



ANÁLISE DOS TIPOS DE INOVAÇÃO EXISTENTES EM STARTUPS DO AGRONEGÓCIO (AGTECHS)

ANALYSIS OF EXISTING TYPES OF INNOVATION IN AGRIBUSINESS STARTUPS (AGTECHS)

Marcelo Mendes da Silva Donda ⁽¹⁾

Colégio Lázaro Silva/Sistema Anglo de Ensino, Auriflama-SP

Giuliana Aparecida Santini Pigatto ⁽²⁾

Universidade Estadual Paulista/UNESP, Tupã-SP

RESUMO

A inovação nas organizações é objeto de estudo de diversas publicações científicas, nas mais variadas áreas do conhecimento. Todavia, questões que buscam analisar as inovações existentes em startups que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio ainda representam uma pequena parcela dessas pesquisas. Assim, tem-se a seguinte questão de pesquisa: quais os tipos de inovação existentes em startups que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio? Dessa forma, o objetivo deste artigo é identificar os tipos de inovação existentes em startups que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio. Para tanto, foi realizada uma RBS (Revisão Bibliográfica Sistemática) sobre as principais produções científicas publicadas no período de 2008 a 2018, utilizando o roteiro RBS Roadmap, e o Software Start para a sistematização dos dados. As obras relacionadas ao escopo definido nesta pesquisa apresentam um perfil ainda pouco explorado pela comunidade acadêmica e, embora existam estudos acerca da inovação no contexto organizacional, a literatura se mostra insuficiente em obras que abordam essa temática no âmbito das startups que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio. Sendo assim, o tema é oportuno e relevante para a realização de pesquisas, devido ao seu caráter contemporâneo.

Palavras-chave: *Startup; Agronegócio; Inovação; Tecnologias de Informação e Comunicação.*

ABSTRACT

Innovation in organizations is the subject of study of several scientific publications, on varied areas of knowledge. However, questions that seek to analyze the innovations existing in startups that develop new technologies for agribusiness still represent a small part of this research. Thus, we have the following research question: what types of innovation exist in startups that develop new technologies for agribusiness? Hence, the objective of this paper is to identify the types of innovation that exist in startups that develop new technologies for agribusiness. An RBS (Systematic Bibliographic Review) was carried out on the main scientific productions published from 2008 to 2018, using the RBS Roadmap, and the Start Software for data systematization. The works related to the scope defined in this research present a profile still little explored by the academic community and, although there are studies about the innovation in the organizational context, the literature shows itself insufficient in works that approach this subject in the scope of

the startups that develop new technologies for agribusiness. Therefore, the theme is timely and relevant for further research, due to its contemporary character.

Keywords: Startup. Agribusiness; Innovation; Information and Communication Technology.

INTRODUÇÃO

O investimento em novas tecnologias é uma prática comum na maioria das organizações do século XXI e revela um panorama inovador que visa elevar os níveis de produtividade e lucratividade, além de auxiliar na gestão da empresa. Esse novo perfil organizacional baseado na inovação também é evidente no âmbito das startups, cujo modelo de empreendimento, de acordo com Weiblen e Chesbrough (2015) e Lima et al. (2017), é conhecido por oferecer produtos e serviços inovadores e apresentar baixo custo, rapidez na aceitação pelo mercado e poucas barreiras burocráticas para a sua criação. E ainda, se caracterizam por possuírem ideias promissoras, agilidade organizacional, maior tolerância ao risco e um grande potencial de crescimento, ao contrário dos modelos empresariais tradicionais, cujos recursos, escala, poder e as rotinas contribuem de forma eficiente para o alcance das metas organizacionais (WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015; LIMA et al., 2017).

Sendo assim, entende-se que as startups se fundamentam nos processos de inovação que, segundo Schumpeter (1934), difundem-se como uma série de novidades que podem ser introduzidas no sistema econômico e que influenciam as relações entre produtores e consumidores, entendendo-se, de acordo com a visão do autor, como elemento essencial para o desenvolvimento econômico.

Segundo Freeman (1987), a inovação se divide em quatro categorias: incremental, radical, mudanças do sistema tecnológico e mudança no paradigma tecnoeconômico (revolução tecnológica). A primeira pode

ocorrer com maior ou menor intensidade em qualquer indústria ou atividade de serviço como resultado de atividade de P&D, de invenções e melhorias sugeridas por profissionais envolvidos diretamente no processo de produção ou por engenheiros, bem como de iniciativas de usuários do produto ou serviço.

Inovações radicais ocorrem de forma descontínua e resultam de atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas em organizações e/ou universidades e laboratórios. As mudanças do sistema tecnológico são baseadas no cruzamento de inovação radical e incremental, aliadas às inovações organizacionais, afetando mais do que uma ou pequena quantidade de empresas e alcançando diversos setores da economia. A expressão paradigma tecnoeconômico surge da combinação de inovações tecnicamente factíveis e que afeta a estrutura e as condições de produção e distribuição de quase todo o ramo da economia (FREEMAN, 1987).

Em termos de tipologia, a inovação ainda é descrita como a implementação de um novo ou relevante recurso para a empresa, sendo um produto (bem ou serviço), processo de negócio (produção de bens ou serviços; distribuição e logística; e sistemas de Informação e Comunicação), marketing (vendas e suporte pós-vendas) e método organizacional (administração e gestão), com o intuito de reafirmar uma posição competitiva, além de aumento de conhecimento. Inclui técnica, design, fabricação, gerenciamento e atividades comerciais pertinentes ao marketing de um produto novo (ou incrementado), ou do primeiro uso comercial de um processo ou

equipamento novo (ou incrementado) (FREEMAN, 1982; NIOSI et al., 1993; OECD/OSLO, 2018).

O processo de inovação está fortemente atrelado às tecnologias e, com o frequente uso da TI1 pelas organizações, abriu-se um espaço para o desenvolvimento dos mercados concorrenciais a partir das TIC2. Inovadoras tecnologias de informação gerenciais, novas e inesperadas relações entre indivíduos, e entre indivíduo e tarefa estão reestruturando as empresas, pois ao introduzir tecnologias integradas, como sistemas de informações gerenciais, os quais fornecem comunicação entre os departamentos, armazenamento e recuperação de informações eletrônicas para a tomada de decisões, as organizações estão enfrentando formas organizacionais significativamente alteradas (FOSTER; FLYNN, 1984; CASTELLS; CARDOSO, 2005; TURBAN; RAINER; POTTER, 2005).

É nesse caráter inovativo que foram criadas as startups que originaram as AgTechs, como são classificadas as startups do agronegócio. Essas empresas vêm se desenvolvendo e atraindo investidores e jovens empreendedores para atender as necessidades do produtor rural. No Brasil, as AgTechs crescem em média 70% ao ano, em um mercado que movimenta mais de R\$ 15 bilhões, segundo a Associação Brasileira de Startups (ABStartups, 2017). A StartAgro, primeira plataforma de AgTech do Brasil, lançou em 2016 o 1º Censo AgTech Startups Brasil e, mais recentemente, a segunda edição do estudo também foi divulgada, por meio de uma parceria entre a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) e o AgTech Garage, no qual objetivou-se a realização de um mapeamento

inédito sobre as tecnologias para o agronegócio no país.

As tecnologias desenvolvidas pelas startups do agronegócio variam desde simples dispositivos, drones para georeferenciamento, até sistemas mais complexos, como softwares ou plataformas digitais. De acordo com dados do 1º e 2º Censo AgTech Brasil (2016; 2018), as tecnologias de informação e comunicação mais difundidas nessas organizações são de suporte à decisão, Internet das Coisas (IoT3), hardware e software para a gestão agrícola e agricultura de precisão (STARTAGRO, 2016; 2018).

Nesse sentido, mediante a importância das startups que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio e observando-se o seu potencial de inovação, a questão de investigação deste trabalho se constitui em: quais os tipos de inovação desenvolvidas por startups que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio?

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo geral identificar os tipos de inovação existentes em startups que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio. Para tanto, realizou-se uma RBS sobre as principais produções científicas publicadas nos últimos onze anos, no período de 2008 a 2018, envolvendo o escopo teórico de inovação e startups. Traz contribuição científica, portanto, ao revelar estudos e pesquisas - teóricas e empíricas - em âmbito internacional na relação inovação (startups) e agronegócio.

MÉTODO

O método adotado para este trabalho foi o roteiro de RBS proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011), ou seja, o RBS Roadmap. O modelo para sua condução está

estruturado em três fases - Entrada, Processamento e Saída -, sendo cada uma delas detalhada em etapas, conforme o Quadro 1. Para a sistematização dos dados obtidos a partir das buscas nas bases de pesquisa foi utilizada a ferramenta computacional Start, elaborada pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software da Universidade Federal de São Carlos (UFScar).

