesquisa é descritiva (Flick, 2013), possuindo abordagem quantitativa (Creswell, 2010). Dois princípios da bibliometria embasaram esta pesquisa, mas não de forma exclusiva, pois as análises vão além destes. O primeiro, conforme Bradford (1934), demonstra a existência de um núcleo de periódicos diretamente relacionados ao tema da investigação, com maior concentração de artigos publicados nesses. O segundo, como defende Lotka (1926), diz respeito à análise da produtividade científica dos autores e a quantidade produzida de artigos.

À vista disso, buscou-se analisar o avanço dos estudos sobre inovação no agronegócio por uma perspectiva macro. Para alcançar esse resultado, foi preciso identificar: (1) a evolução das publicações durante o período estabelecido; (2) os periódicos que publicaram esses trabalhos e seu fator de impacto; (3) os autores e suas afiliações.

Para obter essas informações, foi utilizada, em maio de 2020, a base de dados *Scopus*. A busca pelos artigos ocorreu a partir dos termos “*innovat**” e “*agri**”, utilizando o operador lógico “e” para que o banco de dados pesquisasse apenas a combinação dos termos no “título”, “palavras-chave” ou no “resumo” das publicações. Esses termos permitiram ampliar o escopo de pesquisa, tendo em vista que variações da palavra “*agribusiness*” são comumente usadas, a exemplo de “*agri-food*”; o mesmo ocorre para “*innovation*”, como “*innovative*”. A primeira busca resultou em 18.249 artigos e, a partir disso, foram adicionados filtros para limitar o período de análise, o campo de estudo e características da publicação, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1
Etapas de coleta na base de dados

Crítérios de Refino	Número de artigos
Exclusão do ano de 2020	16.990
Limitar apenas nas áreas de Economia, Econometria e Finanças e Negócios, Gestão e Contabilidade	3.229
Limitar apenas documento do tipo artigos	2.375
Limitar idioma inglês	2.120

Não se delimitou um período de tempo específico para a busca (e.g., 10 anos, 5 anos) justamente para avaliar o desenvolvimento dessa temática ao longo do tempo. No entanto, restringimos todas as publicações até dezembro de 2019 evitando períodos temporais incompletos. Essa abrangência possibilitou uma avaliação temporal fidedigna, permitindo resgatar uma perspectiva histórica do avanço dos estudos sobre inovação no agronegócio.

Após o primeiro refino, como apresentado na Tabela 1, os artigos foram classificados de acordo com o quartil de cada revista no *Scimago Journal & Country Rank*. Como essa análise ocorreu em maio de 2020, a classificação dos quartis correspondeu à avaliação de 2018 (publicada em 2019), pois a de 2019 ainda não estava disponível. Essa classificação internacional aloca as revistas científicas em quartis, que correspondem a estratos de qualidade: Q1 e Q2 (periódicos de alto prestígio), Q3 e Q4 (periódicos de menor prestígio). Assim, foram excluídas as publicações advindas de revistas indexadas nos quartis Q3 e Q4, refinando a amostra para 1.212 artigos.

Entretanto, no intuito de delimitar ainda mais a qualidade das publicações analisadas, foi realizado um novo refino na amostra a partir da análise dos títulos dos artigos. Essa análise foi desenvolvida por três pesquisadores de modo que era necessário, no mínimo, duas avaliações positivas para a permanência do artigo na amostra. Logo, a amostra final com a qual esta pesquisa foi desenvolvida é de 337 artigos.

Essa exclusão a partir dos títulos buscou retirar os artigos cujas temáticas não se adequaram ao objeto deste estudo: inovação no agronegócio. Em alguns casos, os pesquisadores leram os resumos para garantir se os artigos abordavam ou não o objeto de estudo. O número de citações de cada artigo foi extraído da base *Scopus* em 23 de julho de 2020. O fator de impacto (*Journal Citation Reports*) dos periódicos também é apresentado neste artigo, correspondendo à métrica de 2019 (publicação em 2020). As demais análises foram realizadas por meio do Microsoft Excel 2016.

