

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

Atena
Editora
Año 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Leonardo Tullio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
162	<p>Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2 / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0275-6 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.756222705</p> <p>1. Ciencias agrícolas. I. Tullio, Leonardo (Organizador). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra “Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas” aborda uma apresentação de 23 capítulos em sua grande maioria internacional.

A disseminação de conhecimentos entre países faz da pesquisa algo inédito para a resolução de problemas.

Compreender a visão de demais pesquisadores a nível internacional e nacional traz resultados das mais diversas aplicações a nível de campo, com pesquisas que demonstram o comportamento de pragas ou novas tecnologias que podem ser aplicáveis em diferentes regiões.

Nesta obra podemos relatar experiências na área agrícola, envolvendo o uso de novas técnicas de agricultura, bem como estudos sobre reflexos da pandemia no meio rural.

Também apresenta ao leitor os relatos de pesquisa a nível mundial, que traz sem dúvida o que mais recente está sendo descoberto e relatado, demonstrando ao mundo os resultados inovadores que a pesquisa compartilha neste momento.

Espero assim, que seus conhecimentos vão além-fronteiras e se abram para novas possibilidades através da leitura destes capítulos aqui apresentados.

Boas descobertas.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PROTOTIPO DE BIORREACTOR PARA SISTEMAS DE INMERSION TEMPORAL Y AUTOMATIZACIÓN CON SOFTWARE LIBRE

Clara Anabel Arredondo Ramírez

Gregorio Arellano Ostoa

Oziel Lugo Espinosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227051>

CAPÍTULO 2..... 14

PRODUCTIVIDAD EN UNA HUERTA DE MANGO HADEN CONTROLADA AUTOMATICAMENTE CON MICRO ASPERSIÓN

Federico Hahn Schlam

Jesús García Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227052>

CAPÍTULO 3..... 24

DESARROLLO DE UNA BOTANA TIPO CHIP A BASE DE BETABEL (BETA VULGARIS L.) BAJO EN GRASA APLICANDO DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO

María Andrea Trejo- Márquez

Alma Nohemi Camacho-Franco

Selene Pascual-Bustamante

Alma Adela Lira-Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227053>

CAPÍTULO 4..... 35

CRECIMIENTO DE MUDAS DE *Annona squamosa* L. EM DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Angelica Alves Gomes

Matheus Marangon Debastiani

Mariana Pizzato

Samuel Silva Carneiro

Cássia Kathleen Schwengber

Angria Ferreira Donato

Andréa Carvalho da Silva

Adilson Pacheco de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227054>

CAPÍTULO 5..... 63

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE BIODIGESTORES A ESCALA DOMÉSTICA EN AMÉRICA LATINA A PARTIR DE LA PANDEMIA

Cisneros De La Cueva Sergio

Mejias Brizuela Nildia Yamileth

Paniagua Solar Laura Alicia

San Pedro Cedillo Liliana

Téllez Méndez Nallely

Luna Del Risco Mario Alberto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227055>

CAPÍTULO 6..... 80

ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE JITOMATE: CASO DE ESTUDIO AMAZCALA

María Concepción Vega Meza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227056>

CAPÍTULO 7..... 94

IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA SALUD DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS TEMPORALES MEXICANOS EN ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

Ofelia Becerril Quintana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227057>

CAPÍTULO 8..... 108

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO EN CINCO VARIEDADES DE AVENA A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACIÓN, ORGÁNICA Y MINERAL

Jesús García Pereyra

Sergio de los Santos Villalobos

Rosa Bertha Rubio Graciano

Gabriel N. Aviña Martínez

Fannie Isela Parra Cota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227058>

CAPÍTULO 9..... 114

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.I. ZONEAMENTO TERRITORIAL DE ÁREAS FAVORÁVEIS

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Bárbara de Oliveira Jacomo

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Catarina de Araújo Siqueira

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227059>

CAPÍTULO 10..... 129

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.II. ESTIMATIVAS DE DESENVOLVIMENTO POR DEMANDAS TÉRMICAS

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Rafael Mingoti

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270510>

CAPÍTULO 11..... 149

IDENTIFICACIÓN DE *BEGOMOVIRUS* EN CUCURBITÁCEAS Y MALEZAS EN LA REGIÓN LAGUNERA DE COAHUILA Y DURANGO, MÉXICO

Perla Belén Torres-Trujillo
Omar Guadalupe Alvarado-Gómez
Verónica Ávila-Rodríguez
Urbano Nava-Camberos
Ramiro González-Garza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270511>

CAPÍTULO 12..... 159

IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO SERINGAL

Elaine Cristine Piffer Gonçalves
Antônio Lúcio Mello Martins
Marli Dias Mascarenhas Oliveira
Ivana Marino Bárbaro-Torneli
José Antônio Alberto da Silva
Monica Helena Martins
Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270512>