Para a utilização do Start foi preciso definir os strings de buscas, cujos elementos são palavras específicas sobre o assunto pesquisado e elaborado estrategicamente para a obtenção de resultados profícuos. As buscas dos periódicos nas bases de pesquisa

foram realizadas em uma única data (24/10/2018), por meio de testes com strings diferentes e com as combinações dos termos. Após a escolha dos strings e realizadas as buscas nas bases de pesquisas desejadas (Scopus, Science Direct e ProQuest), a lista de produções científicas foi convertida em um código bibtex e transportada para o software para que fossem iniciados os procedimentos de análise de dados, cuja metodologia será melhor descrita na seção 2 (Processamento).

No Quadro 1 estão relacionadas as etapas e respectivas fases realizadas durante o desenvolvimento deste artigo, as quais são descritas a seguir.

1 - ENTRADA	2 - PROCESSAMENTO	3 - SAÍDA
1.1 Problema	2.1 Buscas nas bases	3.1 Cadastro e arquivo
1.2 Objetivo	2.2 Análise dos dados	3.2 Análise dos resultados
1.3 Fontes primárias		
1.4 Strings de busca		
1.5 Critérios de inclusão		
1.6 Critérios de exclusão		
1.7 Métodos e ferramentas		

Quadro 1 - Modelo para condução da revisão bibliográfica sistemática - RBS Roadmap.

Fonte: Adaptado de Conforto, Amaral e Silva (2011).

Entrada

O Quadro 2 apresenta os fundamentos estabelecidos para cada etapa da fase de entrada e que também foram utilizados no Protocolo de Pesquisa exigido para o desenvolvimento da pesquisa no Start.

Buscas nas bases

A segunda fase do RBS Roadmap, o processamento, iniciou-se pela busca dos termos “startup”, “agribusiness”, “agriculture”, “innovation” e “technology”, pertinentes ao objetivo proposto, de forma

isolada, nas bases de dados selecionadas (Quadro 3). Por se tratarem de bases de pesquisa internacionais, o termo “agronegócio” foi substituído, sem prejuízos as buscas, por “agribusiness” 4, sendo esta a palavra correspondente em inglês. Em seguida foi realizada a busca a partir da combinação dos strings, adotando a terminologia booleana, a qual envolve códigos, como por exemplo, AND, OR, NOT, “”, (), entre outros, para restringir ou ampliar os resultados de pesquisa (Quadro 4).

1.1 Problema
Quais produções científicas tratam dos tipos de inovação presentes em <i>startups</i> que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio, nos últimos 11 anos (2008-2018)?
1.2 Objetivo
Identificar as principais produções científicas que tratam dos tipos de inovação existentes em <i>startups</i> que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio, nos últimos onze anos, no período de 2008 a 2018.
1.3 Fontes primárias
a. Scopus b. Science Direct c. ProQuest
1.4 Strings de busca
<i>Startup AND Agribusiness AND agriculture AND innovation AND technology</i>
1.5 Critérios de inclusão
a. Relacionar os tipos de inovação ao desenvolvimento de tecnologias por startups do agronegócio b. Tratar sobre os tipos de inovação presentes em startups do agronegócio c. Abordar somente os tipos de inovação
1.6 Critérios de exclusão
a. Não estar disponível para leitura b. Abordar tangencialmente as temáticas c. Não estar relacionado ao tema
1.7 Métodos e ferramentas
Proposta de Conforto, Amaral e Silva (2011) e utilização do Software Start.

Quadro 2 - Fundamentos da fase de entrada do RBS Roadmap.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

<i>Strings</i>	Scopus	Science Direct	ProQuest
<i>Startup</i>	22.387	36.342	210.752
<i>Agribusiness</i>	4.385	5.901	32.019
<i>Agriculture</i>	1.628.816	840.270	911.417
<i>Innovation</i>	349.747	459.216	2.670.654
<i>Technology</i>	15.896.211	3.893.948	34.700.277

Quadro 3 - Busca dos termos separadamente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

O Quadro 3 revelou que existem inúmeras publicações envolvendo os termos que compõem a temática de pesquisa e pode-se entender que há interesse acentuado da comunidade acadêmica em tratar desses assuntos, em específico. O Quadro 4 apresenta os resultados a partir da busca booleana preliminar, executada sem os filtros de data, tipo de documento e idioma.

A combinação dos *strings* na busca booleana indicou que nas três bases

consultadas o número de publicações envolvendo os termos é significativo, embora sem a aplicação dos critérios de seleção das obras. O resultado apontou também que a partir dessa quantidade de produções científicas seria possível prosseguir com a pesquisa, pois em caso de resultados insatisfatórios, haveria a necessidade de se redefinir os *strings* ou, até mesmo, trocar as bases por outras que demonstrassem melhor retorno. Assim, o Quadro 5 apresenta o

volume de publicações encontradas nas bases de pesquisa antes e após a aplicação dos filtros de busca.

Bases/Data de coleta de dados	Strings de busca	Resultados obtidos sem filtros
Scopus (24/10/2018)	("startup" AND "agribusiness")	2
	("startup" AND "agribusiness" AND "agriculture" AND "innovation")	36
	("startup" AND "agribusiness" AND "agriculture" AND "innovation" AND "technology")	33
Science Direct (24/10/2018)	("startup" AND "agribusiness")	63
	("startup" AND "agribusiness" AND "agriculture" AND "innovation")	33
	("startup" AND "agribusiness" AND "agriculture" AND "innovation" AND "technology")	29
ProQuest (24/10/2018)	("startup" AND "agribusiness")	248
	("startup" AND "agribusiness" AND "agriculture" AND "innovation")	52
	("startup" AND "agribusiness" AND "agriculture" AND "innovation" AND "technology")	47

Quadro 4 - Busca booleana preliminar sem filtros.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Filtros	Scopus	Science Direct	ProQuest
Sem filtros	33	29	47
Ano (a partir de 2008)	4	26	40
Artigo	4	19	12
Idioma	Inglês	Inglês	Inglês
Seleção preliminar	4	19	12

Quadro 5 - Volume de publicações encontradas nas bases de pesquisa antes e após a aplicação dos filtros de busca.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Como mencionado anteriormente, os filtros foram: data (a partir de 2008), tipo de documento (apenas artigos, devido ao volume significativo de resultados) e idioma (decidiu-se pela apropriação exclusiva da língua inglesa, também em função do volume dos resultados).

A Science Direct foi a base que apresentou o maior número de publicações, seguida pela ProQuest e Scopus, chegando a um total de 35 artigos selecionados preliminarmente nas bases. Após a seleção preliminar dos artigos, a lista de obras foi convertida para o código BibTex, o qual foi

utilizado como entrada e análise de dados no software Start, cuja etapa será explanada a seguir.

Análise dos dados

A etapa de análise de dados se deu exclusivamente por meio do software Start, partindo-se das buscas iniciais nas bases que totalizaram 35 artigos, como relatado nas seções anteriores, e seguida pelas fases de Seleção e Extração das produções científicas. Para a escolha das produções científicas, tanto no processo de seleção quanto no de extração, foram adotados níveis de

relevância, levando-se em conta os conteúdos abordados em cada artigo. Tais níveis foram: Muito alta (relacionar os tipos de inovação ao desenvolvimento de tecnologias por startups do agronegócio); Alta (tratar sobre os tipos de inovação presentes em startups do agronegócio) e Baixa (abordar somente os tipos de inovação).

Na atividade de Seleção foram aceitos 26 artigos, no entanto, nove foram rejeitados, avaliando-se a partir da leitura do título, palavras-chave e resumo dos periódicos. Avaliando-se os níveis de relevância, tanto dos aceitos quanto dos rejeitados, 54% apresentaram prioridade baixa, 40% alta e 6%

muito alta. Na fase da extração, as 26 obras selecionadas passaram pela análise dos critérios de inclusão e exclusão, e aquelas cujos elementos atendiam aos requisitos pré-estabelecidos foram aceitas, e os que não se adequaram foram rejeitados.

A Figura 1 revela que dos 26 artigos analisados, 8 (31%) foram rejeitados e 18 (69%) aceitos, sendo que nesse procedimento foi possível identificar que a maior parte dos trabalhos pertence à base Science Direct, como mostra a Figura 2.

As Figuras 3 e 4 mostram a frequência dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos na etapa de Extração.

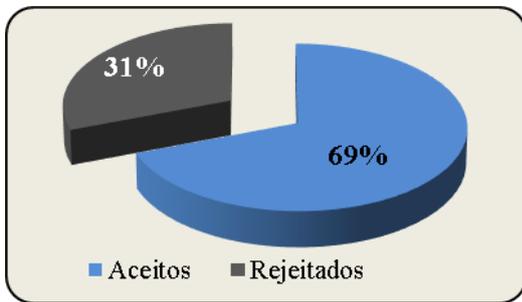


Figura 1 - Resultados da extração.

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados gerados pelo software Start(2020).

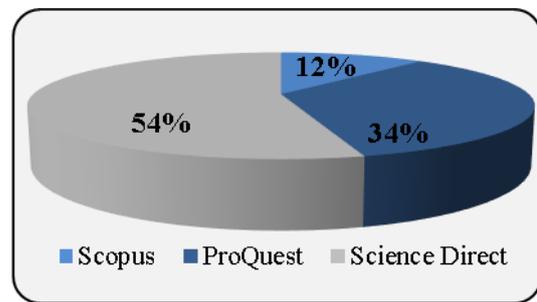


Figura 2 - Bases de pesquisa.