4. RESULTADOS

Analisando a evolução das publicações durante o período estabelecido percebe-se que o primeiro artigo acerca da inovação no agronegócio identificado nessa pesquisa data de 1963, o que aponta para uma variação temporal de 56 anos na amostra, conforme Figura 1. O número de pesquisas publicadas sobre o tema apresentou uma tendência de crescimento, porém com variações significativas. Nesse sentido, o ano de 2009 se destaca com 12 publicações, porém, as oscilações no volume de publicações mostram que somente em 2011 houve um novo crescimento significativo, agora com 16 publicações.

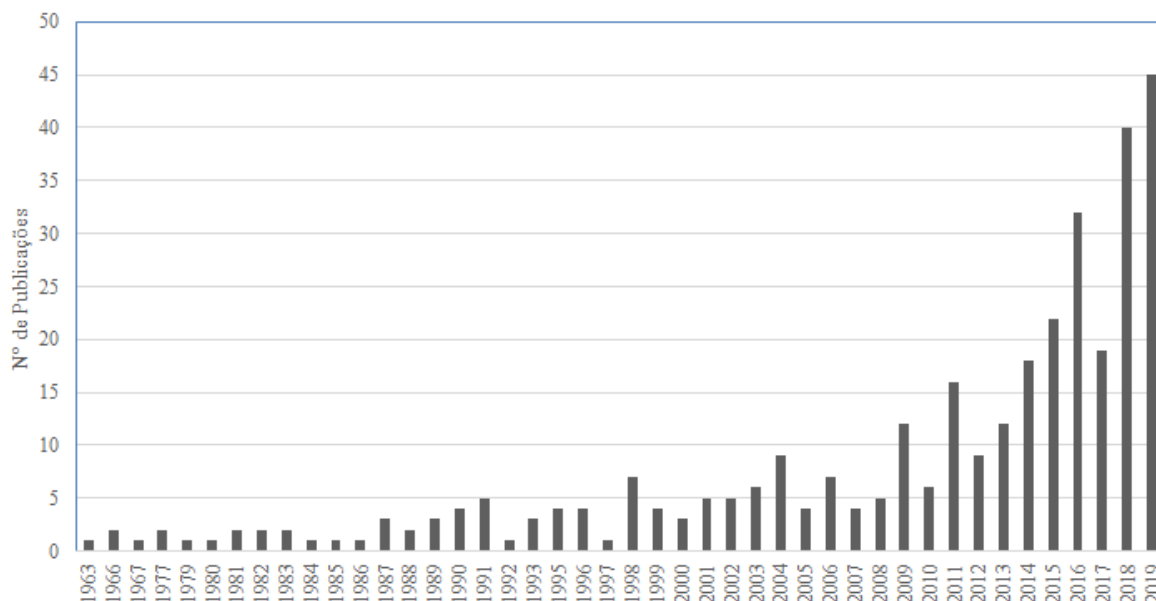


Figura 1. Quantidade de artigos publicados por ano

Após a verificação de que, na íntegra, os estudos mostram uma tendência de crescimento, considera-se necessário analisar quanto cada autor está publicando. Assim, no banco de dados *Scopus*, Klerkx, L. lidera os estudos de inovação no agronegócio, totalizando 6 publicações, com 550 citações, seguido por Block, V. e Long, T. B. com 5 publicações e 159 citações cada. Outros dados referem-se ao indicador de quantidade de citações divididos pelo total de publicações (C/P). Nesse indicador, destaca-se Klerkx, L. com um C/P (citação por publicação) de 91,66, conforme Tabela 2.

