

EDUCAÇÃO, INOVAÇÃO E MERCADOS: O QUE PODEMOS APRENDER COM SCHUMPETER?

EDUCATION, INNOVATION AND MARKETS: WHAT CAN WE LEARN FROM SCHUMPETER?

Seimor Walchhutter¹

Resumo

A distância entre o ensino, na educação formal, e a necessidade dos mercados é, justamente, o fator motivacional desta pesquisa. A partir dessa lacuna teórica, o objetivo é analisar como a teoria Schumpeteriana e Neo-schumpeteriana debate o tema inovação. Por um lado, destacamos o desafio de associar a teoria à prática; por outro, insistimos que debates sobre tópicos transversais, tal qual o que uma Instituição de Ensino Superior poderia ensinar, de maneira interdisciplinar, a respeito de inovação, sustentabilidade, ensino e mercado, devam ser incentivados. Nesse sentido, embora as pesquisas acadêmicas existentes reconheçam esse desafio, não há nenhuma análise sistemática da literatura, nessa direção, em especial sobre inovação Schumpeteriana orientada à área da educação. Esse trabalho, por sua vez, procura endereçar, parcialmente, essa questão, ao propor a sistematização da literatura seminal sobre inovação e educação. A pergunta que orientou esta pesquisa foi: em que medida a teoria Schumpeteriana e Neo-schumpeteriana aborda o tema inovação em relação à educação? A fim de suprir essa arguição, foram analisados 132 artigos de diferentes periódicos sobre inovação, sob os seguintes critérios: (i) artigos publicados em periódicos com alto fator de impacto; (ii) autores mais citados, (iii) periódicos e publicações mais relevantes e, por fim, mais 26 artigos sobre inovação, que foram subsidiados por agências de fomento. Os resultados, embora indiquem que há preocupação acadêmica relacionada ao tema inovação e tecnologia, por outro, em direção a linhas inovação e Ensino Superior, ainda se encontram em estágio crescente.

Palavras-chave: Teoria Schumpeteriana; Teoria neo-Schumpeteriana; Ensino Superior.

Artigo Original: Recebido em 15/12/2022 – Aprovado em 23/03/2023

¹ Departamento Acadêmico de Administração (DAA-PVH) do Núcleo de Ciências Sociais Aplicadas (NUCSA) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho/RO, Brasil. e-mail: seimor.walchhutter@unir.br ORCID: 0000-0002-7136-7390 (autor correspondente)

Abstract

The distance between teaching in formal education and the needs of the markets is, precisely, the motivational factor of this research. From this theoretical gap, the objective is to analyze how Schumpeterian and neo-Schumpeterian theory debates the theme of innovation. It is highlighted the challenge of associating theory with practice; besides, we insist that debates on transversal themes should be encouraged such as what a Higher Education Institution can teach, in an interdisciplinary way, about innovation, sustainability, and markets. In this sense, although existing academic research recognizes this challenge, there is no systematic analysis of the literature in this direction, mainly on Schumpeterian innovation aimed at the field of education. This work, in turn, seeks to partially address this issue by proposing the systematization of the seminal literature on innovation and education. The question that guided this research was: to what extent does Schumpeterian and neo-Schumpeterian theory address the issue of innovation in relation to education? To supply this argument, 132 articles from different journals on innovation were analyzed under the following criteria: (i) articles published in journals with a high impact factor; (ii) most cited authors, (iii) most relevant journals and publications and, finally, another 26 articles on innovation, which were subsidized by development agencies. The results, although they indicate that there is an academic concern with the subject of innovation and technology, on the other hand, with innovation and Higher Education they are still in a growth phase.

Keywords: Schumpeterian Theory; neo-Schumpeterian Theory; University Education.

1 Introdução

O tema inovação permeia vários campos de conhecimento; no entanto, ainda não revela quais estudos nessa área de conhecimento podem apontar para uma dinâmica de evolução na linha do tempo e de novas oportunidades de expansão. Isso significa, em perspectivas, que o tema inovação-educação seja considerado uma questão imprescindível e inevitável nos estudos sobre inovação, mas que ainda não atraiu significativa atenção pública e científica ao longo das últimas décadas, embora seja considerado como um fator de vantagem competitiva (DIAS, 2018; WALCHHUTTER; HANNA; DA SILVA SOUZA, 2019).

Nessa direção, este trabalho procura abordar essa lacuna ao identificar, organizar e analisar, por meio de um estudo bibliométrico combinado com uma análise sistemática da literatura, a produção científica internacional associada à inovação schumpeteriana e neo-schumpeteriana. A proposta é oferecer uma agenda de pesquisa interdisciplinar para futuras investigações teóricas e empíricas que contribuam para o campo da educação, fato considerado por este estudo como a principal contribuição.

Surgem desse cenário alguns desafios, que são: (i) a importância de uma compreensão longitudinal da evolução das teorias de inovação; (ii) da compreensão das principais áreas de pesquisa e temas que formam a base do conhecimento em inovação e que emergem nas análises sobre educação; (iii) uma agenda de pesquisa com base nas publicações dos autores mais

relevantes que contribuíram para o desenvolvimento da inovação ao longo do tempo. Os artigos estudados foram separados em categorias e se buscou identificar suas propostas, metodologias e achados de pesquisa.

2 Inovação e Sustentabilidade

O Desenvolvimento Sustentável vem sendo um desafio para a humanidade desde os tempos mais remotos. Antes mesmo de 1972, um dos primeiros encontros globais entre nações para discutir a capacidade do planeta em se sustentar por intermédio de seus recursos naturais a partir de temas complexos, como mudanças climáticas, uso, destino e descarte de recursos naturais, assim como uma educação para a sustentabilidade, inclusive, envolvendo conceitos contemporâneos, como contabilidade ambiental (SANTANA et al., 2022), já havia considerável preocupação nesse sentido.

É defendido por alguns autores, como Bursztyn; Bursztyn (2018, p.27-47) que a perda da razão pela humanidade, rompe a lógica do equilíbrio natural do planeta; entretanto, há uma possibilidade de uso responsável dos recursos por meio da conscientização das novas gerações. A Organização das Nações Unidas (ONU), nesse aspecto, promulga a Agenda 21 na qual apresenta diretrizes e bases para o desenvolvimento sustentável, até então, visto como um oxímoro em sua própria expressão gramatical, ainda mais, como conceito de vida que considera o uso do solo e de recursos hídricos como responsabilidade de todos, no sentido mais amplo de ecossistema que envolve conceitos relacionados ao bioma e à biosfera.

Com isso, é preciso que as organizações (inclusive, educacionais) adquiram e/ou construam caminhos para adequação dos recursos e elaborem um plano de gestão gerencial que possa ofertar soluções inovadoras ao mercado, de forma eficiente, e que proporcionem resultados a si mesmas e à sociedade. Schumpeter não cita diretamente, mas é por meio do conceito de inovação que se pode encontrar uma alternativa ao desenvolvimento sustentável. Parte daí, então, a associação entre o conceito de inovação e educação.

De forma concreta, a tecnologia se caracteriza dentro de um aspecto de planejamento estratégico e necessita ser gerenciada de forma a auferir competitividade para os mercados nos quais elas estão inseridas e isso inclui o planeta como uma fonte de recursos. Em face dessas premissas, devemos então, focar em ações que estejam em acordo com conceitos de adaptação, interação e com a própria reconfiguração dessas mudanças, a partir dos preceitos

schumpeterianos, que partem do desenvolvimento de novas capacidades, a fim de melhorar os recursos existentes e, através da destruição criativa, buscar decidir quando, onde e quando utilizar dos recursos. Esse processo inovativo pode garantir a longevidade e resiliência dos recursos naturais.

Baseado no ciclo evolutivo da inovação, conforme descritos por Schumpeter (1934) no decorrer de seus trabalhos, a inovação é considerada fator central no processo de desenvolvimento econômico, pois impulsiona os ciclos de crescimento e amplia capacitação para o processo inovador, ou seja, aumenta a relação entre inovação e desenvolvimento sustentável.

Somando-se a isso, a definição de inovação apresentada pelo Manual de Oslo indica, segundo Bursztyn e Bursztyn (2018), que a noção de sustentabilidade perpassa as fronteiras do equilíbrio entre os pilares do social, do meio ambiente e da economia e atinge escala planetária, em que o desenvolvimento sustentável precisa elaborar “estratégias e medidas para deter a degradação ambiental, por intermédio de esforços nacionais e internacionais, e promover esse “desenvolvimento sustentável” em escala planetária (BURSZTYN; BURSZTYN, 2018, p. 102).