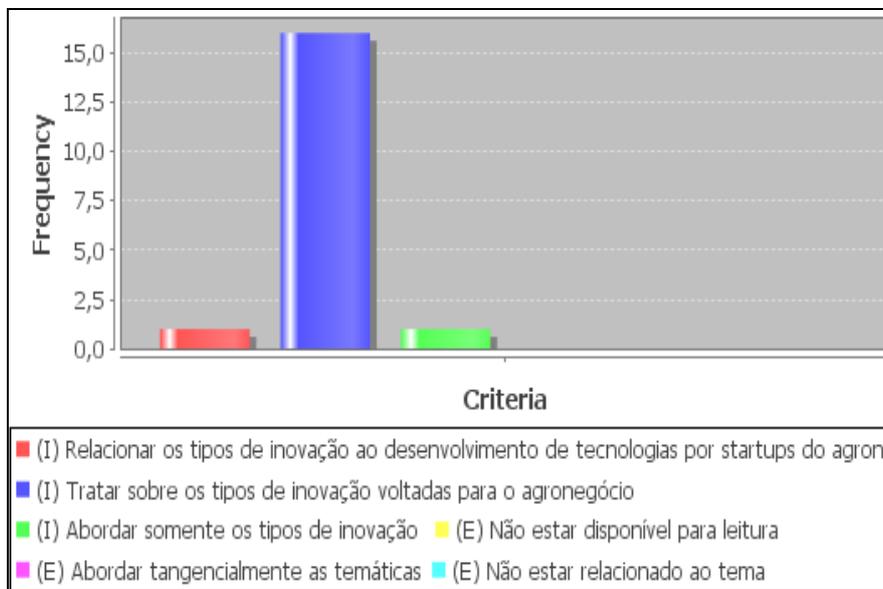


Figura 3 - Frequência de critérios de extração dos artigos aceitos.

Fonte: demonstrativo gerado pelo software Start.

De acordo com a Figura 3, os artigos que tratavam sobre os tipos de inovação voltadas para o agronegócio foram os mais recorrentes, seguido pelas publicações que abordavam apenas os conceitos de inovação. Foi observado também que duas obras relacionavam os tipos de inovação ao desenvolvimento de tecnologias por *startups*

do agronegócio, sendo esse o principal critério que atende ao escopo desta pesquisa. A Figura 4 representa os critérios que mais influenciaram no processo de exclusão. Para esta tarefa foram adotados três critérios, cujos procedimentos de leitura e classificação seguiram os mesmos passos utilizados para o método de inclusão.

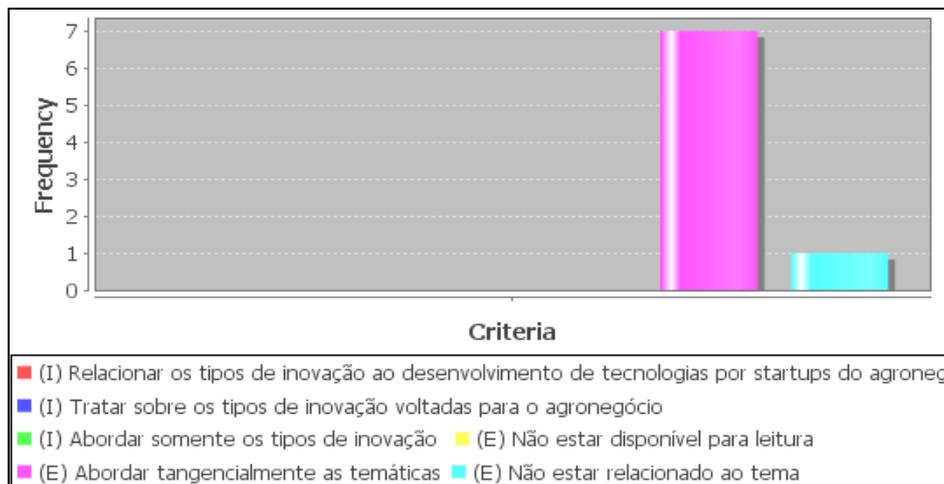


Figura 4 - Frequência de critérios de extração dos artigos rejeitados

Fonte: demonstrativo gerado pelo *software Start*.

Abordar tangencialmente as temáticas foi o critério mais relevante para a rejeição das produções científicas, como também o fato de não estarem relacionadas ao tema. A Figura 5 mostra os anos em que as produções científicas foram publicadas. Os anos de 2017 e 2018 apresentaram o maior número de publicações, e nos demais períodos houve pelo menos um trabalho publicado.

Esse panorama revela que a comunidade acadêmica está avançando em estudos que envolvam a temática do presente trabalho (principalmente no ano de 2018), contudo, ainda é necessário se investir em programas de pesquisa para incentivar novos resultados em organizações do tipo *startups*. Ao final do processo de extração, portanto, chegou-se ao número de 18 produções científicas para a leitura, análise de conteúdo

e discussão dos resultados. O Quadro 6 aponta as fases posteriores à sistematização empreendida por meio do *Start* e de exclusividade dos pesquisadores.

As fases de leitura foram iniciadas pela verificação do título, palavras-chave e *abstract* dos 35 artigos, dos quais 26 foram selecionados preliminarmente. Nessa fase foi constatado se os artigos contemplavam os conceitos de inovação, *startups* do agronegócio e tecnologias. Em seguida foi realizada a leitura da introdução e conclusões dos textos, chegando-se ao número de 18 obras, o qual foi reduzido para 12 na etapa de leitura completa dos trabalhos. O volume de obras desconsideradas é justificado por, majoritariamente, abordarem de forma superficial as temáticas ou não estarem relacionadas ao tema proposto.

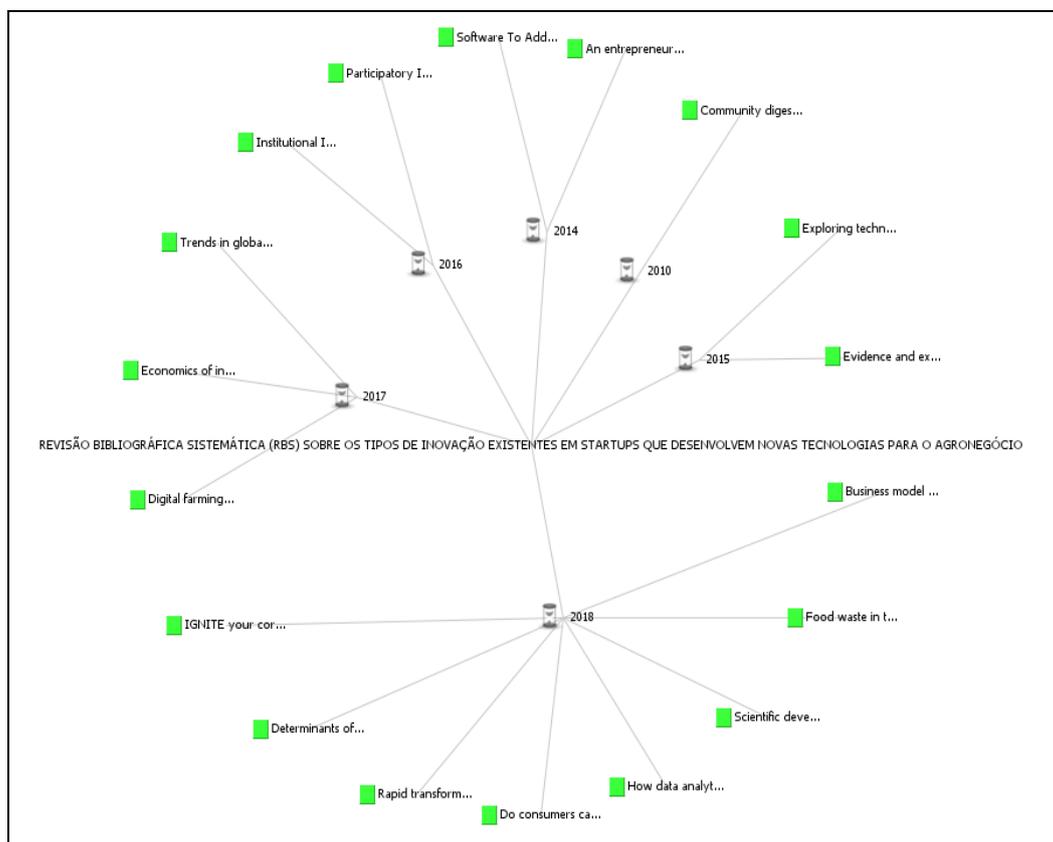


Figura 5 - Ano de publicação das produções científicas.

Fonte: demonstrativo gerado pelo software Start.