CAPÍTULO 13..... 174

MEXOIL: NUEVA VARIEDAD DE HIGUERILLA PARA EXTRACCIÓN DE ACEITE INDUSTRIAL DE MALEZA A CULTIVADA

Hernández Martínez Miguel
Medina Cazares Tomas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270513>

CAPÍTULO 14..... 182

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO

Espinosa Taxis Alejandra Paula
Avelino Flores Fabiola
Teresita Spezia Mazzocco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270514>

CAPÍTULO 15..... 191

MORFOANATOMIA FOLIAR DE *Hancornia speciosa* GOMEZ (APOCYNACEAE) OCORRENTE NA FAZENDA ÁGUA CRISTALINA, ANÁPOLIS - GO

Robson Lopes Cardoso
Cássia Aparecida Nogueira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Rosemeire Terezinha da Silva
Juliano de Almeida Rabelo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270515>

CAPÍTULO 16.....201

O USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA RASTREABILIDADE AGROALIMENTAR

Geneci da Silva Ribeiro Rocha

Letícia de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270516>

CAPÍTULO 17.....214

PROSPECÇÃO DE POTENCIAIS BIOAGENTES PARA CONTROLE DA DROSÓFILA-DA-ASA-MANCHADA

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Janaína Beatriz Aparecida Borges

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Rafael Mingoti

Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270517>

CAPÍTULO 18.....227

TIERRA DE DIATOMEAS: UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA PROTECCIÓN DE MAIZ ALMACENADO

Loya Ramírez José Guadalupe

Beltrán Morales Félix Alfredo

Zamora Salgado Sergio

Ruiz Espinoza Francisco Higinio

Navejas Jiménez Jesús

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270518>

CAPÍTULO 19.....232

PRACTICAS PROFESIONALES COMO UNIDAD DE APRENDIZAJE

Bárbara Beatriz Rodríguez Guerrero

Citlalli Hernández Ortega

Elizabet Rojas Márquez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270519>

CAPÍTULO 20.....239

ESCALANDO LA AGROECOLOGÍA: ESCUELA DE PENSAMIENTOS AGROECOLÓGICOS

Angela Maria Londoño M.

Judith Rodríguez S.

Alexander Hurtado L.

Marina Sánchez de Prager

Johana Stephany Muñoz C.

Elsa Maria Guetocüe L.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270520>

CAPÍTULO 21.....	254
LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL SECTOR RURAL: UNA EVALUACIÓN DESDE EL PLAN DE INTEGRACIÓN DE COMPONENTES CURRICULARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN	
Nohemí Gutiérrez	
Linny Brillid Aldana Díaz	
Lady Bell Martínez Cepeda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270521	
CAPÍTULO 22.....	275
PRESENCIA DE <i>Diaphorina citri</i> VECTOR DEL HUANGLONGBING (HLB) EN EL ESTADO DE VERACRUZ: UNA REVISIÓN	
Benito Hernández-Castellanos	
Julio César Castañeda-Ortega	
Araceli Flores-Aguilar	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270522	
CAPÍTULO 23.....	284
ZEÓLITO E A FERTILIZAÇÃO DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SEQUEIRO. CONSTRUÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA O MUNICÍPIO DE SAN DAMIÃO TEXOLOC, TLAXCALA	
Andrés María Ramírez	
Gerardo Juárez Hernández	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270523	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	295
ÍNDICE REMISSIVO.....	296

O USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA RASTREABILIDADE AGROALIMENTAR

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 22/03/2022

Geneci da Silva Ribeiro Rocha

Centro Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Agronegócios - CEPAN, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Rio Grande do Sul 90040-060, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5261040390504546>
<https://orcid.org/0000-0001-9445-5388>

Letícia de Oliveira

Departamento de Economia e Relações Internacionais - DERI, Faculdade de Economia e Centro Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Agronegócios - CEPAN, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Rio Grande do Sul 90040-060, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4905243643727116>
<https://orcid.org/0000-0003-2310-4710>

RESUMO: Este estudo tem como objetivo analisar as abordagens temáticas dos artigos científicos sobre uso e aplicabilidade da tecnologia *Blockchain* na rastreabilidade agroalimentar indexados na base de dados *Elsevier's Scopus*. Para atingir tal objetivo foi realizado uma revisão bibliométrica seguida de revisão sistemática dos estudos. Quanto aos resultados obtidos, evidenciou-se o início das publicações em 2018 tendo uma maior concentração de publicações nos últimos dois anos, nos países da China, Itália e Índia, com destaque nas áreas de ciência da computação

e engenharia, demonstrando que a temática é recente. Na análise sistemática, identificou-se dez artigos considerados de maior relevância a partir do número de citações estando situados no período de 2018 a julho de 2021, nestes estudos tem-se uma maior concentração na utilização da tecnologia *blockchain* na transparência das informações, segurança alimentar, qualidade dos produtos agroalimentar e agregação de valor à produção. Dos artigos que buscaram utilizar a tecnologia para dar mais garantia e qualidade aos alimentos, em geral foram voltadas a satisfação do consumidor/cliente.