Tabela 2
Análise das publicações por autor

Ranking	Nome do autor	Nº de publicações	Nº de citações	C/P	Afiliação	País
1	Klerkx, Laurens	6	550	91,66	Wageningen University & Research	Holanda
2	Blok, V.	5	159	31,8	Wageningen University & Research	Holanda
3	Long, T.B.	5	159	31,8	University of Groningen	Holanda
4	Alfranca, Óscar	4	82	20,5	Iowa State University	Estados Unidos
5	Ruttan, Vernon W.	4	48	12	University of Minnesota	Estados Unidos
6	Grabowski, Richard	4	9	2,25	Southern Illinois University at Carbondale	Estados Unidos
7	Gray, Allan Wayne	3	13	4,33	Purdue University	Estados Unidos
8	Roucan-Kane, Maud	3	46	15,33	École d'Ingénieurs de PURPAN	França
9	Rama, Ruth R.	3	77	25,66	CSIC-CCHS - Instituto de Economía, Geografía y Demografía	Espanha
10	Runge, Carlisle Ford	3	13	4,33	University of Minnesota	Estados Unidos
11	Gellynck, Xavier	3	15	5	Universiteit Gent	Bélgica
12	Boehlje, Michael D.	3	58	19,33	Purdue University	Estados Unidos
13	Bröring, S.	3	50	16,66	Universität Bonn	Alemanha

Além disso, os autores se concentram, fundamentalmente, na Europa (Holanda, França, Espanha e Bélgica) e nos Estados Unidos. Destaca-se que, mesmo apesar de uma concentração de trabalhos nos Estados Unidos, há uma dispersão quanto a afiliação: *Iowa State University*, *University of Minnesota*, *Southern Illinois University at Carbondale* e *Purdue University*. E ainda, a influência da Holanda, em especial a *Wageningen University & Research* que concentra os dois primeiros autores do ranking de publicações. Trata-se de uma universidade que possui considerável renome no desenvolvimento de pesquisas sobre o agronegócio.

Ainda com relação a quantidade de citações, destacam-se os trabalhos com maior número de citações, apresentados na Tabela 3. Em especial, o trabalho intitulado “*Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey*”, publicado na *Economic Development & Cultural Change* em 1985. Este trabalho apresenta, aproximadamente, 5 vezes mais citações do que o segundo trabalho do ranking, publicado 24 anos depois.

Tabela 3
Artigos mais citados

Ranking	Autor	Título do artigo	Ano	Nº de Citações	C/A*	Revista
1	Feder, G., Just, R. E., & Zilberman, D.	Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey	1985	1215	34,71	<i>Economic Development & Cultural Change</i>
2	Vanloqueren, G., & Baret, P. V.	How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations	2009	274	24,91	<i>Research Policy</i>
3	Klerkx, L., & Leeuwis, C.	Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: Insights from the Dutch agricultural sector	2009	250	22,72	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>
4	Doss, C. R., & Morris, M. L.	How does gender affect the adoption of agricultural innovations? The case of improved maize technology in Ghana	2000	214	10,7	<i>Agricultural Economics</i>
5	Meijer, S. S., Catacutan, D., Ajayi, O. C., Sileshi, G. W., & Nieuwenhuis, M.	The role of knowledge, attitudes and perceptions in the uptake of agricultural and agroforestry innovations among smallholder farmers in sub-Saharan Africa	2015	147	29,4	<i>International Journal of Agricultural Sustainability</i>
6	Ghadim, A. K. A., & Pannell, D. J.	A conceptual framework of adoption of an agricultural innovation	1999	140	6,66	<i>Agricultural Economics</i>
7	Biggs, S. D.	A multiple source of innovation model of agricultural research and technology promotion	1990	130	4,33	<i>World Development</i>
8	Shiferaw, B. A., Okello, J., & Reddy, R. V.	Adoption and adaptation of natural resource management innovations in smallholder agriculture: Reflections on key lessons and best practices	2009	108	9,81	<i>Environment, Development and Sustainability</i>
9	Klerkx, L., & Leeuwis, C.	Balancing multiple interests: Embedding innovation intermediation in the agricultural knowledge infrastructure	2008	104	8,67	<i>Technovation</i>
10	Batterink, M. H., Wubben, E. F., Klerkx, L., & Omta, S. W. F.	Orchestrating innovation networks: The case of innovation brokers in the agri-food sector	2010	103	10,3	<i>Entrepreneurship and Regional Development</i>

Nota. *C/A = número de citações por ano de publicação

Outros dados referem-se ao indicador de quantidade de citações dividido pelo tempo de publicação (C/A). Nesse indicador, destaca-se o trabalho de Feder et al. com um indicador de C/A (citação por tempo) de 34,71, conforme Tabela 3. Neste contexto, destaca-se também o trabalho de Meijer et al., publicado em 2005 e com 147 citações, o que gera um indicador C/A de 29,4, evidenciando uma trajetória de relevância da publicação. Além disso, analisando as datas de publicação, percebe-se uma concentração maior de citações no período de 2008 a 2010, que corrobora com o período no qual houve um salto no volume de publicações (Figura 1).