Fases	Antes do filtro	Após o filtro	Crítérios de exclusão
1. Leitura do título, palavras-chave e <i>abstract</i>	35	26	a. Abordar tangencialmente as temáticas b. Não estar relacionado ao tema
2. Leitura da introdução e conclusões	26	18	a. Abordar tangencialmente as temáticas b. Não estar relacionado ao tema
3. Leitura completa	18	12	a. Abordar tangencialmente as temáticas b. Não estar relacionado ao tema

Quadro 6 - Volume de artigos antes e após as fases de leitura e aplicação dos critérios de exclusão.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Autor/Ano	Título	Palavras-chave	Tipo	Periódico
SWINDAL; GILLESPIE (2010)	<i>Community digester operations and dairy farmer perspectives</i>	<i>Philosophy; Studies; Dairy industry; Sustainable agriculture; Economies of scale; Biodiesel fuels</i>	Artigo	<i>Agriculture and Human Values</i>
WANG; FANG; CHANG (2015)	<i>Exploring technological opportunities by mining the gaps between science and technology: Microalgal biofuels</i>	<i>Science and technology; Technological opportunity; Text mining; Microalgae, Biofuel; High-dimensional data</i>	Artigo	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>
ARCESE et al. (2015)	<i>Evidence and experience of open sustainability innovation practices in the food sector</i>	<i>Business development; cost analysis; environmental impact; food industry; industrial competition; innovation; market system; sustainability; technology adoption</i>	Artigo	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
SINGH (2016)	<i>Institutional Innovations for Smallholder Development: A Case Study of Agri-Franchising in Bihar</i>	<i>Agriculture--Agricultural Economics ;Innovations; Agriculture ;Employment; Marketing; Costs; Agribusiness; Agricultural production; Farmers; Market entry; Product development; Franchising; Technological change;India</i>	Artigo	<i>Indian Journal of Agricultural Economics</i>
BORGEN; AARSET (2016)	<i>Participatory Innovation: Lessons from breeding cooperatives</i>	<i>Biotechnology, Breeding; Cooperatives; Participatory Innovation</i>	Artigo	<i>Agricultural Systems</i>
WALTZ (2017)	<i>Digital farming attracts cash to agtech startups</i>	<i>Biology;Agribusiness; Biotechnology industry; Venture capital; Startups</i>	Artigo	<i>Nature Biotechnology</i>
POTTS; KASTELLE (2017)	<i>Economics of innovation in Australian agricultural economics and policy</i>	<i>Innovation; Entrepreneurship; Institutions; Agricultural economics</i>	Artigo	<i>Economic Analysis and Policy</i>
FRANCESCHE LLI; SANTORO; CANDELO (2018)	<i>Business model innovation for sustainability: a food start-up case study</i>	<i>Food And Food Industries; Innovations; Food industry; Case studies; Food processing industry; Sustainability; Business; Sustainable development; Innovation; Food; Business models; Configurations; Competition</i>	Artigo	<i>British Food Journal</i>
PIVOTO et al.(2018)	<i>Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil</i>	<i>Agricultural innovation; Big data; Data in agriculture; Information technology; Text mining</i>	Artigo	<i>Information Processing in Agriculture</i>
PHAM; STACK (2018)	<i>How data analytics is transforming agriculture</i>	<i>Precision agriculture; Data analytics; Competitive analysis; Big data; Internet of Things</i>	Artigo	<i>Business Horizons</i>
REARDON et al. (2018)	<i>Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations</i>	<i>Value chains; Food markets; Food waste; Food systems; Input supply chains; Agricultural research</i>	Artigo	<i>Agricultural Systems</i>
CONNOLLY; TURNER; POTOCKI (2018)	<i>IGNITE your corporate innovation: Insights from setting up an ag-tech start-up accelerator</i>	<i>Accelerator, corporate accelerator; start-up; ecosystem; ag-tech</i>	Artigo	<i>International Food and Agribusiness Management Review</i>

Quadro 7 - Identificação dos artigos selecionados para análise.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da realização da RBS.

No que diz respeito aos meios de divulgação, dos 12 artigos analisados, dois deles pertencem ao periódico *Agricultural Systems*, enquanto os demais integram outras

dez revistas científicas, conforme o Quadro 8, que também apresenta índices de avaliação⁵ dos periódicos e número de citações dos artigos.

Título	Periódico	Qualis/Área	Fator de Impacto	Índice H	Nº de citações
<i>Community digester operations and dairy farmer perspectives</i>	<i>Agriculture and Human Values</i>	NC	2,56	60	2
<i>Exploring technological opportunities by mining the gaps between science and technology: Microalgal biofuels</i>	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>	B1 - Biotecnologia	3,13	86	2
<i>Evidence and experience of open sustainability innovation practices in the food sector</i>	<i>Sustainability (Switzerland)</i>	B2 - Biotecnologia B1 - Interdisciplinar	2,07	42	1
<i>Institutional Innovations for Smallholder Development: A Case Study of Agri-Franchising in Bihar</i>	<i>Indian Journal of Agricultural Economics</i>	NC	NC	13	0
<i>Participatory Innovation: Lessons from breeding cooperatives</i>	<i>Agricultural Systems</i>	A2 - Biotecnologia e Interdisciplinar	3,00	88	2
<i>Digital farming attracts cash to agtech startups</i>	<i>Nature Biotechnology</i>	NC	35,72	377	17
<i>Economics of innovation in Australian agricultural economics and policy</i>	<i>Economic Analysis and Policy</i>	NC	0,30	18	0
<i>Business model innovation for sustainability: a food start-up case study</i>	<i>British Food Journal</i>	NC	1,28	64	1
<i>Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil</i>	<i>Information Processing in Agriculture</i>	NC	NC	7	0
<i>How data analytics is transforming agriculture</i>	<i>Business Horizons</i>	A1 - Adm. Pública e de Empresas, Ciências Cont. e Turismo	2,58	62	1
<i>Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations</i>	<i>Agricultural Systems</i>	A2 - Biotecnologia e Interdisciplinar	3,00	88	2
<i>IGNITE your corporate innovation: Insights from setting up an ag-tech start-up accelerator</i>	<i>International Food and Agribusiness Management Review</i>	NC	0,54	29	0

Quadro 8 - Índices de avaliação dos periódicos e número de citações dos artigos.

NC = Não consta.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste artigo, considerando-se as áreas Interdisciplinar, Biotecnologia, Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo, foi adotada a maior avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) atribuída a cada periódico, do quadriênio 2013-2016. Dessa forma, um periódico foi qualificado com Qualis A1, dois com A2, um com B2 e B1, um com B1, enquanto sete não constam nos registros da plataforma Sucupira.

O Fator de Impacto (FI), consultado na *Web of Science*, variou entre 0,30 e 35,72, com destaque para os periódicos *Nature Biotechnology* (FI = 35,72), *Technological Forecasting and Social Change* (FI = 3,13) e *Agricultural Systems* (FI = 3,00). O menor FI foi atribuído ao *Economic Analysis and Policy* (FI = 0,30); *Indian Journal of Agricultural Economics Information* e *Processing in Agriculture* não constam nos registros da plataforma.

A variação do Índice H foi de 7 a 377, conforme consultado no portal *Scimago Journal & Country Rank*, com destaque para os periódicos *Nature Biotechnology* (Índice H = 377), *Agricultural Systems* (Índice H = 88) e *Technological Forecasting and Social Change* (Índice H = 88). A menor avaliação foi atribuída para a Revista *Information Processing in Agriculture* (Índice H = 7).

Por fim, o número de citações dos artigos disponíveis na base de dados variou entre 0 e 17. Os artigos das Revistas *International Food and Agribusiness Management Review*, *Information Processing in Agriculture*, *Economic Analysis and Policy* e *Indian Journal of Agricultural Economics* não registraram citações.

O Quadro 9 apresenta as principais abordagens tratadas pelas doze produções científicas selecionadas, bem como a base de

dados a qual pertencem e o país de origem das publicações.

Verificou-se também, a partir da seleção referente à última fase, que a maior parte das publicações pertence à base de dados *Science Direct*, reafirmando o que foi exposto na Figura 2, a qual mostrou que de todas as bases pesquisas, esta havia apresentado grande número de obras envolvendo o escopo teórico. Com relação aos países de publicação, destacam-se os Estados Unidos e Itália com o maior número de publicações entre os artigos analisados.

Na Figura 6 estão expostas as palavras-chave constantes nos 12 trabalhos selecionados, formando uma nuvem de palavras, cujo demonstrativo foi elaborado pela ferramenta *Tagcrowd*, que faz a relação de palavras que mais se repetem e as destaca.

A nuvem de palavras mostra que os termos *innovation*, *technology*, *food*, *agribusiness* e *agriculture* apareceram com maior frequência nas palavras-chave dos trabalhos, tornando clara a relação entre os temas e seu interesse pela comunidade acadêmica, embora ainda não sendo um campo explorado no âmbito das *startups*, cujo termo não mostrou-se expressivo neste demonstrativo.

Encerrada a fase de processamento, inicia-se na sequência a terceira fase, que corresponde à saída de informações.

Verificou-se também, a partir da seleção referente à última fase, que a maior parte das publicações pertence à base de dados *Science Direct*, reafirmando o que foi exposto na Figura 2, a qual mostrou que de todas as bases pesquisas, esta havia apresentado grande número de obras envolvendo o escopo teórico. Com relação aos países de publicação, destacam-se os Estados Unidos e Itália com o maior número de publicações entre os artigos analisados.