É nessa arena que está inserida a associação entre o conceito de inovação, segundo Schumpeter (1934), salientando que a tecnologia permeia todas as áreas institucionais, sejam públicas ou privadas, e envolve todos os tipos de recursos, desde pessoal, máquinas processos e marketing, além de recursos intangíveis, como marcas e patentes.

Em concordância com Schumpeter (1934), o conceito de desenvolvimento sustentável, segundo Bursztyn e Bursztyn (2018), envolve um conjunto de atividades correlacionadas, cujos resultados nem sempre são corretos e, de certa forma, as empresas e o meio ambiente não estão associados ao desenvolvimento responsável e ao uso adequado dos recursos, pois estão envolvidos num mesmo cenário de causa e efeito.

Como o conceito é amplo, a inovação, de forma geral, pode ser interpretada como um processo sistêmico de descoberta, desenvolvimento, aprimoramento, adoção e de estruturas de organização. Conforme o Manual de Oslo, elaborado pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) e publicado, originalmente em 1992, inovação é definida como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, podendo ser um processo ou um novo método de marketing ou um novo método

organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 1997, p.45).

Esse manual de Oslo foi dedicado à mensuração e à interpretação da inovação e teve origem no desenvolvimento do Manual de Frascati 1963, o qual apresenta definição do termo inovação, baseando-se parcialmente nas definições de Schumpeter (1934), as quais indicam que para ser considerada uma inovação, e não simplesmente uma invenção, o novo conceito precisa ser, necessariamente, incorporado às atividades regulares da organização e validado pelo mercado. Essa definição é amplamente utilizada por governos, empresas e pesquisadores em todo o mundo, a fim de medir e interpretar a inovação em diferentes contextos.

Ao tentar buscar analogia com as Instituições de Ensino, podemos inferir o seguinte questionamento: quem é, ou deveria ser o “cliente” das Instituições de Ensino? Talvez o leitor que tenha pensado em uma resposta “rápida” e “lógica” possa mudar seu mindset ao refletir de forma mais profunda sobre alguns paradigmas.

Schumpeter (1934) já proporcionou a indicação, apontando para o contexto do desenvolvimento de tecnologias “verdes” as quais compreendem alternativas benéficas ao uso inadequado dos recursos naturais. Além disso, o paradigma da inovação pode ser impulsionado por várias razões, entre elas, mudança da política do meio ambiente ou emergência de novas soluções com novas expectativas de valores, como por exemplo, o uso de água de reuso para reestruturar, completamente, métodos de se gerenciar negócios.

Ainda no viés da inovação relacionada à inovação tecnológica como diferencial competitivo e de crescimento com sustentabilidade, pode-se citar Ferro, Bonacelli e Assad (2006) o qual aponta para o crescimento econômico sustentável que deve, necessariamente, ter como premissa as variáveis de atendimento às necessidades básicas dos seres humanos, desde que não haja prejuízo ao meio ambiente e, para que isso seja efetivado, as empresas precisam direcionar suas pesquisas para novos desenvolvimentos, a partir de recursos voltados à biodiversidade sustentável.

Nessas circunstâncias, o caso da educação não é diferente. Estudos sobre inovação, embora não estejam diretamente associados a esse tema, já fazem parte do contexto internacional, sendo considerados como diretrizes do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS), conforme cita (GRAZIANO SILVA, 2016). Pesquisas sobre inovação associadas a essa temática se justificam pelo fato de que aproximadamente 2/3 da população de estudantes, no mundo, estão fora das escolas ou sem perspectivas de desejo de estudar.

Dados a esse respeito, realizados no Brasil, não são diferentes daqueles retratados no mundo. Segundo o Plano Nacional da Educação, a educação está além de questões econômicas; incluem, também, tanto questões sociais, quanto ambientais, uma vez que estudantes perfazem uma parcela significativa da população global. Esse conjunto de fatos inter-relacionados, remete-nos, novamente, às observações de Belik, de Almeida Cunha e Costa (2012), que afirmam a necessidade de se compreender essa questão, a partir de dados mensuráveis confiáveis, com o intuito de viabilizar uma gestão de forma mais eficiente.

Portanto, de acordo com as teorias da inovação Schumpeteriana e neo-schumpeteriana, embora difícil à implementação de novas rotinas, é fundamental, por parte dos stakeholders envolvidos nesse processo, haja vista que “o investimento em novas tecnologias, visando à responsabilidade socioambiental das organizações, precisam ir além da perspectiva financeira e considerar a sobrevivência do planeta. Assim sendo, quando a cultura da sustentabilidade estiver alinhada à missão da organização, deixará de ser vista como um custo, mas como um investimento, alterando de forma definitiva a maneira de se desenvolverem os mercados e levar, enfim, as restrições do planeta como uma variável moderadora a ser implementada no processo da gestão educacional.

Nessa perspectiva, desdobramentos em outras áreas de estudo podem ser encontrados no campo da sustentabilidade, como o de Fussler e James (1996), os quais apresentam conceitos de inovação verde (DRIESSEN; HILLEBRAND, 2002), o de inovação ambiental (OLTRA; SAINT JEAN, 2009) e o da inovação sustentável (SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; HOTTENROTT; REXHÄUSER; VEUGELERS, 2016). Esses teóricos discorrem a respeito da preocupação com as questões ambientais e suas perspectivas futuras e contribuem para a renovação do entendimento da inovação orientada às gerações futuras e respectivas responsabilidades com a saúde do planeta e, consequentemente, com a de todos os seres vivos.

3 Metodologia

No campo de conhecimento sobre inovação, há poucos estudos, na literatura, que tratem do tema sobre as duas principais abordagens metodológicas específicas: a primeira, associada a uma abordagem de natureza qualitativa, especificamente relacionada à técnica bibliográfica com revisão sistemática da literatura – incluindo metodologias e resultados; e em segundo,

paralelamente, por meio do uso de uma abordagem de natureza quantitativa, utilizando-se da Lei de Lotka.

Vale a pena ressaltar que a Lei de Lotka se caracteriza como uma ferramenta – distribuição matemática de probabilidades, que indica a produtividade das publicações dos autores, considerando aspectos quantitativos e qualitativos. É uma forma de indicar a contribuição dos pesquisadores para a formação da ciência (LOTKA, 1926). Dessa forma, a primeira abordagem indica que o método qualitativo, segundo Richardson (1985, p.79), “é a maneira mais apropriada de entender a natureza de um fenômeno social”. Por sua vez, a segunda abordagem, associada ao método quantitativo, permite o tratamento dos dados por meio de ferramentas e de técnicas estatísticas, nesse caso, por intermédio do uso da Lei de Lotka.

A abordagem quantitativa é amplamente utilizada para assuntos emergentes ou pouco pesquisados, como, por exemplo, a relação entre inovação e a gestão de resíduos sólidos de alimentos. Essa escolha pode se mostrar adequada por permitir entender diferentes conceitos, a partir de diferentes dados. Com base nessa narrativa, a pesquisa bibliográfica apresenta papel fundamental na construção do conhecimento em ciências sociais aplicadas, uma vez que, de acordo com os resultados encontrados nos trabalhos de Lima e Mioto (2007), não é incomum que a pesquisa de natureza bibliométrica se confunda com uma revisão da literatura.

Assim sendo, a Figura 1 procura demonstrar que isso ocorre porque há uma falta de entendimento de que a revisão de literatura é apenas um pré-requisito para a realização de toda e qualquer pesquisa, enquanto a pesquisa bibliográfica implica num conjunto ordenado de procedimentos para a busca de soluções, atentos ao objeto de estudo e que, portanto, não são aleatórios.

FIGURA 1 – CLASSIFICAÇÃO DA AMOSTRA PARA BIBLIOMETRIA



FONTE: Adaptado de Romani-Dias et al. (2018).

Logo, a bibliometria foi escolhida como técnica devido à sua pertinência na análise do comportamento da literatura científica (PRICE, 1986; ARAÚJO, 2006). O uso dessa técnica permite identificar informações sobre um determinado tema, como quantidade de artigos,

quantidade de autores, periódicos em que foram publicados, resultados e limitações das pesquisas, ano de publicação e palavras-chave. Em face disso, optamos por realizar, além do estudo bibliométrico, uma análise sistemática da literatura sobre o tema “inovação”.

4 Resultados e discussão

Uma análise da produção e citação de artigos científicos na temática da inovação apresenta diferentes perspectivas. Assim, o primeiro passo na construção desse trabalho foi definir a amostra a ser utilizada. Nesse caminho, as amostras foram intencionais. Em outras palavras, foi adotado um critério sistemático para busca e para a seleção dos artigos. O Quadro 1 mostra as categorias dos artigos pesquisados.