Outra informação para atender ao objetivo deste trabalho refere-se aos periódicos mais utilizados pelos autores para publicar seus trabalhos, apresentados na Tabela 4. Ao todo, foram identificados 78 periódicos sendo que, aproximadamente, 50% das publicações estão concentradas em apenas 10 periódicos. O periódico mais utilizado foi o *International Food and Agribusiness Management Review* com 35 publicações, seguido do *American Journal of Agricultural Economics* com 21 publicações, *Food Policy* com 20 publicações e o *Journal of Cleaner Production* com 18 publicações. Todos os demais periódicos apresentam 15 ou menos publicações.

Tabela 4
Revistas com maior concentração de artigos

Ranking	Nome do Periódico	Nº de Artigos	Fator de Impacto
1	<i>International Food and Agribusiness Management Review</i>	35	1.145
2	<i>American Journal of Agricultural Economics</i>	21	3.028
3	<i>Food Policy</i>	20	4.189
4	<i>Journal of Cleaner Production</i>	18	7.246
5	<i>British Food Journal</i>	15	2.090
6	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>	14	5.846
7	<i>International Journal of Agricultural Sustainability</i>	14	1.440
8	<i>World Development</i>	11	3.869
9	<i>Agricultural Economics</i>	11	2.263
10	<i>Agricultural Economics (Czech Republic)</i>	10	0.980

A partir dos periódicos identificados na pesquisa também é possível analisar o seu fator de impacto. Fator de impacto (*Journal Citation Reports - JCR*) é um método usado para qualificar as revistas científicas com base nas citações que recebem, sendo definido pela razão entre o total de citações recebidas, naquele ano, pelos artigos publicados nos dois últimos anos e o número de artigos publicados nesses dois anos.

Analisando a temática de inovação no agronegócio percebe-se que a revista com maior fator de impacto (7.246) é a *Journal of Cleaner Production*, que possui apenas 5,3% das publicações; seguida pela *Technological forecasting and Social Change*, que apresenta fator de impacto de 5.846 e conta com 4,2% das publicações. Ademais, 90,5% das publicações estão indexadas em revistas com fator de impacto inferior a 5.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo de analisar o avanço dos estudos sobre inovação no agronegócio, esta pesquisa utilizou-se do método bibliométrico para analisar os artigos científicos publicados acerca desta temática. Considerando inicialmente 18.249 artigos, foram utilizados diferentes critérios de exclusão, que resultaram em uma amostra de 337 artigos identificados a partir da base de dados *Scopus*. A partir dessa amostra foram realizadas

diferentes interpretações que visaram analisar (i) o volume de publicações na área ao longo dos anos; (ii) as publicações por autor, considerando o número de citações e a afiliação; (iii) os artigos mais citados; e (iv) as revistas com maior concentração de artigos e seu fator de impacto.

As descobertas da pesquisa podem ajudar os pesquisadores a entender a evolução das tendências de pesquisa no campo e os artigos que influenciaram a modelagem da pesquisa em períodos específicos:

- Tendência de crescimento no volume de publicações, demonstrando que a temática em questão é profícua e ainda possui um longo caminho a ser trilhado até que alcance um nível de maturação estabilizado;
- Concentração dos trabalhos na Europa e nos EUA, destaque para Klerkx, Laurens que possui cinco vezes mais citações que os demais autores identificados na amostra;
- O principal *outlet* para os estudos de inovação no agronegócio é o periódico *International Food and Agribusiness Management Review*, com a maior quantidade de artigos publicados. Mesmo possuindo um baixo fator de impacto (1.145) se comparado com a maioria dos periódicos dessa amostra, é especializado em *agribusiness*, podendo-se supor que por esse motivo seja considerado como o principal meio para a publicação dos estudos de inovação no agro. Além do mais, esse periódico pertence à *International Food and Agribusiness Management Association* (IFAMA), que é uma associação renomada e reconhecida por estudiosos do agronegócio, o que refuta a relevância desse periódico para os pesquisadores da área;
- O periódico com maior fator de impacto (7.246), *Journal of Cleaner Production*, se apresenta como um relevante *outlet* para os estudos de inovação no agronegócio sob a ótica da sustentabilidade, o que justifica ser o quarto periódico com maior concentração de publicações, pois as inovações sustentáveis são essenciais para o setor.