Abordagens	Título das produções científicas	Base de dados	País
Inovação e o desenvolvimento de tecnologias por startups do agronegócio	- <i>Business model innovation for sustainability: a food start-up case study</i>	- Proquest	- Itália
	- <i>Digital farming attracts cash to agtech startups</i>	- Proquest	- Estados Unidos
	- <i>IGNITE your corporate innovation: Insights from setting up an ag-tech start-up accelerator</i>	- Scopus	- Estados Unidos
Inovações desenvolvidas para o agronegócio	- <i>Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil</i>	- Science Direct	- Brasil
	- <i>How data analytics is transforming agriculture</i>	- Science Direct	- Estados Unidos
	- <i>Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations</i>	- Science Direct	- Estados Unidos
	- <i>Economics of innovation in Australian agricultural economics and policy</i>		- Itália
	- <i>Institutional Innovations for Smallholder Development: A Case Study of Agri-Franchising in Bihar</i>	- Science Direct	- Índia
	- <i>Evidence and experience of open sustainability innovation practices in the food sector</i>	- Proquest	- Itália
	- <i>Community digester operations and dairy farmer perspectives</i>	- Scopus	- Estados Unidos
Inovação nas organizações	- <i>Participatory Innovation: Lessons from breeding cooperatives</i>	- Science Direct	- Noruega
	- <i>Exploring technological opportunities by mining the gaps between science and technology: Microalgal biofuels</i>	- Science Direct	- Taiwan

Quadro 9 - Principais abordagens encontradas nos trabalhos selecionados.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 6 - Nuvem de palavras-chave.

Fonte: Elaborada pelos autores no Tagcrowd.

Na Figura 6 estão expostas as palavras-chave constantes nos 12 trabalhos selecionados, formando uma nuvem de palavras, cujo demonstrativo foi elaborado pela ferramenta *Tagcrowd*, que faz a relação de palavras que mais se repetem e as destaca.

A nuvem de palavras mostra que os termos *innovation*, *technology*, *food*, *agribusiness* e *agriculture* apareceram com maior frequência nas palavras-chave dos trabalhos, tornando clara a relação entre os temas e seu interesse pela comunidade acadêmica, embora ainda não sendo um campo explorado no âmbito das *startups*, cujo termo não mostrou-se expressivo neste demonstrativo.

Encerrada a fase de processamento, inicia-se na sequência a terceira fase, que corresponde à saída de informações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando-se os dezoito artigos selecionados para análise, são apresentadas as saídas, características da terceira fase do modelo de RBS *Roadmap*.

Startups do agronegócio e Inovação

Como mostrado no Quadro 7 foram encontrados poucos trabalhos que abordam sobre a inovação no âmbito das *startups* que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio, tendo destaque as pesquisas de Waltz (2017); Franceschelli; Santoro; Candelo (2018) e Connolly; Turner; Potocki (2018).

Segundo Waltz (2017), as Agtechs surgiram ao mesmo tempo em que se passou a investir em tecnologias para o campo, visando o aumento da produtividade e ganhos financeiros para os produtores rurais. Empresas de biotecnologia dominavam uma parte desse investimento, revigorado, em parte, pelo acesso à computação em nuvem, algoritmos sofisticados e ferramentas de modificação genética. Esse panorama

permitiu que *startups* ligadas à biotecnologia pudessem ter chance de competir em um *marketplace* dominado por multinacionais (WALTZ, 2017).

A inovação nas Agtechs, segundo o autor, pode englobar diversos fatores na cadeia de abastecimento alimentar, podendo-se envolver, por exemplo, a genética de plantas. Empresas alteram genes ou utilizam microrganismos para aumentar a produção, melhorar o solo e evitar o surgimento de pragas nas plantações. Essas tecnologias propõem soluções de biotecnologia para aprimorar a gestão da produção e atribuir maior qualidade aos produtos comercializados pelos produtores, além de permitir que com o auxílio da tecnologia sejam coletados dados dessas novas práticas para poderem aperfeiçoá-las.

Em 2013, ainda de acordo com Waltz (2017), muitos investidores se atentaram para as Agtechs, como por exemplo, a Monsanto que comprou a Climate Corporation, empresa baseada em dados de clima em tempo real, pelo valor aproximado de \$ 1 bilhão. O intuito da compra foi de expandir a Climate Corporation, fundada por ex colaboradores da Google, para a agricultura digital, também chamada de agricultura de precisão. *Drones* e robôs adaptados passaram a circular em campos abertos, fornecendo imagens de alta resolução de plantas. Sensores instalados no ambiente permitiram identificar as condições de solo, água e nutrientes, apresentando dados aos agricultores em dispositivos móveis (WALTZ, 2017).

O estudo de Franceschelli, Santoro e Candelo (2018) ressalta a atuação de uma *startup* do setor de alimentos, especificamente na produção de pizzas. Nesta organização foi desenvolvido e aplicado um novo modelo de negócio sustentável a fim de contribuir para a gestão da empresa, além de trazer novas

evidências sobre o conceito de inovação sustentável, a partir de um modelo de negócio. Concluiu-se no estudo que, no âmbito da indústria de alimentos, especialmente para *startups*, o desenvolvimento da inovação do modelo de negócio sustentável é particularmente importante, pois a indústria está em si ligada à natureza e ao respeito humano. Além disso, a pesquisa sugere uma análise metodológica da configuração do modelo de negócio, ajudando a desenvolver uma investigação mais clara, precisa e influente (FRANCESCHELLI; SANTORO; CANDELO, 2018).

Para Connolly, Turner e Potocki (2018), o mercado de inovações para o agronegócio é fortalecido cada vez mais com o surgimento de aceleradoras de *startups*. Segundo os autores, a natureza da inovação mudou e por esta razão parece natural que a palavra inovação, que representa mudança e adaptação, deve experimentar ambas as possibilidades. Assim, enquanto o propósito

de inovação continua a ser o mesmo, a natureza da inovação empresarial mudou fundamentalmente, propiciando a criação de novas oportunidades, segundo os autores.

De acordo com os autores, antes as empresas normalmente contavam com dois métodos de inovação, sendo o primeiro aquele em que a pesquisa interna promovia a inovação e o desenvolvimento interno. Em segundo lugar, muitas organizações tentavam comprar a inovação adquirindo outras empresas que já haviam passado pelo desenvolvimento inicial e, o novo e terceiro método tem desenvolvido um exclusivo modelo para a inovação corporativa, no qual as empresas se desenvolvem no ecossistema *startup* (CONNOLLY; TURNER; POTOCKI, 2018).

A Figura 7 detalha os recursos disponíveis para que *startups* alcancem escalabilidade e sucesso dentro do ecossistema, segundo os autores Franceschelli, Santoro e Candelo (2018).

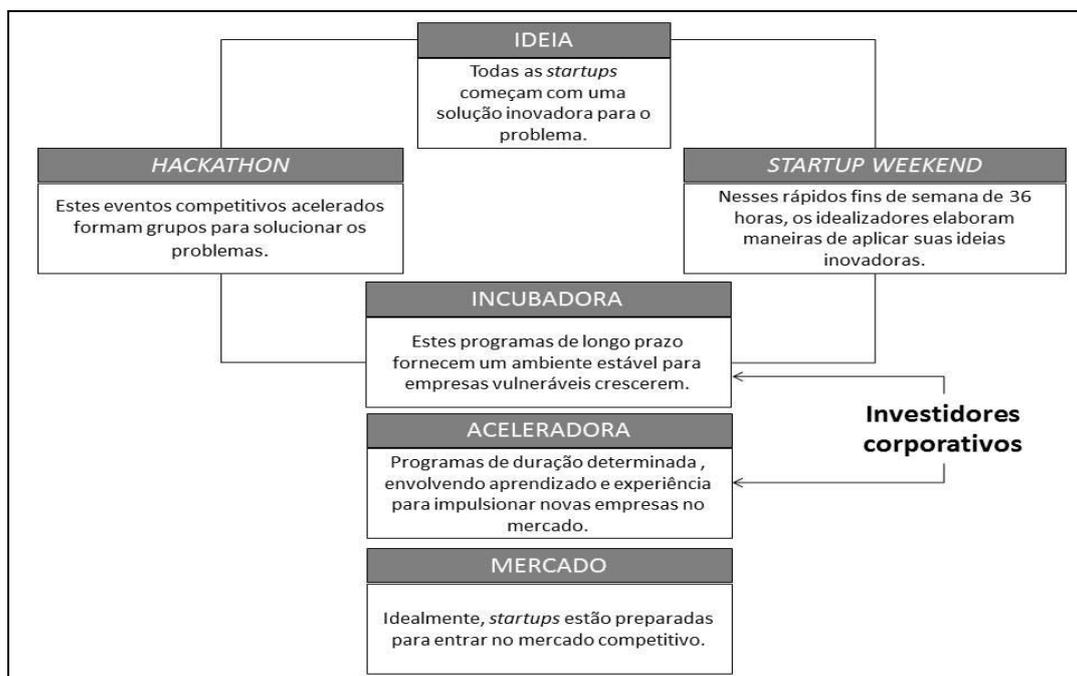


Figura 7 - Recursos disponíveis para potencializar a aceleração em *startups*.