PALAVRAS-CHAVE: Rastreabilidade. Alimento. Cadeia produtiva. Tecnologia *blockchain*.

THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN AGROFOOD TRACEABILITY

ABSTRACT: This study aims to analyze the thematic approaches of scientific articles on the use and applicability of Blockchain technology in agrifood traceability indexed in the Elsevier's Scopus database. To achieve this objective, a bibliometric review was carried out, followed by a systematic review of the studies. As for the results obtained, the beginning of publications in 2018 was evidenced, with a greater concentration of publications in the last two years, in the countries of China, Italy and India, with emphasis in the areas of computer science and engineering, demonstrating that the theme is recent. In the systematic analysis, ten articles considered of greatest relevance were identified based on the number of citations being located in the period from 2018 to July 2021, in these studies there is a

greater concentration in the use of blockchain technology in the transparency of information, food safety, quality of agri-food products and adding value to production. Of the articles that sought to use technology to give more guarantee and quality to food, in general they were aimed at the point of view of consumer/customer satisfaction.

KEYWORDS: Traceability. Food. Productive chain. Blockchain technology.

1 | INTRODUÇÃO

A globalização dos mercados tem elevado a movimentação dos produtos, das informações e das pessoas entre os países. Além disso, atualmente é possível comprar frutas ou legumes independentemente da estação do ano. No entanto, a globalização, em especial, no setor agroalimentar tem elevado o desafio de garantir a segurança alimentar e a rastreabilidade dos produtos, tornando as cadeias de abastecimento de alimentos dependentes de um número cada vez maior de atores envolvidos no processo. Entretanto, os fluxos das atividades desempenhadas pelas cadeias agroalimentares apresentam ineficazes, pois pode ser facilmente falsificado. Apesar dos esforços crescentes dos órgãos públicos para uma regulamentação mais rigorosa e com medidas de controle, as estruturas regulatórias entre países e regiões ainda divergem nas questões de segurança alimentar. Ademais, as situações de crise ainda ocorrem com frequência em nível global (CHAMMEM, *et al.*, 2018).

Neste cenário nota-se que imprevistos de segurança alimentar têm acontecido com frequência em todo o mundo e as situações não só colocaram os reguladores em ação, como também ocorreu uma maior consciência dos consumidores. Para minimizar esses riscos, a rastreabilidade dos alimentos é considerada um aspecto de suma relevância para garantir a segurança alimentar, a qualidade dos produtos, a confiança e a satisfação dos consumidores (LIU; KERR; HOBBS, 2012; RESENDE; FILHO; HURLEY, 2012).

Uma das soluções desenvolvida para a rastreabilidade é o uso da tecnologia *Blockchain*. Neste caso, o consumidor poderá contar a transparência e detalhamento das informações de produção sobre o alimento que consomem (FERREIRA *et al.*, 2017). A tecnologia *Blockchain* concentra-se na criação de relações diretas criando confiança e visibilidade sobre a circulação de mercadorias. Com o desenvolvimento da *blockchain*, será possível rastrear automaticamente e por completo todo o processo produtivo para garantir que não haja nenhum problema de segurança alimentar (XIE; SOL; LUO, 2017).

O uso da tecnologia *blockchain* na área de segurança alimentar, a partir de uma perspectiva de gerenciamento de cadeia de fornecimento, estabelece um sistema de controle e segurança para cada cadeia de abastecimento. E que unido ao sistema de informação com o método geral de cadeia de gestão de risco HACCP (Análise de Perigos e Pontos Críticos), fornece um sistema de controle e conecta todos os potenciais pontos de perigo ao longo da cadeia de abastecimento, coletando informações, transferência, armazenamento, verificação e partilhando entre os membros da cadeia (FAYE, 2017).

Neste sentido, busca-se como problemática, a compreensão dos aspectos relacionados a rastreabilidade agroalimentar global. Para tanto, este estudo foi conduzido pela seguinte pergunta: Quais contribuições a tecnologia *blockchain* proporciona para a transparência, confiança e competitividade do setor agroalimentar? Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar as abordagens temáticas dos artigos científicos sobre uso e aplicabilidade da tecnologia *Blockchain* na rastreabilidade agroalimentar indexados na base de dados *Elsevier's Scopus*.