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DA AMOSTRA PARA BIBLIOMETRIA

Seleção dos artigos	Quantidade de artigos selecionados
(1) Por termos de busca: “Schumpeter*” e “Post- Schumpeter*”	132
(2) Base de dados Web of Science e Scopus	
(3) Palavras-chave somente no título do documento	
(4) Artigos recentes entre 2014 e 2019	
(5) Área de interesse: economia, gestão e negócios	
(6) De acordo com citações acima de zero entre 2014 e 2019	
(7) Periódicos com fator de impacto JCR acima de zero	

FONTE: o Autor.

Primeiro, foram considerados como “artigos originais” aqueles que apareceram no primeiro e mais amplo critério de busca por palavra-chave. Isso significa que foram descartados artigos repetidos. Esse cuidado com o critério foi importante para não considerar a análise da pesquisa, em duplicidade, assim como seus resultados. Assim, definimos as categorias dos artigos. A primeira categoria (1) trata dos artigos publicados em periódicos com alto fator de impacto acima de zero, de acordo com a agência Thomson Reuters sobre o *Journal Citation Reports* (JCR, 2019) indexado à base de dados *Web of Science*. Por meio do fator de impacto de JCR, foram selecionadas 132 principais publicações nos temas gerenciamento, negócios e economia.

Entretanto, alguns periódicos que não continham tal fator de impacto, todavia continham citações acima de 10 entre os anos de 2014 e 2019, foram considerados importantes para a discussão do tema, por isso, foi adotado o critério, tanto de Fator de Impacto (IF), quanto o de citações, com o objetivo de selecionar os principais periódicos a serem analisados. A segunda

categoria (2) se refere a artigos selecionados pelas citações nos últimos 05 anos. Decidimos adotar esse critério uma vez que, ao fazermos busca sem limitar a data, foram selecionados, a princípio, artigos desde 1978 até 2019, e sem critério de limite, fato que torna possível notar o amadurecimento do tema.

O número de citações foi utilizado como referência, intencionalmente, sob dois aspectos: (a) para análise das literaturas mais recentes sobre a temática da inovação e que possam estar associadas com a temática relacionada à gestão de resíduos sólidos de alimentos; (b) relacionamos artigos que estejam, efetivamente, e sendo citados pela comunidade acadêmica atual. A Terceira categoria (3) se refere às bases de dados utilizadas na pesquisa. Em síntese, para o critério metodológico adotado, a busca foi realizada nas bases de dados Web of Science e Scopus, uma vez que, ao serem utilizadas as mesmas palavras-chave de busca nas bases Ebsco, Proquest, Google Scholar, os artigos foram repetidos.

Para definir o critério de busca, primeiro se procurou encontrar um artigo de “metadados” ou de “revisão sistemática” ou algum estudo longitudinal sobre a inovação schumpeteriana, pois o intuito era, por meio desse artigo, identificar as palavras-chave utilizadas e verificar se fazia sentido utilizá-las nessa pesquisa. No entanto, os artigos encontrados mostraram fragilidades de abrangência, seja por terem sido relacionados a apenas uma base de dados, seja pela procura no texto do artigo. Como o tema “inovação” é extenso, os critérios encontrados não foram adequados para a pesquisa em questão.

Com isso, decidiu-se adotar o seguinte critério: (i) utilizar as base de dados *Web of Science* e *Scopus*, (ii) utilizar as palavras-chave “Schumpeterian Theory”, “Post-Schumpeterian Theory”, “Schumpeter* Theory”, (iii) somente em artigos, (iv) somente no título do documento, (v) sem limite de data de publicação e, por fim, (vi) nas áreas de economia (economics), administração (management) e negócios (business). Vale a pena ressaltar que não foi limitada a data de publicação para fazer breve análise comparativa entre as publicações mais citadas entre 1950 e 2013 e após esse período, ou seja, entre 2014 e 2019.

Os dados foram organizados em planilhas Excel para melhor manipulação e tratamento dos dados, principalmente, àqueles relacionados à Lei de Lotka. Convém ressaltar que a maioria dos estudos bibliométricos apresentam apenas análises, em sua maioria, quantitativas-descriptivas. De acordo com Saes (2000), Alvarado (2007) e Araújo (2006) é indicado que as análises quantitativas sejam realizadas em conjunto com as qualitativas. Sob essa perspectiva, foi adotado o modelo apresentado pela Figura 1 para elaboração de análises mais complexas,

como questões de pesquisa, metodologias e resultados, o que permite maiores detalhes na avaliação do Estado da Arte sobre o tema.

Como resultado da primeira análise realizada de acordo com a amostragem, identificou-se o número de publicações do campo, o qual indica certa homogeneidade de publicações entre os anos de 2014 e 2019, conforme Quadro 2. Entretanto, em números relativos se pode inferir que submissões realizadas em meados do ano de 2014 foram publicadas no início do ano de 2015, justificando o aumento da quantidade de artigos publicados nesse ano.

QUADRO 2 – PUBLICAÇÕES POR ANO NO PERÍODO ENTE 2014 E 2019

Ano	Quantidade de artigos	Frequência relativa (%)
2019	07	5,3
2018	25	18,9
2017	22	16,7
2016	24	18,2
2015	39	29,5
2014	15	11,4
-	Total	100 %

FONTE: o Autor.

Ainda, como este trabalho foi finalizado antes do final do ano de 2019, justifica-se a quantidade do número de publicações verificada abaixo da média dos últimos cinco anos para esse mesmo ano. Esse fato pode indicar que o tema de inovação está equitativo ao longo do tempo, ao mesmo tempo em que mantém sua ordem de importância nos estudos acadêmicos, pois mantém uma porcentagem média de publicações anuais.

Todavia, um fato que chama a atenção é que os periódicos e os autores que mais publicaram entre 2014 e 2019 não formam uma tendência – com exceção do periódico *Journal of Evolutionary Economics* que se destaca como um dos periódicos que mais publicaram sobre o tema dentre os anos de 2015 e 2017, evidência que indica a relevância desse periódico.

Outra análise se relaciona ao número de publicações versus o número de citações por período. O *Journal of Evolutionary Economics* se destacou como o periódico com mais publicações em 2017 (09 publicações em 05 artigos), enquanto o artigo publicado no periódico *Industry and Innovation* obteve 22 citações com apenas 01 publicação. Isso sugere que o primeiro é mais relevante em quantidade de publicações e o segundo em citações, o que indica um amadurecimento do campo, na temática.

O Quadro 3 procura destacar os autores e periódicos mais relevantes, por período, de acordo com o número de publicações. Vale a pena ressaltar que o periódico *Industry and*

Innovation, embora se destaque nas citações, conforme descrito acima, não consta desse quadro, pois teve apenas uma publicação, nessa temática, no ano de 2017.

QUADRO 3 – PERIÓDICOS COM MAIOR ÍNDICE DE PUBLICAÇÕES POR ANO NO PERÍODO ENTE 2014 E 2019

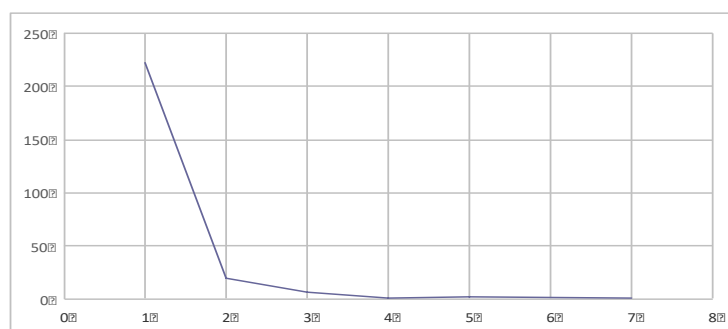
Ano	Periódico com maior número de publicações no período	N. de publicações	Frequência relativa (%)
2019	Microeconomics Dynamics	02	28,6
2018	International Review of Economics & Finance	02	8,0
	Journal of Evolutionary Economics	02	8,0
2017	Journal of Evolutionary economics	09	41,0
	Technological forecasting and social change	02	9,1
2016	European journal of the history of economic	02	8,3
	Journal of Evolutionary economics	04	16,7
	Technological forecasting and social change	02	8,3
2015	Journal of evolutionary economics	21	53,8
2014	Journal of evolutionary economics	02	26,7

FONTE: o Autor.