Nesse sentido, é possível afirmar que há um interesse crescente pelos estudos de inovação no agronegócio, que podem embarcar as diferentes dimensões da inovação: inovação em produto, inovação em processo, inovação em gestão, e inovação comercial (Zawislak et al., 2012). Além do mais, os estudos são ecléticos, sendo publicados em periódicos com distintos focos: alguns abrangem o agronegócio como um todo; outros focam na análise da inovação na produção e no consumo de produtos agropecuários; outros nas inovações ambientais, sociais e econômicas conjuntamente; enquanto outros enfatizam as ações de gestão da inovação e economia da inovação no âmbito das firmas do agronegócio.

Sabendo que os estudos sobre inovação no agronegócio estimulam o desenvolvimento das cadeias de valor do agronegócio, induzindo as empresas a práticas de adoção de tecnologias modernas nos diferentes elos da cadeia (Reardon et al., 2019; Swinnen & Kuijpers, 2019), e ainda, a criação de, ou o acesso a, novos mercados por meio de cadeias de valor locais ou globais (Feyaerts et al., 2020); este trabalho demonstra como os estudos acerca das empresas e das cadeias de valor do agronegócio possuem espaço nas principais revistas da área. Assim como, ressalta que estudos futuros podem ser aprofundados a partir de novas perspectivas, abordagens teóricas, e fenômenos empíricos a serem considerados.

Esse estudo apresenta certas limitações. Optou-se, metodologicamente, por considerar apenas artigos em inglês, o que, de certa forma, pode ter influenciado e restringido a pesquisa para apenas autores europeus e norte-americanos. Não foram analisadas as palavras-chave dos artigos, impedindo a análise temporal das diferentes temáticas tratadas de forma específica no âmbito da inovação no agronegócio. Assim, estudos futuros podem aprofundar essas lacunas de pesquisa, assim como, analisar estudos advindos de outras regiões, a exemplo de países em desenvolvimento.

Por fim, justifica-se a elaboração deste artigo sobre a existência incipiente de estudos bibliométricos voltados para a inovação no agronegócio, o que, por sua vez, leva à inexistência

de indicadores confiáveis para subsidiar a tomada de decisão sobre pesquisa e publicação, e de políticas públicas para o desenvolvimento da área.

REFERÊNCIAS

- Akhavan, P., Ebrahim, N. A., Fetрати, M. A., & Pezeshkan, A. (2016). Major trends in knowledge management research: a bibliometric study. *Scientometrics*, 107(3), 1249-1264.
- Alkon, A. H. (2008). From value to values: sustainable consumption at farmers markets. *Agriculture and Human Values*, 25, 487-498. <https://doi.org/10.1007/s10460-008-9136-y>
- Basso, B., & Antle, J. (2020). Digital agriculture to design sustainable agricultural systems. *Nature Sustainability*, 3, 254-256. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0510-0>
- Borsellino, V., Schimmenti, E., & El Bilali, H. (2020). Agri-Food Markets towards Sustainable Patterns. *Sustainability*, 12(6), 2193. <https://doi.org/10.3390/su12062193>
- Bradford, C. S. (1934). Sources of information on specific subjects. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences: Engineering*, 137, 85-86.
- Cambra Baseca, C., Sendra, S., Lloret, J., & Tomas, J. (2019). A Smart Decision System for Digital Farming. *Agronomy*, 9(5), 216.
- Cantù, C., Corsaro, D., & Tunisini, A. (2015). Organizing for innovation networks. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 30(3/4). <https://doi.org/10.1108/JBIM-03-2015-0043>
- Cembalo, L. (2015). Innovation and valorization in supply chain network. *Agricultural and Food Economics*, 3(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40100-014-0028-8>
- Costa, J. A. V., Freitas, B. C. B., Cruz, C. G., Silveira, J., & Morais, M. G. (2019). Potential of microalgae as biopesticides to contribute to sustainable agriculture and environmental development. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 54(5), 366-375. <https://doi.org/10.1080/03601234.2019.1571366>
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.
- David, D. K. (195). *Baker Library special collections*. Boston: Harvard Business School Press.
- Davis, J.H. & Goldberg, R.A. (1957). *A concept of agribusiness*. Boston: Division of Research, Harvard Business School.
- Dias, C. N., Hoffmann, V. E., & Martínez-Fernández, M. T. (2019). Resource complementarities in R&D network for innovation performance: evidence from the agricultural sector in Brazil and Spain. *International Food and Agribusiness Management Review*, 22(2), 193-213. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2018.0023>
- Feyaerts, H., Van den Broeck, G., & Maertens, M. (2020). Global and local food value chains in Africa: A review. *Agricultural Economics*, 51(1), 143-157. <https://doi.org/10.1111/agec.12546>
- Flick, U. (2013). *Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes*. Porto Alegre: Penso.
- Frankelius, P., Norrman, C., & Johansen, K. (2019). Agricultural innovation and the role of institutions: lessons from the game of drones. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 32(5-6), 681-707.