O artigo está estruturado em seis seções: primeiramente, contextualiza o assunto abordado. Na segunda seção, explana a fundamentação teórica, após, detalha-se o método utilizado para atingir seu objetivo. Já na terceira seção, são apresentadas as análises dos dados e posteriormente, as conclusões, limitações e sugestões para estudos futuros, por fim, a relação das referências utilizadas.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Rastreabilidade agroalimentar, fluxos de informações e a tecnologia *blockchain*

A cadeia de suprimentos agroalimentar pode ser entendida como um processo que vai desde a produção de insumos até a sua distribuição, passando pela produção agrícola e agroindustrial. Desta forma, a agricultura, em um contexto sistêmico de cadeia produtiva, foi designada de Agribusiness e definido como: “a soma das operações de produção e distribuição de insumos para a agricultura, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e componentes produzidos a partir delas” (BATALHA, 1997, p. 502).

Neste sentido, o elo da produção agrícola na qual ocorre a menor incidência de registro de informações, o que torna a recuperação dos dados sobre as operações e os custos do processo produtivo um exercício penoso e impreciso. Este elo sofre uma pressão contínua por parte dos demais atores da cadeia para a formação de bases de dados que possibilitem gerar indicadores. Tornando-se necessário a criação de um conjunto de princípios que norteassem a produção e comercialização, garantindo uma melhor eficiência dos processos e assegurando a qualidade dos produtos agroalimentar (CARNEIRO; ARAUJO; CARDOSO, 2018).

O armazenamento de informações sobre a cadeia produtiva, em tecnologia *blockchain*, resolve os problemas de conservação de dados personalizados, tornando-a mais eficiente. A estrutura pode contar com dados tecnológicos da internet das coisas para transparência e auditabilidade dos registros armazenados. Com a tecnologia *blockchain*, os dados rastreados são gravados em bloco de forma segura e indefectível, a segurança dos dados é a garantia da segurança dos alimentos (XIE; SOL; LUO, 2017). Visto que a *blockchain* é um sistema de dados distribuídos, que replica e compartilha informação entre

todos os membros de uma rede.

Blockchain é uma inovação que vem da incorporação de tecnologias já existentes. É uma base de dados distribuída, na qual um grupo de pessoas controla, registra e compartilha informações e pode ser utilizada em diferentes tipos de aplicações, interligada por meio de plataformas e *hardwares* em todo o mundo. Ela tem sido apontada como uma tecnologia que tem o conceito baseado em protocolo inviolável à ação humana e é fundamentada em três tecnologias subjacentes: redes *peer-to-peer* (P2P), criptografia e algoritmos de consistência distribuídos. Além disso, ela é acompanhada de um contrato inteligente, o qual não é parte necessária dos sistemas baseados em *blockchain*, mas fornece suporte natural para as transações realizadas, utilizando a tecnologia (SIKORSKI; HAUGHTON; KRAFT, 2017).

Tse *et al.* (2017), salientam que a *blockchain* é uma solução inovadora para o sistema de informações, em uma conjuntura de cadeias produtivas. Para os autores a tecnologia permite condições de verificar a autenticidade de documentos sem a necessidade de uma autoridade central, cada transação requer a verificação da última operação concretizada rastreando-as ao longo de toda a cadeia. Ademais, com uso da tecnologia *blockchain* na rastreabilidade, podem auxiliar na diferenciação de produtos que passam por diversos processamentos, bem como produtos de organizações que estejam engajadas em projetos socioambientais benéficos. Do mesmo modo, pode facilitar a valorização de atributos desconhecidos pelo consumidor (KAMBLE; GUNASEKARAN; SHARMA, 2019; REJEB; KEOGH; TREIBLMAIER, 2019).

Logo, com a *blockchain* será possível o monitoramento de todas as transações com autenticidade e eficiência na circulação de informações sobre um determinado produto e/ou serviço. Além dessa tecnologia servir de apoio e transparência, pode também ser reforçada por meio da integração de contratos inteligentes sendo utilizada como uma ferramenta para aumentar a segurança nos processos logísticos.

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para solucionar a questão deste estudo, foi realizada uma revisão *bibliométrica* e sistemática da literatura, com base nos artigos indexados na base de dados *Elsevier's Scopus* no dia 10 de julho de 2021, sem restrição de data de publicação. O objetivo deste estudo é analisar as abordagens temáticas dos artigos científicos sobre uso e aplicabilidade da tecnologia *blockchain* na rastreabilidade agroalimentar.