Uma proposta teórica chamada Lei de Lotka, desenvolvida em 1926, afirma que a maioria das publicações científicas é produzida por um pequeno grupo de autores. Essa lei do quadrado inverso busca identificar os pesquisadores que mais contribuem em determinada área de conhecimento (GUEDES; BORSCHIVER, 2005).

As Figuras 2 e 3 indicam que para análise mais detalhada da evolução das publicações sobre inovação, ao longo do tempo, os períodos foram divididos em duas partes: o primeiro compreendeu os anos de 1950 a 2013, incluindo as publicações seminais na área, enquanto o segundo abrangeu os anos de 2014 a 2019, focando nas publicações mais recentes.

FIGURA 2 – LEI DE LOTKA APLICADA AO PERÍODO ENTRE 1945 E 2014

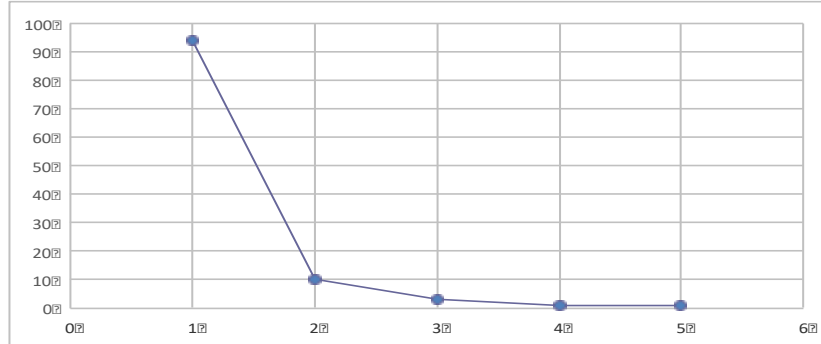


FONTE: o Autor.

Os dados da Figura 2, embora se estendam por um período maior que os dados observados na Figura 3, indicam a mesma relação de proporcionalidade entre a quantidade de publicações, por autores. Na primeira, é possível notar que 222 autores publicaram em um

período de 68 anos um total de 222 publicações, ou seja, cada autor fez apenas uma publicação de um total de 302; no entanto, 18 autores publicaram 38 artigos, 07 publicaram 3 vezes cada um, 01 publicou 04 vezes, 03 publicaram 10 vezes e apenas 01 autor publicou 07 artigos.

FIGURA 3 – LEI DE LOTKA APLICADA AO PERÍODO ENTRE 2014 E 2019



FONTE: o Autor.

Os dados das Figuras 2 e 3 mostram uma relação proporcional entre a quantidade de publicações e o número de autores. No período de 1950 a 2013, 222 autores publicaram um total de 222 publicações, com a maioria (70,4%) publicando apenas uma vez. No período de 2014 a 2019, 94 autores publicaram o total de 132 publicações, sendo que 15 autores publicaram mais de uma vez e somente um autor publicou 5 artigos (Quadro 4), confirmando a Lei de Lotka.

QUADRO 4 – AUTORES E NÚMERO DE PUBLICAÇÕES DE ACORDO COM A LEI DE LOTKA

Período	Autores	Número de Publicações	Período	Autores	Número de Publicações
1945 a 2013	SHIONOYA, Y.	7	2014 a 2019	CHU, A.	5
	DINOPOULOS, E.	5		ANTONELLI, C.	4
	NELSON, R.	5		AGHION, P.	3
	ELLIOT, J.	4		BATABYAL, A.	3
	BECKER, M.	3		CANTNER, U.	3
	BERTOCCO, G.	3		ARENA, R.	2
	GIERSCH, H.	3		BAUMOL, W.	2
	HEERTJE, A.	3		BLOCH, H.	2
	KURZ, H.	3		BURLAMAQUI, L.	2
	PERETTO, P. F.	3		HE, Q.	2
	WINTER, S.	3		LIPIETA, A.	2
	Outros (19)	2		LOUCA, F.	2
	Outros (79,8%)	1		MOURA, M.	2
				ROBERT, V.	2
				UELGEN, F.	2
				Outros (70,4%)	1
	Total	302		Total	132

FONTE: o Autor.

O Quadro 5 mostra que não há um consenso sobre quais são os autores, obras ou periódicos mais relevantes na temática da inovação. O autor e obra mais citada está em um dos periódicos menos citados, enquanto o periódico mais citado não tem autores ou obras entre os mais citados. Isso indica que as discussões sobre o tema estão em um estágio de amadurecimento, sem clara concentração de referências em um único autor ou obra.

QUADRO 5 – AUTORES E OBRAS MAIS CITADAS POR ANO NO PERÍODO ENTE 2014 E 2019

Autor	Obra	Continua
		Citações
Block, Joern H.; Fisch, Christian O.; van Praag, Mirjam	The Schumpeterian entrepreneur: a review of the empirical evidence on the antecedents, behaviour and consequences of innovative entrepreneurship, 2017.	22
Aghion, Philippe; Akcigit, Ufuk; Howitt, Peter	Lessons from Schumpeterian Growth Theory, 2015.	18
Peretto, Pietro F.	From Smith to Schumpeter: A theory of take-off and convergence to sustained growth, 2015.	13
Öner, M. Atilla; Kunday, Ozlem	A study on Schumpeterian and Kirznerian entrepreneurship in Turkey: 2006-2013, 2016.	12
Bezemer, Dirk J.	Schumpeter might be right again: the functional differentiation of credit, 2014.	12
Dosi, Giovanni; Napoletano, Mauro; Roventini, Andrea; Treibich, Tania	Micro and macro policies in the Keynes plus Schumpeter evolutionary models, 2017.	11
Aubry, Mathilde; Bonnet, Jean; Renou-Maissant, Patricia	Entrepreneurship and the business cycle: the Schumpeter effect versus the refugee effect-a French appraisal based on regional data, 2015.	11
Dolfsma, Wilfred; van der Velde, Gerben	Industry innovativeness, firm size, and entrepreneurship: Schumpeter Mark III?, 2014.	10
Feichtinger, Gustav; Lambertini, Luca; Leitmann, George; Wrzaczek, Stefan	R&D for green technologies in a dynamic oligopoly: Schumpeter, arrow and inverted-U's, 2016.	9
Papageorgiou, Theofanis; Michaelides, Panayotis G.	Joseph Schumpeter and Thorstein Veblen on technological determinism, individualism and institutions, 2016.	9
Aghion, Philippe; Akcigit, Ufuk; Howitt, Peter	The Schumpeterian Growth Paradigm, 2015.	9
Uelgen, Faruk	Schumpeterian economic development and financial innovations: a conflicting evolution, 2014.	9
Ferreira, Joao J.; Fayolle, Alain; Fernandes, Cristina; Raposo, Mario	Effects of Schumpeterian and Kirznerian entrepreneurship on economic growth: panel data evidence, 2017.	8
de Jong, Jeroen P. J.; Marsili, Orietta	The distribution of Schumpeterian and Kirznerian opportunities, 2015.	8
Chu, Angus C.; Cozzi, Guido; Furukawa, Yuichi; Liao, Chih-Hsing	Inflation and economic growth in a Schumpeterian model with endogenous entry of heterogeneous firms, 2017.	7

		Termina
Autor	Obra	Citações
Batabyal, Amitrajeet A.; Beladi, Hamid	The effects of probabilistic innovations on Schumpeterian economic growth in a creative region, 2016.	7
Kumar, Vijay; Sundarraj, Rangaraja P.	Schumpeterian innovation patterns and firm-performance of global technology companies, 2015.	7
Antonelli, Cristiano	Innovation as a creative response a reappraisal of the schumpeterian legacy, 2015.	7
Kalantaridis, Christos	Institutional change in the Schumpeterian-Baumolian construct: power, contestability and evolving entrepreneurial interests, 2014.	7
Roper, Stephen; Hewitt-Dundas, Nola	Investigating a neglected part of Schumpeter's creative army: what drives new-to-the-market innovation in micro-enterprises?, 2017.	6
Abdesselam, Rafik; Bonnet, Jean; Renou-Maissant, Patricia	Typology of the French regional development: revealing the refugee versus Schumpeter effects in new-firm start-ups, 2014.	6
Caiani, Alessandro; Godin, Antoine; Lucarelli, Stefano	A stock flow consistent analysis of a schumpeterian innovation economy, 2014.	6
Bodrozic, Zlatko; Adler, Paul S.	The Evolution of Management Models: A neo-schumpeterian theory, 2018.	5
Antonelli, Cristiano; Gehringer, Agnieszka	Technological change, rent and income inequalities: A Schumpeterian approach, 2017.	5
Mann, John; Shideler, D.	Measuring Schumpeterian activity using composite indicator, 2015	5
Knell, Mark	Schumpeter, Minsky and the financial instability hypothesis, 2015.	5
Freeman, Alan	Schumpeter's theory of self-restoration: a casualty of Samuelson's Whig historiography of science, 2014.	5

FONTE: o Autor.