- Gellynck, X., Cárdenas, J., Pieniak, Z., & Verbeke, W. (2015). Association between innovative entrepreneurial orientation, absorptive capacity, and farm business performance. *Agribusiness*, 31(1), 91-106.
- Handayati, Y., Simatupang, T. M., & Perdana, T. (2015). Value Co-creation in Agri-chains Network: An Agent-Based Simulation. *Procedia Manufacturing*, 4, 419-428. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.058>
- Higgins, L. M., Schroeter, C, & Wrigh, C. (2018). Lighting the flame of entrepreneurship among agribusiness students. *International Food and Agribusiness Management Review*, 21(1), 121-132. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2016.0166>
- Humphrey, J. (2006). Policy Implications of Trends in Agribusiness Value Chains. *The European Journal of Development Research*, 18(4), 572–592. <http://dx.doi.org/10.1080/09578810601070704>
- Hullova, D., Don Simms, C., Trott, P., & Laczko, P. (2019). Critical capabilities for effective management of complementarity between product and process innovation: Cases from the food and drink industry. *Research Policy*, 48(1), 339-354. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.09.001>
- Kafetzopoulos, D., & Skalkos, D. (2019). An audit of innovation drivers: some empirical findings in Greek agri-food firms. *European Journal of Innovation Management*, 22(2), 361-382. <https://doi.org/10.1108/EJIM-07-2018-0155>
- Kamienski, C., Soininen, J.-P., Taumberger, M., Dantas, R., Toscano, A., Salmon Cinotti, T., Filev Maia, R., & Torre Neto, A. (2019). Smart Water Management Platform: IoT-Based Precision Irrigation for Agriculture. *Sensors*, 19(2), 276. <https://doi.org/10.3390/s19020276>
- King, A. (2017). Technology: The Future of Agriculture. *Nature*, 544(7651), S21-S23. <https://doi.org/10.1038/544S21a>
- Kuokkanen, A., Uusitalo, V., & Koistinen, K. (2019). A framework of disruptive sustainable innovation: an example of the Finnish food system. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(7), 749-764. <https://doi.org/10.1080/09537325.2018.1550254>
- Lara, L. G., Pereira, L. M., Ravera, F., & Jiménez-Aceituno, A. (2019). Flipping the Tortilla: Social-Ecological Innovations and Traditional Ecological Knowledge for More Sustainable Agri-Food Systems in Spain. *Sustainability*, 11(5), 1222. <https://doi.org/10.3390/su11051222>
- Lejon, E., & Frankelius, P. (2015). *Sweden innovation power—Agritechnica 2015*. Jo`nko`ping: Elmia
- Leo, R. et al. (2019). Innovation Capabilities in agribusiness: evidences from an emerging country. In: *R&D Management Conference*, Paris.
- Lotka, A. J. (1926). The frequency of distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12), 317-323.
- Luo, J., Guo, H., & Jia, F. (2017). Technological innovation in agricultural co-operatives in China: Implications for agro-food innovation policies. *Food Policy*, 73, 19-33.
- Luo, J., Han, H., Jia, F., & Don, H. (2020). Agricultural Co-operatives in the Western World: A Bibliometric Analysis. *Journal of Cleaner Production*, 122945.