Araújo (2006) configura a *bibliometria* como uma técnica quantitativa e estatística de medição de índices de produção de forma sistematizada, contribuindo com a temática no meio acadêmico, caracterizando-se por medir a influência dos periódicos, dos pesquisadores e suas tendências.

Para Coughlan; Cronin e Ryan (2008), a revisão sistemática precisa apresentar

os seguintes critérios: formular a pergunta de pesquisa; definir critérios de inclusão ou exclusão; selecionar e acessar a literatura; avaliar a qualidade da literatura incluída na avaliação; e analisar, sintetizar e divulgar os resultados. Essa escolha se deu devido à sua confiabilidade acrescida do rigor metodológico necessário para desenvolvê-la. Do mesmo modo, sua abrangência permite uma análise geral do conteúdo estudado e consente em uma estruturação clara das informações encontradas (TRANFIELD *et al.*, 2003). Dessa forma, os critérios aplicados nesta pesquisa são:

- **Formulação da pergunta de pesquisa:** Como as cadeias agroalimentares estão utilizando a tecnologia blockchain melhoria e transparência da rastreabilidade? Os critérios utilizados para formulação da pergunta foi atualidade e relevância do tema.
- **Crítérios de inclusão e exclusão:** incluem título, resumo e palavras-chave, busca por publicações na base de dados *Scopus*, no dia 10 de julho de 2021, sem restrição de data de publicação, utilizando-se os termos: (*blockchain or block-chain, and traceability and food and agric* or agr**) delimitando-se para publicações somente em forma de artigos.
- **Seleção e acesso da literatura:** os resultados gerais da busca retornaram em 45 artigos.
- **Avaliação da qualidade da literatura:** foi realizada a leitura na íntegra dos 45 artigos e incluindo todos nas análises
- **Análise, síntese e disseminação dos resultados:** identificou as possíveis aplicabilidades do uso da tecnologia *blockchain* na rastreabilidade das cadeias produtiva agroalimentar.

Após essa etapa, realizou-se as análises e discussões dos resultados de forma qualitativa, extraindo fragmentos de seus estudos de modo a evidenciar os pressupostos apresentados na problemática de pesquisa.

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na busca por resultados em relação aos possíveis usos e aplicabilidade da tecnologia *blockchain* na rastreabilidade agroalimentar, fez-se uso de análise bibliométrica, revisão sistemática da literatura para identificar estudos que evidenciassem sua utilização. Diante disso, seguem as análises que apresentam as contribuições para uma discussão crítica e científica sobre a temática em estudo.

Inicialmente apresenta-se as análises bibliométricos dos artigos obtidos na base de dados *Elsevier's Scopus*, em diferentes parâmetros de desempenho, como: evolução cronológica, principais áreas de publicação, países e instituições que publicaram sobre o tema, autores que publicaram sobre a temática. Inicialmente, foi analisada a evolução cronológica dos artigos, conforme exemplificado na Figura 1.

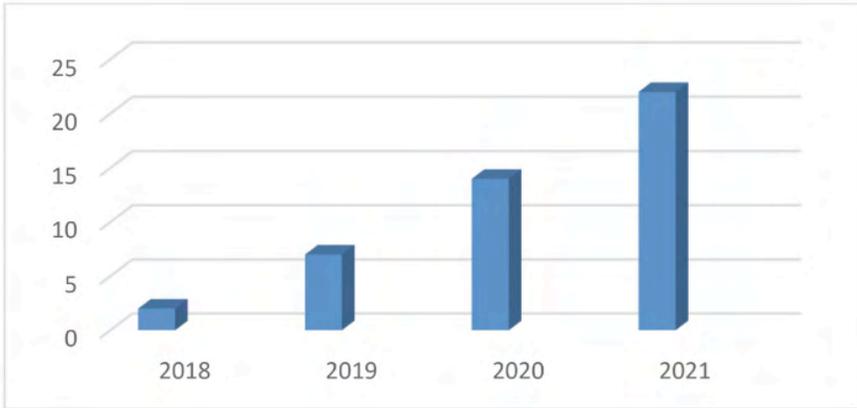


Figura 1 - Evolução cronológica dos artigos

Fonte: elaborada pelas autoras (2021).

Ao ser analisada a distribuição dos 45 artigos encontrados, verifica-se que as publicações iniciaram em 2018 com 2 estudos, em 2019 teve 7 artigos, em 2020 com 14 artigos e em 2021 tem-se 22 artigos, representando um crescimento significativo no número de publicações.

Neste contexto, conclui-se que as pesquisas sobre a temática têm crescido expressivamente nos últimos dois anos. Esta tendência ascendente ressalta a natureza emergente do tema e um vasto interesse de pesquisadores e universidades, embora as plataformas de *blockchains* ainda esteja em seu estágio inicial, conforme apontado no estudo de (ROCHA; DE OLIVEIRA; TALAMINI, 2021). Na figura 2, apresenta-se as áreas com maior número de publicação.