Os autores Block, Fisch e van Praag (2017) e Aghion, Akcigit e Howitt (2015) mais citados, constam dos periódicos menos citados. Isso pode indicar uma tendência de crescimento nas citações desses autores ainda maior para os próximos anos. Ressalta-se que neste estudo não houve distinção entre autores e coautores, todos os participantes que se declararam no artigo foram considerados como autores, ponderando que qualquer um dos autores contribuiu, igualmente, para a elaboração do mesmo. O Quadro 6 indica os artigos produzidos por autor com citações acima de zero.

QUADRO 6 – Quantidade artigos por autores período ente 2014 e 2019 com citações acima de zero

Quantidade de autores com citações > 1	Quantidade de artigos produzidos
59	1
5	2
3	3
2	4

FONTE: o Autor.

4.1 Perspectivas das Pesquisas específicas Associadas à Inovação e Tecnologia

4.1.1 Trabalho de pesquisa

Esta seção procura analisar o campo dos trabalhos de pesquisa relacionados à inovação e tecnologia associados a órgãos de fomento. Para se chegar às análises foi realizada busca específica por artigos acadêmicos por meio de um recurso exclusivo disponibilizado pela base de dados *Web of Science* do grupo *Claryvate Analytics* para busca de artigos e análises bibliométricas. Ao iniciar a busca a partir dos termos de busca “*Food Waste*”, somente no título dos artigos acadêmicos completos em artigos completos, sem limite de data de publicação, e nas áreas de economia (economics), administração (management) e negócios (business), foram encontrados 2.398 trabalhos científicos, dentre eles, 1.938 artigos completos.

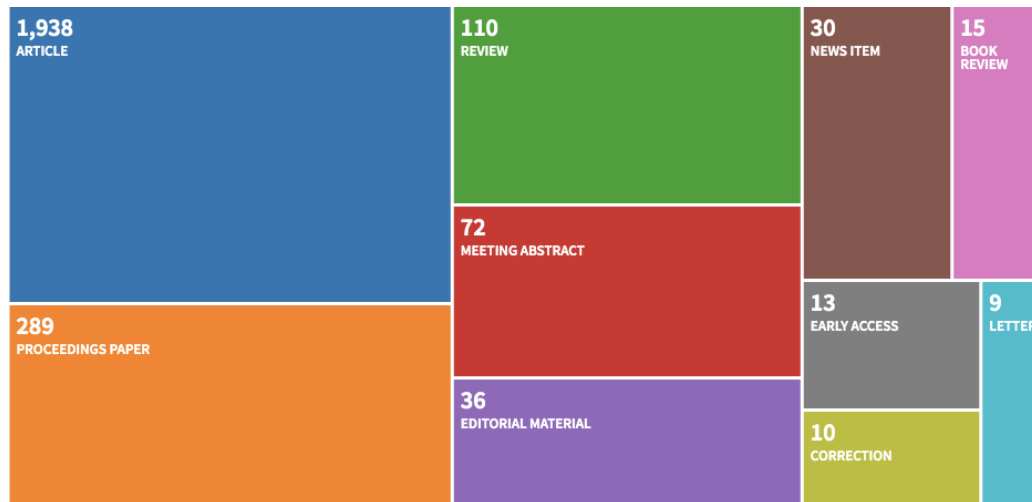
Como a proposta conveniente no momento da pesquisa era encontrar artigos que foram incentivados por órgãos de fomento à pesquisa, foi feito um filtro adicional por meio do campo intitulado: “funding agency”, que por tradução livre do autor, entendemos como “agência de fomento”. Assim, a base de dados está no idioma estadunidense, assume-se que apenas artigos publicados no idioma inglês foram pesquisados. Outro fato para determinar o critério de busca foi que o termo de busca “Solid Food Waste” não obteve resultados, portanto, a abrangência da busca foi restrita ao termo citado anteriormente. Ao buscar os artigos por esse critério de busca, encontramos 26 trabalhos científicos, e desses, 24 artigos completos sobre inovação e tecnologia.

Vale a pena ressaltar que esse critério, quando disponibilizado pela base de dados, não permite selecionar se os órgãos de fomento são públicos ou privados; no entanto, pode-se entender pelo cálculo de porcentagem, que pesquisas incentivadas por financiamentos sejam públicas ou privadas e perfazem uma pequena parcela das pesquisas, totalizando, aproximadamente, 1,10% do total. Esse fato evidencia a necessidade de mais recursos para incentivos às pesquisas aplicadas.

As Figuras 4 e 5, a seguir, identificam a análise estatística descritiva da quantidade de publicações de acordo com sua categoria. É possível observar que, embora a maioria dos artigos sejam artigos científicos completos, há uma tendência de publicações na forma de livros, encontros (*meetings abstract*) e congressos (*proceeding paper*), que mostram a abrangência de

vários caminhos pelos quais as pesquisas sobre a temática de resíduos sólidos alimentares se constitui.

FIGURA 4 – TOTAL DE TRABALHOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTARES (TERMO: FOOD WASTE)



FONTE: o Autor.

FIGURA 5 – TOTAL DE TRABALHOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTARES A PARTIR DE FINANCIAMENTO POR DE ÓRGÃOS DE FOMENTO À PESQUISA (TERMO: FOOD WASTE & FILTRO: “FUNDING AGENCY”)

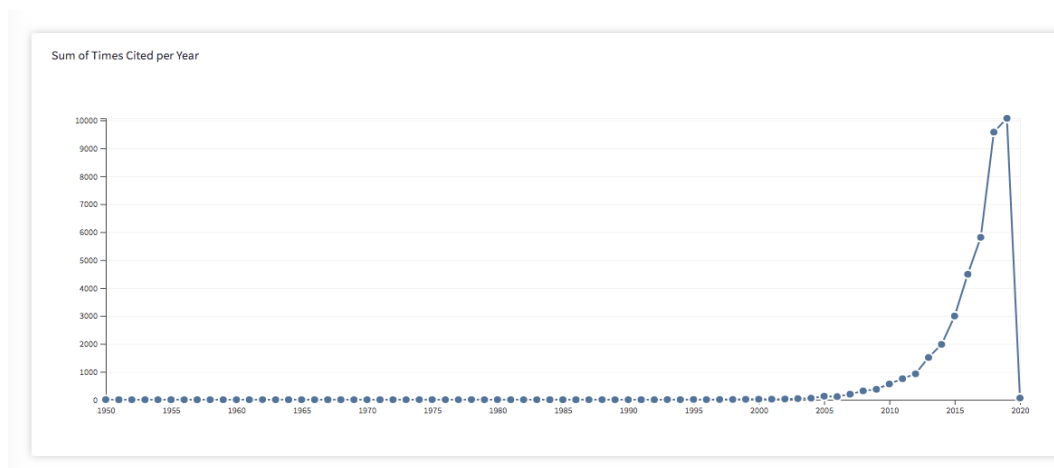


FONTE: o Autor.

As Figuras 4 e 5, embora sejam diferentes na variação da quantidade de artigos, a primeira soma um total de 1.938 publicações em detrimento de apenas 26 da segunda, ambas indicam uma mesma tendência. Em outras palavras, é possível observar que o volume de publicações aumentou a partir do ano de 2010 e vem obtendo significativo aumento a partir do ano de 2015, fato que permite inferir que a importância do tema “Resíduos Sólidos

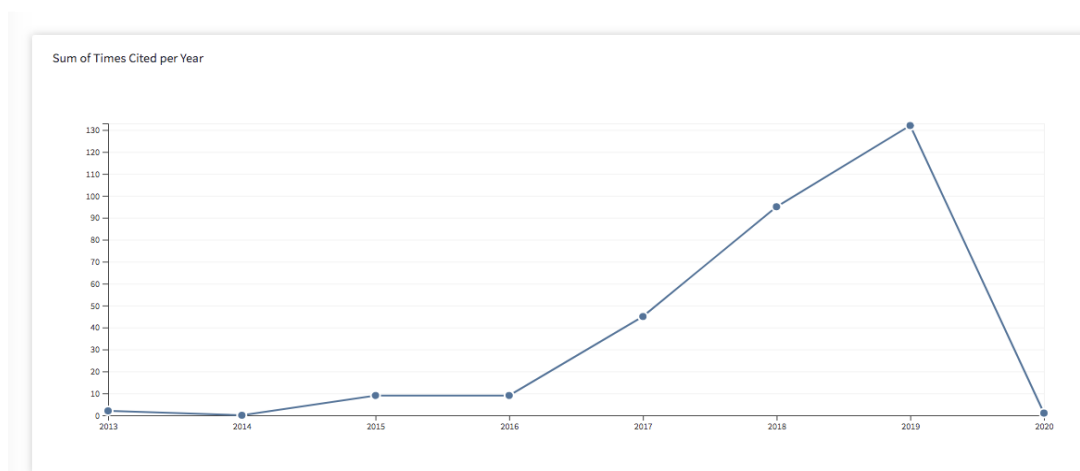
Alimentares” se mostra como tema crescente, tanto em quantidade, quanto em importância para a academia e para a sociedade. A análise das Figuras 6 e 7 corroboram com os dados encontrados.