Fonte: Franceschelli, Santoro e Candelo (2018).

No ambiente representado pela Figura 7 há uma variedade de recursos que os fundadores de *startups* podem usar para transformar suas ideias inovadoras em produtos comercializados com sucesso, desde a ideia de formação (ideação), definição do negócio (*hackathon*), a iniciação (incubadora) e ampliação (aceleradoras), até serem disponibilizadas para o mercado (CONNOLLY; TURNER; POTOCKI, 2018).

Em síntese, fica evidente que nos três artigos analisados existem definições diferentes sobre os tipos de inovação que envolve o ambiente das *startups*. Nesse sentido, o Quadro 11 apresenta as principais tecnologias identificadas nos artigos averiguados, as quais podem se enquadrar como inovações para o mercado.

Título da produção científica	Tecnologias desenvolvidas e Tipo de inovação
1. <i>Digital farming attracts cash to agtech startups</i>	<ul style="list-style-type: none"> Melhoramento genético de plantas; robôs, <i>drones</i>, computação em nuvem e sensores eletrônicos/ Inovação de produtos, processos de negócios e organizacional
2. <i>Business model innovation for sustainability: a food start-up case study</i>	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de um modelo de negócio sustentável para a produção de pizzas/ Inovação organizacional
3. <i>IGNITE your corporate innovation: Insights from setting up an ag-tech start-up accelerator</i>	<ul style="list-style-type: none"> Investimento em aceleradoras, incubadoras e programas de aceleração (<i>hackathons</i> e <i>startup weekend</i>)/ Inovação organizacional

Quadro 11 - Tecnologias desenvolvidas pelas *startups* retratadas nos artigos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Nos artigos elencados no Quadro 11, as inovações em produto (bem ou serviço) ocorreram devido à criação ou melhoramento de produtos já existentes. Observou-se que no artigo 1 os autores trataram da inovação de produto (a partir da classificação OECD/Oslo (2018)), ao abordarem o melhoramento genético de plantas, desenvolvimento de robôs, *drones*, computação em nuvem e sensores eletrônicos. Contudo, nesse processo inovativo também se inserem outros tipos de inovação, como de processo e organizacional, as quais são essenciais para que se chegue à melhora ou implantação de um novo produto ou sistema. Todas também são de caráter incremental, à luz de Freeman (1987), por envolverem atividade de P&D e invenções sugeridas por profissionais envolvidos diretamente no processo de produção ou por engenheiros.

Nesse sentido, o artigo 2 apresentou a inovação de processos de negócios, à luz do Manual de Oslo (2018), como o principal elemento para a elaboração de um modelo de negócio sustentável para a produção de pizzas. Para obter o resultado esperado, os gestores da organização adaptaram estratégias organizacionais ligadas às práticas ambientais, como mudanças nas embalagens dos produtos e utilização de forno à lenha. Com abordagem semelhante, o artigo 3 ressaltou o papel das aceleradoras, incubadoras e programas de aceleração (*hackathons* e *startup weekend*) para o desenvolvimento de *startups*, como sendo iniciativas de empresas para a expansão de seus negócios por meio de Pesquisa e Desenvolvimento.

A partir da leitura dos três artigos é possível identificar que as *startups* do agronegócio estão relacionadas ao âmbito da

inovação, seja na criação de novos produtos, processos de negócios ou arranjo organizacional, à luz da classificação OECD/Oslo (2018). No que tange ao debate desta abordagem no campo da literatura, verifica-se que o presente tema ainda se mostra incipiente, necessitando de maiores discussões acerca do assunto.

A seção a seguir irá abordar as inovações disponibilizadas para o agronegócio por organizações que não se enquadram no modelo de *startups*, pois embora não seja esse o escopo desta pesquisa, as obras apresentaram informações relevantes para a discussão no contexto geral das organizações inovativas, sendo elas: Swindal e Gillespie (2010); Wang, Fang e Chang (2015); Arcese et al. (2015); Borgen e Aarset (2016); Singh (2016); Potss e Kastle (2017); Potss e Kastle (2017); Pivoto et al. (2018); Reardon et al. (2018); Pham e Stack (2018).

Inovações desenvolvidas para o agronegócio

Um dos fundamentos da economia agrícola moderna e política é a economia da inovação. A economia agrícola ainda está em grande parte ligada ao modelo clássico, como são, portanto, seus programas de investigação e prescrições políticas. Nesse sentido, o trabalho de Potss e Kastle (2017) apresenta uma visão geral dessa nova literatura de inovação que, entre outras questões, melhor representa os aspectos de risco de negócio e a concorrência de nicho nos mercados agrícolas modernos.

Os autores apontam que, em essência, a moderna economia de inovação possui duas frentes: (1) uma trata da invenção como iniciativa do mercado, centrada no papel da pesquisa pública (ou a política de inovação); e (2) uma que parte do mercado, a partir de oportunidades e centrada no papel do

empreendedor. Os estudiosos, segundo os autores, criticam o papel da economia agrícola moderna de inovação, ressaltando que esta se baseia quase inteiramente sobre o passado e tem ignorado o papel do processo empreendedor (POTSS; KASTELLE, 2017).

Já o trabalho de Pivoto et al. (2018) teve como objetivos caracterizar o conhecimento científico acerca de agricultura inteligente, por país e ao longo do tempo; e descrever as perspectivas atuais da agricultura inteligente no Brasil, a partir da experiência de especialistas neste campo. A pesquisa destacou que no agronegócio, a inovação se difunde por meio da agricultura inteligente, cuja prática envolve a incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação em máquinas, equipamentos e sensores para uso em sistemas de produção agrícola. A pesquisa dos autores revela que as novas tecnologias, como a internet das coisas (IoT) e computação em nuvem são esperadas para fazer avançar este desenvolvimento, com a introdução de mais robôs e inteligência artificial na agricultura.

Como resultados, Pivoto et al. identificaram que a integração entre os diferentes sistemas disponíveis no mercado é um dos principais fatores limitantes para a evolução da agricultura inteligente. Outros fatores limitantes seriam a educação, capacidade e habilidades dos agricultores para compreender e lidar com ferramentas eletrônicas. Estas limitações revelaram uma oportunidade de mercado para as empresas explorarem e ajudarem a resolver estes problemas com o uso da ciência, a qual poderia contribuir para este processo. O estudo também identificou que a China, Estados Unidos, Coreia do Sul, Alemanha e Japão contribuem com o maior número de estudos científicos para o campo, e que os

países que mais investem em Pesquisa e Desenvolvimento geram o maior número de publicações, indicando que esses países serão líderes na agricultura inteligente (PIVOTO et al., 2018).

O sistema alimentar voltado para cadeias de valor é trabalhado por Reardon et al. (2018). Segundo os autores, em regiões em desenvolvimento esses sistemas transformaram-se rapidamente, nas últimas décadas, moldando o sistema de alimentação como um conjunto de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento nas cadeias de valor, sendo estas responsáveis por ligar fornecedores de insumos aos agricultores e produtores a montante, e demais processadores envolvidos, até chegar aos consumidores. Os autores analisaram a transformação em termos de estrutura e de conduta dessas cadeias de valor, e os efeitos das alterações em seu desempenho em termos de impactos sobre os consumidores e agricultores, bem como a eficiência de resíduos na cadeia global.

Quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias para o agronegócio e a revolução digital no campo por meio da agricultura de precisão, Pham e Stack (2018) analisaram o mercado por meio de empresas de insumos agrícolas nos níveis micro e macro. Observou-se na pesquisa que máquinas agrícolas equipadas com sensores e câmeras estão capturando minuciosos dados no campo, como a humidade do solo, temperatura, necessidade de fertilizantes e taxa de pulverização de pesticidas, nível de rendimento, consumo de combustível, além do desempenho da máquina.

Swindal e Gillespie (2010) buscaram avaliar o nível de interesse em digestores comunitários entre os produtores de leite de Nova York e entender os fatores comportamentais, estruturais e sociodemográficos que afetam esse interesse.

O trabalho apontou que o aumento dos custos de energia para a expansão do tamanho dos rebanhos e outras mudanças estruturais que afetam a indústria de laticínios em Nova York, podem tornar agricultores receptivos a novas tecnologias de produção de energia. Para tanto, ressaltam que a digestão anaeróbia representaria um possível benefício para os agricultores, reduzindo o odor ao produzir metano para gerar eletricidade.

No entanto, o design de digestores disponíveis no mercado é para rebanhos de 300 ou mais bovinos, com economias significativas de escala, fazendo com que os pequenos produtores tenham pouco interesse na tecnologia. Além disso, o estudo mostra que sem um ambiente político favorável e programas de subsídios confiáveis, os investimentos iniciais necessários para a instalação de digestores podem dissuadir os produtores rurais. Uma solução para esses problemas, segundo os autores, poderia ser digestores comunitários, que estão localizados em instalações centrais que aceitam os dejetos de vários produtores. Dados de um levantamento dos produtores de leite de Nova York foram utilizados para avaliar o interesse dos agricultores em digestores comunitários, revelando que o interesse foi associado com os resultados e as reservas sobre as práticas de agricultura biológica de geração de energia; apoiadores poderiam incentivar a sua utilização entre os pequenos produtores agrícolas que procuram novas fontes de lucro e diversificação de produção (SWINDAL; GILLESPIE, 2010).