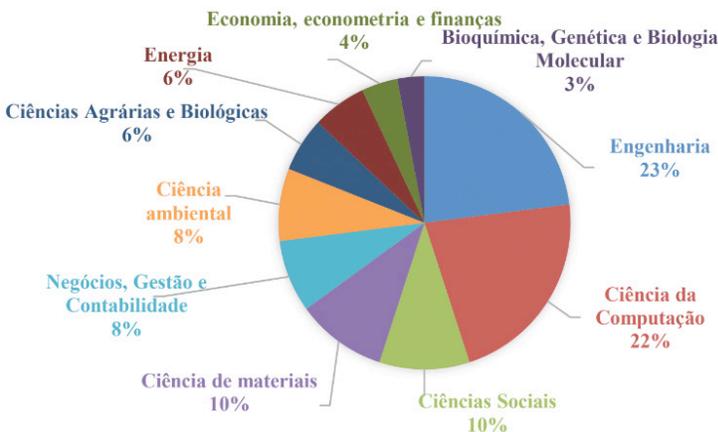


Figura 2- Áreas com maior número de publicação.

Fonte: elaborada pelas autoras (2021).

Na Figura 2, constata-se que a grande maioria das publicações está concentrada nas áreas de Engenharia (23%), Ciência da Computação (22%) e Ciências Sociais (10%). Isso se justifica pelo fato da blockchain ser uma tecnologia que necessita de desenvolvedores de softwares para criar modelos que se adaptem às necessidades. Do mesmo modo, a tecnologia se encontra em discussão de funcionamento e desenvolvimento e, no que diz respeito ao seu processo de aplicação, ela está ainda muito restrita (ROCHA; DE OLIVEIRA; TALAMINI, 2021).

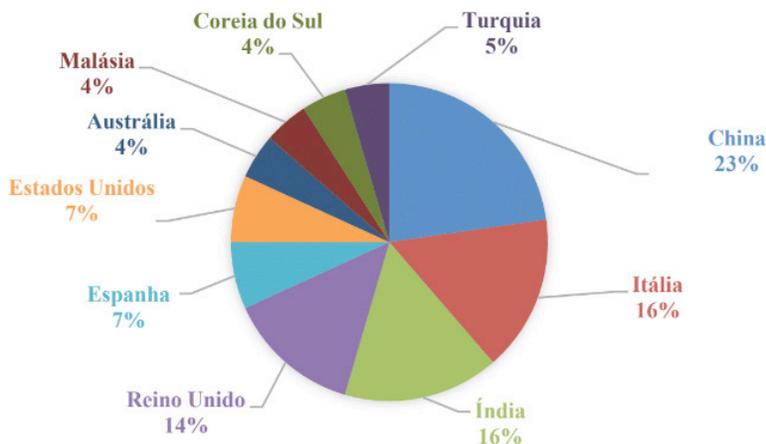


Figura 3 – Total dos países que publicam sobre a temática em estudo.

Fonte: elaborada pelas autoras (2021).

Na Figura 3, destaca-se os 10 principais países, sendo a China a líder em índice de publicações, com 23%; Itália e Índia com 16%; Reino Unido com 14%; Espanha e Estados Unidos com 7%; Turquia com 5% e Austrália, Malásia e Coreia do Sul, com 4% dos artigos publicados. Ressalta-se que nesses países se encontram as instituições que possuem pesquisas relacionadas com a temática. A China é um dos países que mais tem investimentos na área de tecnologia e é referência mundial em inovação tecnológica (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016).

Na Tabela 1 tem-se as dez publicações mais relevante e com maior número de citações.