FIGURA 6 – EVOLUÇÃO CIENTÍFICA PUBLICADAS - RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTARES (TERMO: FOOD WASTE)



FONTE: o Autor.

FIGURA 7 – EVOLUÇÃO CIENTÍFICA PUBLICADA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTARES (TERMO: FOOD WASTE & FILTRO: “FUNDING AGENCY”)



FONTE: o Autor.

O Quadro 7 mostra os títulos dos artigos publicados por pesquisas que obtiveram financiamento. Desses, o total que correspondente a 84,7% foram publicados nos últimos 4 anos, número significativo que indica o aumento do interesse na pesquisa relacionada à tecnologia e inovação que envolve o tema resíduos sólidos alimentares.

QUADRO 7 – Temas dos Artigos Publicados a partir de Financiamentos

Ano	%	Título do Periódico
2019	15,4%	Bio-hydrogen and bio-methane production from food waste in a two-stage anaerobic digestion process with digestate recirculation
		Chloroplast-rich material from the physical fractionation of pea vine (<i>Pisum sativum</i>) postharvest field residue (Haulm)
		Ultrasound-enhanced hair dye application for natural dyeing formulations
		Comparing the effects of conventional and microwave roasting methods for bioactive composition and the sensory quality of cold-pressed orange seed oil
2018	23,1%	Long-term bio-H ₂ and bio-CH ₄ production from food waste in a continuous two-stage system: Energy efficiency and conversion pathways
		The effect of date labels on willingness to consume dairy products: Implications for food waste reduction
		Effect of organic compost manufactured with vegetable waste on nutrient supply and phytotoxicity
		Life cycle assessment on food waste and its application in China
		Multiple Evaluations of Use of Digested Slurry from Methane Fermentation of Household Food Waste in Vegetable Growing in Ho Chi Minh City, Vietnam
		Physicochemical and functional properties of the cold press lemon, orange, and grapefruit seed meals
2017	15,4%	Catalytic valorization of starch-rich food waste into hydroxymethylfurfural (HMF): Controlling relative kinetics for high productivity
		Bioactives, Aromatics and Sensory Properties of Cold-Pressed and Hexane-Extracted Lemon (<i>Citrus Limon</i> L.) Seed Oils.
		Improving methane production and anaerobic digestion stability of food waste by extracting lipids and mixing it with sewage sludge
		Catalytic upgrading of lactose: a rest raw material from the dairy industry
2016	30,8%	Anaerobic digestion of straw and corn stover: The effect of biological process optimization and pre-treatment on total bio-methane yield and energy performance
		Agronomic characteristics of five different urban waste digestates
		Prospects of microbial cell factories developed through systems metabolic engineering
		Bio-hydrolysis and bio-hydrogen production from food waste by thermophilic and hyperthermophilic anaerobic process
		Edible food waste from Norwegian households-Detailed food waste composition analysis among households in two different regions in Norway
		Dark fermentation, anaerobic digestion and microbial fuel cells: An integrated system to valorize swine manure and rice bran
		Anaerobic Digestion and Storage Influence Availability of Plant Hormones in Livestock Slurry
2015	3,8%	Anaerobic digestion of heat treated sludge liquor by pilot scale mesophilic EGSB reactor
		Rescuing Food from the Organics Waste Stream to Feed the Food Insecure: An Economic and Environmental Assessment of Australian Food Rescue Operations Using Environmentally Extended Waste Input-Output Analysis
2014	7,7%	Estimating informal household food waste in developed countries: The case of Australia
		Dynamics of microbial communities in untreated and autoclaved food waste anaerobic digesters
2011	3,8%	Computer Simulations of Microwave Heating with Coupled Electromagnetic, Thermal, and Kinetic Phenomena

FONTE: o Autor (2019).

Portanto, os resultados da busca em uma das bases de dados mais relevantes do mundo, indicam convergência com os resultados das recentes pesquisas sobre gestão de resíduos sólidos alimentares (GIROTTI; ALIBARDI; COSSU, 2015; DIAS, 2018; DAL POZ et al., 2016).

4.1.2 Agenda de Pesquisa

A partir dos 132 artigos selecionados, esta seção analisa as principais sugestões de estudos futuros dentre os artigos com mais de 10 citações de cada um.

Nesse enfoque, esta análise consiste em sistematizar os resultados dessas pesquisas, assim como suas indicações de estudos futuros, no intuito de indicar duas contribuições: (i) a primeira, de verificar se há algum estudo diretamente relacionado com o tema educação e, segundo (ii), identificar quais os caminhos que indiquem pesquisas sobre inovação. Os resultados dessa sistematização se encontram No Quadro 8.

QUADRO 8 – SISTEMATIZAÇÃO DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS DOS ARTIGOS SELECIONADOS

Continua

Título do artigo, ano de publicação e número de citações	Principais resultados encontrados	Sugestões para estudos futuros
1- The Schumpeterian entrepreneur: a review of the empirical evidence on the antecedents, behaviour and consequences of innovative entrepreneurship, 2017. (22)	A importância das características da empresa para a inovação é um dos principais resultados desses estudos: tamanho, localização, forma organizacional e atitude empreendedora estão associados à capacidade de inovação da empresa.	A relação entre empreendedorismo inovador e mudanças sociais é pouco explorada e envolve muitas áreas frutíferas para futuras pesquisas.
2- Lessons from Schumpeterian Growth Theory, 2015. (18)	A teoria schumpeteriana de crescimento pode gerar previsões distintas: (i) sobre crescimento e concorrência no mercado de produtos; (ii) nos padrões dinâmicos de mercados e empresas e em como esses padrões moldam o processo geral de crescimento. E vimos como ele pode conciliar crescimento e desenvolvimento: primeiro, trazendo à tona a noção de instituições e políticas de crescimento apropriadas; segundo, examinando como o desenvolvimento institucional molda a relação entre distribuição de tamanho da empresa, realocação e crescimento.	Uma, é analisar a relação entre desigualdade e crescimento. Outra, é analisar o crescimento e o bem-estar conduzidos pela inovação. Essas e muitas outras aplicações potenciais do paradigma são deixadas para pesquisas futuras.
3- From Smith to Schumpeter: A theory of take-off and convergence to sustained growth, 2015. (13)	Este artigo propôs uma teoria do surgimento do crescimento Schumpeteriano moderno como resultado da resposta de empresas e empreendedores à expansão do mercado a partir dos pressupostos de Adam Smith. A teoria faz previsões detalhadas sobre a transição para o crescimento impulsionado pela inovação, especialmente sobre as diferenças qualitativas devido ao tempo e à sequência dos eventos.	Para simplificar, o artigo não se posiciona sobre a transição demográfica. A suposição de crescimento populacional constante é uma simplificação que, embora seja conveniente na obtenção de resultados analíticos, merece exame mais aprofundado. OBS: Não defendo esse ponto aqui por razões de espaço.