Essas características de inovação, de acordo com Wang, Fang e Chang (2015), expressam a interação entre o conhecimento científico e tecnológico, a qual facilita a exploração de novas oportunidades tecnológicas; no entanto, as diferenças entre eles normalmente impedem a exploração

dessas oportunidades. Para os estudiosos, artigos científicos e patentes tecnológicas compõem o conhecimento moderno e avançado na descoberta científica e desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, realizaram uma pesquisa para avaliar os biocombustíveis a partir de microalgas como fonte de energia alternativa promissora, explorando o papel de biocombustíveis de microalgas e patentes, e suas possíveis oportunidades tecnológicas. Os resultados demonstraram que uma revisão teórica é apropriada para a identificação de aplicações científicas e tecnológicas para os biocombustíveis de microalgas, além de indicarem que a fotossíntese de microalgas e a utilização da luz mostram resultados científicos abundantes para engenheiros tecnológicos para serem aplicados em projetos técnicos (WANG; FANG; CHANG, 2015).

Borgen e Aarset (2016) analisaram quatro cooperativas de melhoramento genético, explorando as condições para o sucesso nos níveis intra e interorganizacionais. Além disso, os pesquisadores expressaram em seu estudo as características da inovação participativa, relatando que algumas cooperativas de reprodução animal aumentaram com sucesso a sua competitividade por meio de esforços coletivamente organizados. Ilustrado por dados de quatro cooperativas de melhoramento, o estudo explorou as condições para o sucesso nos níveis intra e interorganizacionais. Dessa forma, os pesquisadores definiram inovação participativa como uma estratégia para alavancar membros individuais como co-inovadores e fazê-los se beneficiar a partir de um efeito multiplicador. O trabalho avançou na ideia de que inovação participativa é um

conceito distinto de inovação, diferindo-se de inovação verticalmente integrada, inovação aberta e inovação de usuário (BORGEN; AARSET, 2016).

No mesmo sentido, os pesquisadores Arcese et al. (2015) tratam do conceito de inovação sustentável aberta, expondo que adotar esse conceito no mundo dos negócios pode ser uma vantagem estratégica para atingir, tanto a inovação quanto a sustentabilidade na indústria. No estudo, os autores relatam que o setor de alimentos está enfrentando um aumento constante na competição e que práticas de sustentabilidade e inovação podem ser estrategicamente eficazes, especialmente com uma abordagem de inovação sustentável aberta. Na literatura, encontram-se muitos exemplos de aplicações de inovação aberta e suas implicações para a estratégia sustentável, as quais são importantes para reduzir custos e tempo de mercado, bem como para amenizar o impacto da empresa sobre o meio ambiente e segurança alimentar. Os autores mostram a evidência dessas implicações, destacando-se os resultados empíricos de dez estudos de caso. Ao analisar esses casos, obtiveram uma melhor percepção de como e por que essas abordagens estão atualmente sendo aplicadas pelas empresas do setor de alimentos (ARCESE et al., 2015).

Por fim, o estudo de Singh (2016), realizado na Índia, enfatizou que as inovações institucionais são importantes para o desenvolvimento agrícola inclusivo, pois elas vão além de produtos e tecnologia. O autor afirma que a agricultura por contrato tem sido estudada como uma inovação institucional no agronegócio. Singh (2016) examina a eficácia e abrangência do *franchising* comercial com a ajuda de um estudo de caso aplicado em Bihar, estado da

Índia, baseado em entrevistas com o franqueador, seus franqueados e uma pesquisa preliminar com seus clientes agricultores. Verificou-se que os agricultores de *Dehaat* (estabelecimentos franqueados) em geral eram maiores do que os não franqueados, tanto em propriedades próprias como exploradas. Poucos agricultores (9%) relataram que poderiam reduzir o custo do cultivo devido à extensão baseada em *Dehaat*. Mas, mais de 92% dos agricultores relataram

um aumento nos rendimentos. O funcionamento dos centros de *Dehaat* e a apropriação pelos agricultores mostraram que os novos canais podem levar a um uso mais eficiente dos insumos dos fazendeiros e à realização de preços mais altos no contexto dos pequenos produtores.

O Quadro 12 apresenta as principais abordagens sobre Inovação identificadas nos trabalhos selecionados.

Autor/Ano	Abordagens acerca de Inovação
Swindal e Gillespie (2010)	Digestores anaeróbicos para a transformação de gás metano em eletricidade.
Arcese et al. (2015)	Inovação Sustentável aberta (práticas para a sustentabilidade na indústria).
Wang, Fang e Chang (2015)	Biocombustíveis a partir de microalgas.
Borgen e Aarset (2016)	Inovação Participativa (Cooperativas).
Singh (2016)	Inovações Institucionais (agricultura por contrato) - papel das franquias (<i>Dehaat</i>) na Índia.
Potss e Kastle (2017)	Moderna economia de inovação como iniciativa do mercado e centrada sobre o papel do empreendedor.
Pham e Stack (2018)	Máquinas agrícolas com sensores e câmeras.
Pivoto et al. (2018)	Internet das coisas (IoT); computação em nuvem (Agricultura de Precisão).
Reardon et al. (2018)	P&D nas cadeias de valor.

Quadro 12 - Principais abordagens encontradas nos trabalhos selecionados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Algumas das obras elencadas apresentaram/exemplificaram inovações voltadas para o agronegócio, demonstrando que o campo tem investido em tecnologias para ampliar suas atividades, conquistando maior produtividade e lucratividade, cujos fatores estão atraindo a comunidade acadêmica e auxiliando na formação do perfil do agronegócio, que se encontra em desenvolvimento e necessita de atenção por parte dos gestores e também da ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como ponto de partida o objetivo deste artigo, que foi analisar os tipos de inovação existentes em *startups* que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio, nos últimos onze anos, a partir de uma Revisão Bibliográfica Sistemática

(RBS), pode-se dizer que as buscas retornaram resultados satisfatórios.

A existência de aspectos de inovação no âmbito das *startups* que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio foi o foco desse estudo e orientou todo o processo de seleção das publicações. Entre as abordagens encontradas na revisão de literatura, destacam-se: Inovação e o desenvolvimento de tecnologias por *startups* do agronegócio, Inovações desenvolvidas para o agronegócio, e Inovação nas organizações.

A metodologia aplicada por meio do modelo de análise proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011), que foi o RBS *Roadmap* e a utilização do *software Start*, mostrou-se adequada ao objetivo proposto para este estudo e colaborou para o alcance do rigor

metodológico da pesquisa. Quanto aos artigos pesquisados é preciso salientar que embora tenham sido encontrados três que relacionassem os termos inovação, agronegócio e tecnologias, ainda assim, a literatura mostrou-se insuficiente em produções científicas envolvendo o presente escopo teórico. Nos artigos encontrados, pode-se inferir que os autores trataram principalmente de inovação de produto, ao abordarem o melhoramento genético de plantas, desenvolvimento de robôs, *drones*, computação em nuvem e sensores eletrônicos, inserindo-se também outros tipos de inovação, como de processo de negócio e organizacional, com o desenvolvimento de novos negócios e formas de gestão.

Os estudos sobre *startups* do agronegócio ainda estão em fase de ascensão, como mostram os períodos de publicações anuais, devido ao seu caráter relativamente novo também para o mundo dos negócios.

Nesse sentido, observaram-se algumas limitações no presente estudo, principalmente no que tange às buscas de publicações a partir dos *strings* delimitados, pois tais termos ainda são pouco utilizados nas produções científicas, inclusive o signo *startup* ainda não apresentou nenhuma conceituação específica até a conclusão dessa pesquisa. Outro fator limitante ao trabalho foi a indisponibilidade gratuita de alguns documentos, o que não possibilitou a análise dos mesmos e, portanto, sua contribuição nos resultados.

Por fim, conclui-se que este trabalho contribui não só para o melhor entendimento do objeto de análise, mas também para motivar a realização de pesquisas no âmbito das *startups* que desenvolvem novas tecnologias para o agronegócio e seu perfil inovativo, visto que o assunto mostra-se em evidência e que poderá contribuir de maneira substancial na construção de novos saberes.

REFERÊNCIAS

- ARCESE, G.; FLAMMINI, S.; LUCCHETTI, M. C.; MARTUCCI, O. Evidence and Experience of Open Sustainability Innovation Practices in the Food Sector. *Sustainability*, v. 7, p. 8067-8090, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS. Tudo que você precisa saber sobre startups. Disponível em: < <https://abstartups.com.br/2017/07/05/o-que-e-uma-startup/> >. Acesso em: 02 abr. 2018.
- BIALOSKORSKI NETO, S. Agribusiness cooperativo: Economia, doutrina, e estratégias de gestão. Piracicaba: ESALQ/USP, 1994.
- BORGEN, S. O.; AARSET, B. Participatory innovation: lessons from breeding cooperatives. *Agricultural Systems*, v. 145, p. 99-105, 2016.
- CASTELLS, M.; CARDOSO, G. (Orgs.). **A Sociedade em Rede: do conhecimento à ação política**; Conferência. Belém (Por): Imprensa Nacional, 2005.
- CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projeto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - CBGDP, 8, 2011, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, RS, 2011.