Artigo	Autores	Fonte	Ano	Total de Citações	
1	<i>Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain</i>	Kamble, S.S., Gunasekaran, A., Sharma, R.	International Journal of Information Management	2020	102
2	<i>Blockchain-Based Soybean Traceability in Agricultural Supply Chain</i>	Zhao, G., Liu, S., Lopez, C., (...), Chen, H., Boshkoska, BM	Computers in Industry	2019	96
3	<i>An intelligent Edge-IoT platform for monitoring livestock and crops in a dairy farming scenario</i>	Alonso, R.S., Sittón Candanedo, I., García, Ó., Prieto, J., Rodríguez-González, S.	Ad Hoc Networks	2020	42
4	<i>Blockchain-Based Agri-Food Supply Chain: A Complete Solution</i>	Shahid, A., Almogren, A., Javaid, N., (...), Zuair, M., Alam, M.	IEEE Access	2020	23
5	<i>Blockchain in agriculture traceability systems</i>	Demestichas, K., Peppes, N., Alexakis, T., Adamopoulou, E.	Applied Sciences (Switzerland)	2020	18
6	<i>Blockchain-based safety management system for the grain supply chain</i>	Zhang, X., Sun, P., Xu, J., (...), Zhao, Z., Dong, Y.	IEEE Access	2020	15
7	<i>Blockchain-based traceability and visibility for agricultural products: A decentralized way of ensuring food safety in India</i>	Prashar, D., Jha, N., Jha, S., Lee, Y., Joshi, G.P.	Sustainability (Switzerland)	2020	14
8	<i>A safe and efficient storage scheme based on blockchain and IPFs for agricultural products tracking</i>	Hao, J., Sun, Y., Luo, H	Journal of Computers (Taiwan)	2018	14
9	<i>Exploring the impact of blockchain on the performance of agri-food supply chains</i>	Stranieri, S., Riccardi, F., Meuwissen, M.P.M., Soregaroli, C.	Food Control	2021	13
10	<i>The supply chain value of pod and pgi food products through the application of blockchain</i>	Scuderi, A., Foti, V., Timpanaro, G.	Quality - Access to Success	2019	12

Tabela 1- Publicações mais relevantes para a pesquisa e com maior número de citações

Fonte: elaborada pelas autoras com utilização do software Statistica v. 13.5.0.17, (2021).

Com relação a descrição dos artigos, evidencia-se que os 45 documentos apresentaram 511 citações desde 2018 até 10 de julho de 2021. Os artigos foram organizados como Times *Cited- highest to lowest*, ou seja, dos mais citados para os menos citados. Identificou-se que apenas os 10 primeiros artigos são responsáveis pelo h-index de 345, o que significa que estes estudos possuem 12 citações ou mais, representando 67,5% do total de citações.

O Quadro 1 apresenta uma síntese das abordagens e contribuições dos artigos mais citados conforme indicado na Tabela 1.

AUTORES / ANO	CONTRIBUIÇÕES
Kamble, S.S., Gunasekaran, A., Sharma, R. (2020)	Identificou e estabeleceu relações entre os facilitadores da adoção do BT na ASC. Treze capacitadores foram identificados e validados antes de aplicar uma metodologia combinada de Modelagem Estrutural Interpretativa e Laboratório de Avaliação e Tomada de Decisão para prever as relações causais complexas entre os capacitadores identificados. Os resultados sugerem que a rastreabilidade foi o motivo mais significativo para a implementação do BT no ASC, seguido por auditabilidade, imutabilidade e proveniência. Os resultados ajudaram a projetar as estratégias para a implementação da BT na agricultura, criando um ASC orientado por dados em tempo real e a desenvolver políticas para uma implementação mais rápida da BT garantindo comida, segurança e ASCs sustentáveis.
Zhao, G. , Liu, S. , Lopez, C. , (...), Chen, H. , Boshkoska, BM (2019)	Utilizaram <i>blockchain</i> , tecnologia de informação e comunicação e internet das coisas para a melhoria da gestão da cadeia de valor agroalimentar em: rastreabilidade, segurança da informação, manufatura e gestão sustentável da água. Os desafios foram a capacidade de armazenamento e escalabilidade, vazamento de privacidade, alto custo e problema de regulamentação, de taxa de transferência e latência e falta de habilidades. Os resultados contribuem para a gestão da cadeia de valor, confirmando assim o potencial da tecnologia <i>blockchain</i> e suas implicações na cadeia agroalimentar, como melhorias de desempenho da cadeia de valor, como alimento seguro, com qualidade e rastreabilidade.
Alonso,R.S., Sittón Candanedo,I., Prieto,J., Rodríguez-González, S. (2020)	Este estudo fornece uma plataforma orientada à aplicação de <i>IoT</i> , <i>Edge Computing</i> , <i>Artificial Intelligence</i> e <i>Blockchain</i> técnicas em ambientes de <i>Smart Farming</i> , por meio da nova <i>Global Edge Computing Architecture</i> e, projetado para monitorar o estado do gado leiteiro e de grãos para ração em tempo real, bem como garantir a rastreabilidade e a sustentabilidade dos diferentes processos envolvidos na produção. A plataforma é implantada e testada em um cenário real, em uma fazenda de gado leiteiro, demonstrando que a implementação do EC contribui para uma redução no tráfego de dados e uma melhoria na confiabilidade nas comunicações entre as camadas IoT-Edge e a Nuvem.
Shahid,A., Almogren, A., Javid, N., (...), Zuair, M., Alam, M.	Apresenta uma solução, com o uso da <i>blockchain</i> , cadeia de suprimento agroalimentar. Aproveitando os principais recursos de <i>blockchain</i> e contratos inteligentes, implantados em <i>ethere</i> , um <i>blockchain</i> rede. No sistema, todas as transações são gravadas em <i>blockchain</i> que carrega os dados para o <i>Interplanetary File Storage System</i> (IPFS). O sistema de armazenamento retorna um hash dos dados que são armazenados em <i>blockchain</i> e garante uma solução eficiente, segura e confiável. Fornece contratos inteligentes junto com seus algoritmos para mostrar a interação de entidades no sistema. Apresenta simulações e avaliação de contratos inteligentes com as análises de segurança e vulnerabilidade.
Demestichas, K. , Peppes, N. , Alexakis, T. , Adamopoulou, E. (2020)	O presente artigo fornece uma visão geral da aplicação da tecnologia <i>blockchain</i> para habilitar rastreabilidade agroalimentar. O estudo apresenta as definições, e os níveis de adoção, ferramentas e vantagens de rastreabilidade, acompanhado de uma breve visão geral da funcionalidade e vantagens da <i>blockchain</i> para sistema de rastreabilidade. Ele prossegue com a discussão de aplicações comerciais relevantes, destacando os desafios e as perspectivas futuras da aplicação <i>de blockchain</i> na cadeia agroalimentar.