Título do artigo, ano de publicação e número de citações	Principais resultados encontrados	Sugestões para estudos futuros
4- A study on Schumpeterian and Kirznerian entrepreneurship in Turkey: 2006-2013, 2016. (12)	Os resultados mostram que o medo de fracassar, significativamente, modera a relação entre o tipo de empreendedorismo schumpeteriano e kirzneriano e a expectativa de crescimento esperado do negócio. Os resultados da análise indicam que a relação entre novidade e “tudo”, “algum” e expectativa de crescimento do cliente é moderada pelo grau de medo do fracasso. Os resultados apresentados nesse artigo podem ser úteis para entender o empreendedorismo e o ecossistema de empreendedorismo, na Turquia. O GEM também visa a estudar a complexa correlação entre empreendedorismo em um determinado país e crescimento econômico para identificar implicações de políticas públicas	Esse estudo é a primeira parte de uma tentativa de avaliar o efeito de variáveis de nível micro, meso e macro, no empreendedorismo, na Turquia, usando dados GEM. O trabalho futuro está planejado para incluir outras variáveis, como por exemplo, variáveis contextuais, lócus de controle empresarial e dados adicionais de outros países emergentes com o objetivo de fazer comparações baseadas em países.
5- Schumpeter might be right again: the functional differentiation of credit, 2014. (12)	Não há	Estudos sobre as implicações de políticas de diferentes tipos de crédito devem ser regulados de maneiras diferentes, dependendo das preferências políticas sobre seus efeitos na economia e na tecnologia.
6- Micro and macro policies in the Keynes plus Schumpeter evolutionary models, 2017. (11)	Nossos resultados sugerem a presença de fortes complementaridades entre as políticas schumpeteriana (tecnológica) e keynesiana (relacionada à demanda), para garantir que o sistema econômico siga um caminho de crescimento e emprego estável	Não há
7- Entrepreneurship and the business cycle: the Schumpeter effect versus the refugee effect-a French appraisal based on regional data, 2015. (11)	O presente artigo investiga as relações entre o PIB, a taxa de desemprego e as novas empresas, a curto e a longo prazo, com dados do painel regional francês. Nossos resultados empíricos destacam muitas interações entre novas empresas, crescimento econômico e emprego. No nível nacional, as flutuações do PIB são um indicador precoce das novas empresas. A longo prazo, não foi possível estabelecer uma relação entre o PIB e as novas empresas.	Não podemos descartar a possibilidade de uso de um indicador agregado de atividades. O PIB nacional reflete, imperfeitamente, as especificidades regionais em termos da dinâmica dos níveis de atividade. Concluímos que as taxas de desemprego e as novas empresas estão intimamente ligadas em curto e em longo prazo. Apresentamos, também, evidências da presença do efeito “refugiado” e do efeito “Schumpeter”. Os resultados obtidos no nível nacional são confirmados no nível regional, mas o efeito “refugiado” parece ser dominante nesse nível. No entanto, as diferenças aparecem entre diferentes regiões.

Título do artigo, ano de publicação e número de citações	Principais resultados encontrados	Sugestões para estudos futuros
8- Industry innovativeness, firm size, and entrepreneurship: Schumpeter Mark III?, 2014. (10)	Sugerimos que pode ser necessário identificar uma terceira posição referente à relação entre o tamanho da empresa e a entrada de empresas empreendedoras, assim como a inovação do setor. Uma visão de Schuster Mark III sugere que pequenas empresas, em vez de grandes ou novas, estimulem a inovação do setor. Sugerimos que esta visão esteja alinhada com o trabalho de Schumpeter.	Mais pesquisas, em particular usando dados de nível micro, são necessárias para determinar quais podem ser alguns dos mecanismos subjacentes que produzam esses efeitos em um nível agregado.

FONTE: o Autor. (2019).

Os resultados das pesquisas indicam que o processo inovativo está associado ao processo de aprendizagem organizacional e que mercados podem influenciar na conciliação entre padrões de desenvolvimento e de sustentabilidade. Há uma relação entre desenvolvimento e as expectativas do ecossistema, embora o Monitoramento do Empreendedorismo Global GEM também indique a complexa correlação entre empreendedorismo em um determinado país e seu crescimento econômico, a fim de identificar implicações de políticas públicas para o aprimoramento do empreendedorismo, que considere responsabilidades socioambientais. Demais estudos indicam que há complementaridades entre as políticas schumpeterianas (tecnológicas) para garantir o crescimento e a estabilidade do sistema econômico, com inclusão e equidade social.

4 Considerações finais

A proposta dessa pesquisa foi identificar, organizar e analisar a produção científica internacional associada à inovação Schumpeteriana e neo-schumpeteriana e sua associação com a gestão educacional. Por meio de um estudo bibliométrico combinado a uma análise sistemática da literatura, procurou-se entender, simultaneamente, o que parecem ser tópicos distintos entre si. Esse estudo defendeu que a compreensão desse desafio depende, em parte, da inovação orientada à educação. Os resultados indicam que no campo dos estudos sobre inovação há poucas pesquisas que tratem diretamente o tema inovação sob o ponto de vista da educação.

Portanto, o estudo em questão traz algumas contribuições distribuídas em três grandes eixos: o primeiro eixo, voltado ao avanço e à compreensão do estado da arte do tema inovação,

segundo a Teoria Schumpeteriana e neo-Schumpeteriana; o segundo eixo, relacionado à metodologia, ou seja, (i) por meio da conjugação de análise bibliométrica com a sistematização da literatura, abordagem até então não identificada nos estudos sobre inovação e, (ii), ao aplicar a Lei de Lotka, observarmos os autores que mais publicam; o terceiro eixo foi identificar que a inovação infere heterogeneidade entre autores, publicações e periódicos mais importantes. Nesse tom, pesquisas que associem inovação com a educação ainda precisam ser incentivadas.

Acreditamos que o critério de busca para a análise bibliométrica foi adequada para suportar as conclusões do estudo associadas à análise das literaturas sobre inovação; todavia, o uso de palavras-chave sobre a temática inovação-educação, não foi exaustivamente explorado. Embora esse avanço no critério de busca pudesse descaracterizar o estado da arte sobre a temática inovação, os resultados da correlação entre ambos os tópicos poderão trazer novos achados e contribuições à pesquisa.

Além disso, seria interessante avaliar o grau de contribuição individual de cada autor e de cada publicação para o avanço da ciência em relação ao binômio “inovação e educação”. Considerando a primeira análise registrada nesse estudo, nem todos os parâmetros matemáticos exigidos pela definição da Lei de Lotka puderam ser ajustados, por exemplo, as regressões entre as variáveis e constantes de frequência, embora, de acordo com os critérios escolhidos, não indicam que haveria distorções significativas nos resultados. Outra limitação se refere à abrangência da extensão longitudinal. Um período mais amplo de revisão da literatura, talvez possa levar a achados mais detalhados.

Conhecer por revisão da literatura as tecnologias associadas ao tema educacional, podem ser úteis para confrontar a área de estudo por meio de órgãos públicos de fomento. Essa identificação pode trazer leitura das ações de micro e pequenas empresas voltadas a soluções educacionais e de ensino e aprendizagem. Pesquisas futuras também podem se apropriar do uso de softwares para analisar de forma mais complexa e detalhada algumas características do campo, como por exemplo, análise de redes, citações e cocitações entre autores, instituições de ensino e países que mais conversam e produzem sobre as temáticas abordadas na pesquisa em questão.

Nesse sentido e conforme sustentado pelas sugestões dos principais autores, conhecer a tendência dos estudos sobre inovação que abordem a educação, parece demonstrar que novas abordagens conceituais, assim como novos modelos de negócios, tanto em políticas públicas, quanto em políticas privadas, estão se remodelando para atender às expectativas dos

stakeholders envolvidos com a inclusão social e com o desenvolvimento sustentável, principalmente sobre o próprio bioma onde o planeta se constitui ao mesmo tempo em que está inserido.

Os resultados também refletem oportunidades de pesquisa sobre aprendizagem organizacional, em que o processo inovativo que se relaciona com o meio ambiente aborda a perspectiva da tecnologia como solução aos problemas ambientais, como uso de tecnologia 4.0, Inteligência Artificial e modelos de rastreamento.

Finalmente, ao concluir o estudo, não foi identificada alguma literatura específica de continentes ou de países considerados de economia emergentes. Esse fato sugere que estudos específicos nessas localidades possam ser elaborados com o intuito de detectar a cooperação teórica e/ou empírica que pesquisadores importantes dessas regiões possam desenvolver sobre os tópicos inovação e educação, pois se trata de significantes localidades associadas ao impacto positivo ou negativo do desenvolvimento sustentável.

Referências

ABDESSELAM, R.; BONNET, J.; RENOU-MAISSANT, P. Typology of the French regional development: revealing the refugee versus Schumpeter effects in new-firm start-ups. **Applied Economics**, 2014.

AGHION, P.; AKCIGIT, U.; HOWITT, P. Lessons from Schumpeterian growth theory. **American Economic Review**, v. 105, n. 5, p. 94-99, 2015.

AGHION, P.; AKCIGIT, U.; HOWITT, P. The Schumpeterian Growth Paradigm. **Annu. Rev. Econ.**, v. 7, p. 557-575. 2015.