- Medeiros, G., Binotto, E., Caleman, S., & Florindo, T. (2016). Open innovation in agrifood chain: A systematic review. *Journal of Technology Management & Innovation*, 11(3), 108-116.
- Mirzaei, O., Micheels, E. T., & Boecker, A. (2016). Product and marketing innovation in farm-based businesses: the role of entrepreneurial orientation and market orientation. *International Food and Agribusiness Management Review*, 19(1030-2016-83118), 99-130.
- Mogili, U. R., & Deepak, B. B. V. L. (2018). Review on Application of Drone Systems in Precision Agriculture. *Procedia Computer Science*, 133, 502-509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.063>
- Moreira, T. M.; Verges, P. H. & Ribeiro, L. C. S. (2014) Encadeamentos produtivos do complexo sucroalcooleiro no Brasil: a década de 2000 em uma nova abordagem da matriz insumo-produto. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 44, n. 2, p. 405-460.
- Muller, G. (1989). *Complexo agroindustrial e modernização agrária*. São Paulo: Hucitec, 1989.
- Oliveira, C., Ruffoni, E., Maçada, A., & Padula, D. (2019). Innovation capabilities in the food processing industry in Brazil. *British Food Journal*, 121(11), 2901–2918. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2018-0647>
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Technology, Management and Systems of Innovation*, 15-45.
- Possas, M. L., Salles-Filho, S., & da Silveira, J. (1996). An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. *Research Policy*, 25(6), 933-945.
- Randhawa, K., Wilden, R., & Hohberger, J. (2019). A Bibliometric Review of Open Innovation: Setting a Research Agenda. *The Journal of Product Innovation Management, Virtual Issue*(Open Innovation), 750-772. <https://doi.org/10.1111/jpim.12312>
- Reardon, T., Echeverria, R., Berdegué, J., Minten, B., Liverpool-Tasie, S., Tschirley, D., & Zilberman, D. (2019). Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations. *Agricultural Systems*, 172, 47-59. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.01.022>
- Santoro, G., Vrontis, D., & Pastore, A. (2017). External knowledge sourcing and new product development: evidence from the Italian food and beverage industry. *British Food Journal*, 119(11), 2373-2387.
- Schumpeter, J. A. (1912). *The theory of economic development*. New Jersey: Transaction.
- Sun, Y., & Grimes, S. (2016). The emerging dynamic structure of national innovation studies: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 106(1), 17-40.
- Swinnen, J., & Kuijpers, R. (2019). Value chain innovations for technology transfer in developing and emerging economies: Conceptual issues, typology, and policy implications. *Food Policy*, 83, 298-309. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.07.013>
- Tello-Gamarra, J., Leo, R. M., Avila, A. M. S., & Wendland, J. (2018). Innovation studies in Latin America: a bibliometric analysis. *J. Technol. Manag. Innov.*, 13(4), 24-36. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242018000400024>

- Trienekens, J. H., Hagen, J. M., Beulens, A. J., & Omta, S. W. F. (2003). Innovation through (international) food supply chain development: a research agenda. *International Food and Agribusiness Management Review*, 6(1030-2016-82618).
- Triguero, Á., Córcoles, D., & Cuerva, M. C. (2013). Differences in innovation between food and manufacturing firms: An analysis of persistence. *Agribusiness*, 29(3), 273-292.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Ecosystems*, 153, 69-80.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- Yákara, V. P., Moraes, W. F. A., & Salazar, V. S. (2016). International Entrepreneurship in Agribusiness. *Revista Galega de Economía*, 25(1), 151-162.
- Zawislak, P. A., Alves, A. C., Tello-Gamarra, J., Barbieux, D., & Reichert, F. M. (2012). Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(2), 14-27.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242012000200002>