- CONNOLLY, A. J.; TURNER, J.; POTOCKI, A. D. IGNITE your corporate innovation: Insights from setting up an ag-tech start-up accelerator. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 21, p. 833 - 846, 2018.
- DAVIS, John H.; GOLDBERG, Ray A. **A Concept of Agribusiness**. Boston: Harvard University Graduate School of Business Administration, 1957.
- DRUCKER, P. F. **A organização do futuro: como preparar hoje as empresas de amanhã**. 2 ed. São Paulo: Futura, 1997.
- FOSTER, L.W., FLYNN, D. M. Management Information technology. Its effects on organizational form and function. **Management Information Systems Quarterly**, v. 8, p. 229-236, 1984.
- FRANCESCHELLI, M. V.; SANTORO, G.; CANDELO, E. Business model innovation for sustainability: a food start-up case study. **British Food Journal**, v. 120, p. 2483-2494, 2018.
- FREEMAN, C. **The Economics of Industrial Innovation**, ed. 2, Cambridge (Mass.): MIT Press, 1982.
- GALLO, R. O.; CASSAL, V. B.; FERNANDES, A. P.; MUNHOZ, C. G.; PALMEIRA, E. M. Uso de banco de dados móvel na gestão do agronegócio: estudo de caso fazenda São Vicente. **1ª Semana de Iniciação Científica das Faculdades IDEAU - Bagé - RS - Brasil**, 2016.
- ITU - International Telecommunication Union. ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things. Geneva, 2005. Disponível em: <<http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- LIMA, J.G.; POZO, O.C.V. ; FREITAS, R. R.; MAURI, G. D. Startups no agronegócio brasileiro: uma revisão sobre as potencialidades do setor. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, v. 3, p. 107-121, 2017.
- NIOSI, J. et al. National systems of innovation: in search of a workable concept. **Technology in Society**, v. 15, p. 207-227, 1993.
- OECD. **Oslo Manual**. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4. ed. OECD Publications, 2018, Paris.
- PHAM, X.; STACK, M. How data analytics is transforming agriculture. **Business Horizons**. v. 61, p. 125-133, 2018.
- PIVOTO, D.; WAQUIL, P. D.; TALAMINI, E. et al. Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil. **Inform Process Agric**. v. 5, n.1, p. 21-32, 2018.
- PLATAFORMA SUCUPIRA. **Periódicos Qualis**. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- POTTS, J.; KASTELLE, T. Economics of innovation in Australian agricultural economics and policy, *Economic Analysis and Policy*. v. 54, p. 96-104, 2017.
- REARDON, T.; ECHEVERRIA, R.; BERDEGUÉ, J.; MINTEN, B.; LIVERPOOL-TASIE, S.; TSCHIRLEY, D.; ZILBERMAN, D. Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations. **Agricultural Systems**, 2018.
- REDIVO, A. R.; TRES, C.; FERREIRA, G. A. A Tecnologia de Informação aplicada ao Agronegócio: Um estudo sobre o "Sistema Agrogestor" nas fazendas do Município de Sinop/MT. **Contabilidade & Amazônia**, v. 1, p. 43-52, 2008.
- REZENDE, D. A.; ABREU, A. F.. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. Atlas, 9ª. ed. São Paulo, 2013.

- SCHMEIL, M. A. Saúde e Tecnologia da Informação e Comunicação. **Fisioter. mov.**, Curitiba, v. 26, p. 477-478, 2013.
- SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico (1 ed., 1934). Tradução de Maria Sílvia Possas. Coleção Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.
- SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK (SJR). Disponível em: < <http://www.scimagojr.com/> >. Acesso em: 11 nov. 2018.
- SINGH, S. Institutional Innovations for Smallholder Development: A Case Study of Agri-franchising in Bihar. **Indian Journal of Agricultural Economics**, v. 71, p. 264-284, 2016.
- STARTAGRO. 1º Censo Agtech Startups Brasil, 2016. Disponível em: < <http://www.startagro.agr.br/confira-o-infografico-completo-do-1o-censo-agtech-startups-brasil-em-primeira-mao/> >. Acesso em: 20 ago. 2017.
- _____. 2º Censo Agtech Startups Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.agtechgarage.com/censo/> . Acesso em: 10 out. 2018.
- SWINDAL, M. G.; GILLESPIE, G. W.; WELSH, R. J. Community digester operations and dairy farmer perspectives. **Agriculture and Human Values**, v. 27, p. 461-474, 2010.
- TURBAN, E.; RAINER Jr., R. K.; POTTER, R. E. **Administração de tecnologia da informação**: teoria e prática. Tradução de André Vieira. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- WEIBLEN, T.; CHESBROUGH, H. W. Engaging with Startups to Enhance Corporate Innovation. **California Management Review**, v. 57, n. 2, p. 66-90, 2015.
- WALTZ, E. Digital farming attracts cash to agtech startups. **Nature Biotechnology**. v. 9, p. 397-398, 2017.
- WANG, M. Y.; FANG, S. C.; CHANG, Y. H. Exploring technological opportunities by mining the gaps between science and technology: microalgal biofuels. **Technol. Forecast. Soc. Chang.**, v. 92, p. 182-195, 2015.
- WEB OF SCIENCE. **The Thomson Reuters Impact Factor**. Disponível em: < <http://wokinfo.com/essays/impact-factor/> >. Acesso em: 13 set. 2016.

NOTA 1

¹ Segundo Rezende e Abreu (2013), Tecnologia da Informação (TI) pode ser definida como recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação, tendo como componentes o *hardware*, seus dispositivos e periféricos; *software* e seus recursos; sistemas de telecomunicações e gestão de dados e informações.

² As TIC estruturam-se como a “composição de competências humanas, de tecnologias e metodologias baseadas em recursos computacionais; essa composição contribui para o exercício das atividades, buscando obter eficiência, eficácia e competitividade na área de aplicação” (SCHMEIL, 2013, p.477).

³ Segundo a União de Telecomunicação Internacional (ITU), *Internet Of Things* (IoT) pode ser definida como dispositivos e objetos cotidianos com sensores, transmissores e receptores, que

proporcionam novas formas de comunicação entre pessoas e objetos e entre objetos e objetos, seja em qualquer local e tempo (ITU, 2005).

⁴ O termo *agribusiness* surgiu na *School of Business Administration* da Universidade de Harvard, com a publicação do livro *A Concept of Agribusiness*, de John Davis e Ray Goldberg, em 1957. Segundo os autores, “*agribusiness*” seria um conjunto da união de todas as ações de produção e disseminação de suprimentos agrícolas e seus armazenamentos, procedimentos, distribuídos os produtos agrícolas e itens gerados por eles. De acordo com Bialoskorski Neto (1994), o agronegócio é uma expressão traduzida do inglês *agribusiness*, cujo termo consiste em negócios no setor da agropecuária.

⁵ O Qualis avalia a qualidade das produções científicas a partir da análise de periódicos científicos e anais de eventos. Dos estratos indicativos da qualidade, A1 corresponde ao mais elevado e C ao menos elevado (FUNDAÇÃO CAPES, 2014). O Fator de Impacto (FI) consiste na razão entre o número de citações dos artigos publicados em dado periódico e o total de artigos publicados no mesmo periódico, no período de dois anos. Quanto maior o resultado, maior a frequência de citações (WEB OF SCIENCE, 2016). O Índice H representa o número de artigos (h) que foram citados no mínimo h vezes. Quanto maior o resultado, maior a produtividade e o impacto científico do periódico (SJR, 2016).

NOTA 2

(1) Mestre em Agronegócio e Desenvolvimento pela Universidade Estadual Paulista/UNESP. Especialista em Gestão de Marketing e Comunicação pelo Centro Universitário Toledo/UNITOLEDO. Especialista em Gestão Estratégica de Pessoas pelo Centro Universitário de Jales/UNIJALES. Graduado em Administração de Empresas pelo Centro Universitário Toledo/UNITOLEDO. Graduado em Letras pela Faculdade de Aurifloma/FAU. Professor no Colégio Lázaro Silva/Sistema Anglo de Ensino, Aurifloma-SP.

(2) Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos/UFSCar. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos/UFSCar. Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual Paulista/ UNESP. Livre-docente em Inovação e Redes pela Universidade Estadual Paulista/UNESP. Professora na Universidade Estadual Paulista/UNESP - FCE, junto ao departamento de Gestão, Desenvolvimento e Tecnologia, e ao Programa de Pós-graduação em Agronegócio e Desenvolvimento (PGAD), Tupã-SP.

Enviado: 28/05/2019

Aceito: 29/05/2020