ANTONELLI, C. Innovation as a creative response a reappraisal of the schumpeterian legacy. **History of Economic Ideas**, v. 23, n. 2, p. 99-118, 2015.

ANTONELLI, C.; GEHRINGER, A. Technological change, rent and income inequalities: A Schumpeterian approach. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 115, p. 85-98, feb. 2017.

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

AUBRY, M.; BONNET, J.; RENOU-MAISSANT, P. Entrepreneurship and the business cycle: the Schumpeter effect versus the refugee effect-a French appraisal based on regional data. *Annals of Regional Science*, v. 54, n. 1, p. 23-55, 2015.

BATABYAL, A. A.; BELADI, H. The effects of probabilistic innovations on Schumpeterian economic growth in a creative region. **Economic Modelling**, v. 53, p. 224-230, feb. 2016.

BELIK, W.; DE ALMEIDA CUNHA, A. R. A.; COSTA, L. A. Crise dos alimentos e estratégias para a redução do desperdício no contexto de uma política de segurança alimentar

e nutricional no Brasil. **Planejamento e políticas públicas**, n. 38, 2012.

BEZEMER, D. J. Schumpeter might be right again: the functional differentiation of credit. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 24, n. 5, p. 935-950, 2014.

BLOCK, J. H.; FISCH, C. O.; VAN PRAAG, M. The Schumpeterian entrepreneur: A review of the empirical evidence on the antecedents, behaviour and consequences of innovative entrepreneurship. **Industry and Innovation**, v. 24, n. 1, p. 61-95, 2017.

BODROZIC, Z.; ADLER, P. S. The Evolution of Management Models: A neo-schumpeterian theory. **Administrative Science Quarterly**, v. 63, n. 1, 2018.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade**. Editora Garamond, 2018.

CAIANI, A.; GODIN, A.; LUCARELLI, S. A stock flow consistent analysis of a schumpeterian innovation economy. **Metroeconomica**, v. 65, n. 3, p. 397-429, jul. 2014.

CHU, A. C.; COZZI, G.; FURUKAWA, Y.; CHIH-HSING, L. Inflation and economic growth in a Schumpeterian model with endogenous entry of heterogeneous firms. **European Economic Review**, v. 98, p. 392-409, sep. 2017.

DAL POZ, M. E.; SILVEIRA, J. M. F. J.; BUENO, C. S.; ROCHA, L. A. Bio-based energy scenarios: Looking for waste. **Procedia Manufacturing**, v. 7, p. 478-489, 2017.

DE JONG, J. P. J.; MARSILI, O. The distribution of Schumpeterian and Kirznerian opportunities. **Small Bus Econ**, v. 44, p. 19-35, 2015.

DIAS, S. F. G. Resgate de alimentos: uma proposta metodológico-conceitual-analítica para otimizar a tomada de decisão. 3. International Conference. Agriculture and Food Urbanizing Society, 17-21 September. **Anais...** Porto Alegre. Brasil, 2018.

DOSI, G.; NAPOLETANO, M.; ROVENTINI, A.; TREIBICH, T. Micro and macro policies in the Keynes plus Schumpeter evolutionary models. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 27, n. 1, Jan. 2017.

DOLFSMA, W.; VAN DER VELDE, G. Industry innovativeness, firm size, and entrepreneurship: Schumpeter Mark III?. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 24, p. 713-736, 2014.

DRIESSEN, P. H.; HILLEBRAND, B. Adoption and diffusion of green innovations. **Marketing for sustainability: towards transactional policy-making**, p. 343-355, 2002.

FEICHTINGER, G.; LAMBERTINI, L.; LEITMANN, G.; WRZACZEK, S. R&D for green technologies in a dynamic oligopoly: Schumpeter, arrow and inverted-U's. **European Journal of Operational Research**, v. 249, n. 3, p. 1131-1138, mar. 2016.

FERREIRA, J. J.; FAYOLLE, A.; FERNANDES, C.; RAPOSO, M. Effects of Schumpeterian and Kirznerian entrepreneurship on economic growth: panel data evidence. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 29, n. 1-2, 2017.

FERRO, A. F. P.; BONACELLI, M. B. M.; ASSAD, A. L. D. Oportunidades tecnológicas e estratégias concorrenciais de gestão ambiental: o uso sustentável da biodiversidade brasileira. **Gestão & Produção**, v. 13, p. 489-501, 2006.

FREEMAN, A. Schumpeter's theory of self-restoration: a casualty of Samuelson's Whig historiography of science. **Cambridge Journal of Economics**, v. 38, n. 3, p. 663-679, may

2014.

FUSSLER, C.; JAMES, P. **Driving Eco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability**. London, Pitman Publishing, 1996.

GIROTTO, F.; ALIBARDI, L.; COSSU, R. Food waste generation and industrial uses: A review. **Waste management**, v. 45, p. 32-41, 2015.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. **Encontro nacional de ciência da informação**, v. 6, n. 1, p. 18, 2005.

GRANADOS, M. L.; HLUPIC, V.; COAKES, E.; MOHAMED, S. Social enterprise and social entrepreneurship research and theory: A bibliometric analysis from 1991 to 2010. **Social Enterprise Journal**, v. 7, n. 3, p. 198-218, 2011.

HOTTENROTT, H.; REXHÄUSER, S.; VEUGELERS, R. Organisational change and the productivity effects of green technology adoption. **Resource and Energy Economics**, v. 43, p. 172-194, 2016.

KALANTARIDIS, C. Institutional change in the Schumpeterian-Baumolian construct: power, contestability and evolving entrepreneurial interests. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 26, n. 1-2, 2014.

KNELL, M. Schumpeter, Minsky and the financial instability hypothesis. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 25, p. 293-310, 2015.

KUMAR, V.; SUNDARRAJ, R. P. Schumpeterian innovation patterns and firm-performance of global technology companies. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 47-65, 2015.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista katálysis**, v. 10, p. 37-45, 2007.

LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington academy of sciences**, v. 16, n. 12, p. 317-323, 1926.

MANN, J.; SHIDELER, D. Measuring Schumpeterian activity using a composite indicator. **Journal of Entrepreneurship and Public Policy**, v. 4; n. 1, 2015.

PAPAGEORGIOU, T.; MICHAELIDES, P. G. Joseph Schumpeter and Thorstein Veblen on technological determinism, individualism and institutions. **The European Journal of the History of Economic Thought**, v. 23, n. 1, 2016.

OLTRA, V.; SAINT JEAN, M. Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, n. 4, p. 567-583, 2009.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA DE DESENVOLVIMENTO – OCDE. **Manual de Oslo (OECD)**: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. São Paulo: FINEP, 1997.

ÖNER, M. A.; KUNDAY, Ö. A study on Schumpeterian and Kirznerian entrepreneurship in Turkey: 2006–2013. **Technological forecasting and social change**, v. 102, p. 62-71, 2016.

PRICE, D. J. S. **Little science, big science and beyond**. New York: Columbia University Press, 1986.

- PERETTO, P. F. From Smith to Schumpeter: A theory of take-off and convergence to sustained growth. **European Economic Review**, v. 78, p. 1-26, 2015.
- RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S.; VIEIRA, J. C.; CORREIA, W. L. M.; PERES, M. H. M. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: atlas, 1985.
- ROMANI-DIAS, Marcelo et al. Mapping of Academic Production on Social Enterprises: An international analysis for the growth of this field. **International Review of Social Research**, v. 8, n. 2, 2018.
- ROPER, S.; HEWITT-DUNDAS, N. Investigating a neglected part of Schumpeter's creative army: what drives new-to-the-market innovation in micro-enterprises? **Small Bus Econ**, v. 49, p. 559–577, 2017.
- SANTANA, L. R. B.; WALCHHUTTER, S.; SLAVOV, T. N. B.; PASCHOAL, T. R. Municipal solid waste management: analysing the principles of the Brazilian National Solid Waste Policy. **International Journal of Environment and Waste Management**, v. 29, n. 4, p. 391-405, 2022.
- SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. **R&d Management**, v. 42, n. 2, p. 180-192, 2012.
- SCHUMPETER, J. A. **Theory of economic development**. Routledge, 1934.
- UELGEN, F. Schumpeterian economic development and financial innovations: a conflicting evolution. **Journal of Institutional Economics**, v. 10, n. 2, 2014.
- WALCHHUTTER, S.; HANNA, E. K.; DA SILVA SOUZA, W. Inovação verde: Produtos e processos como fator de vantagem competitiva. **Revista Observatório**, v. 5, n. 5, p. 797-820, 2019.