<p>Zhang,X., Sun,P., Xu, J., (...), Zhao, Z., Dong, Y.(2020)</p>	<p>Realizou uma investigação de campo de empresas de processamento de trigo na província de Shandong, analisando o processo operacional da cadeia de abastecimento de grãos. Propondo uma nova arquitetura de sistema em toda a cadeia de abastecimento de grãos com base em <i>blockchain</i>, e projetando um mecanismo de armazenamento multimodo que combina o armazenamento em cadeia. Este protótipo foi testado e verificado usando casos reais e cenários de aplicação. Comparado aos sistemas tradicionais, o sistema proposto é caracterizado pela segurança e confiabilidade dos dados, interconexão e intercomunicação de informações, compartilhamento em tempo real de informações sobre materiais perigosos e rastreamento de todo o processo dinâmico e confiável. Este sistema é significativo e tem valor de referência para garantir qualidade, segurança e rastreabilidade.</p>
<p>Prashar, D., Jha, N., Jha, S., Lee, Y., Joshi, G.P. (2020)</p>	<p>Propôs uma solução baseada em <i>blockchain</i> que elimina a necessidade de uma estrutura centralizada, intermediários e trocas de informações, otimiza o desempenho e cumpre com um alto nível de segurança e integridade. Utiliza-se de contratos inteligentes para monitorar e gerenciar todas as comunicações e transações dentro da rede da cadeia de suprimento e todas as partes. É verificado todas as transações que são registradas e armazenadas em um banco de dados de sistema de arquivos interplanetário centralizado. Permite um sistema de cadeia de suprimentos seguro e econômico para as partes interessadas. Modelo proposto oferece um sistema de cadeia de suprimentos transparente, preciso e rastreável. A solução apresenta uma taxa de transferência de 161 transações por segundo com um tempo de convergência de 4,82 s, e foi considerada eficaz na rastreabilidade de produtos agrícolas.</p>
<p>Hao,J., Sun, Y., Luo, H, (2018)</p>	<p>Propôs um modelo de armazenamento de dados baseado em Sistema de Arquivos Interplanetário (IPFS) e <i>blockchain</i>. Primeiro, o IPFS é usado para armazenar vídeo, imagens e dados de monitoramento em tempo real relatados pelos sensores. Então, a fim de evitar um usuário malicioso em caso de ataque de falsificação de dados, exploram a <i>blockchain</i> para armazenar o endereço hash IPFS dos dados de proveniência. Com base nisso, projetaram um mecanismo de autenticação baseado em <i>blockchain</i>. Ele pode verificar os dados e garantir a segurança efetiva dos dados. Os resultados experimentais mostram que a abordagem proposta pode superar os métodos existentes.</p>
<p>Stranieri, S., Riccardi, F., Meuwissen, M.P.M., Soregaroli, C.(2021)</p>	<p>Apresenta uma proposta de estrutura conceitual integrada, avaliada por meio de um estudo de caso em 3 cadeias de abastecimento. Os dados coletados por entrevistas semiestruturadas e analisados sistematicamente revelam que a <i>blockchain</i> impacta positivamente no lucro e/ou retorno do investimento das cadeias de abastecimento, levando a um aumento da extrínseca dos atributos de qualidade e promove uma melhor gestão da informação ao longo das cadeias alimentares, devido a acessibilidade, disponibilidade e compartilhamento de informações. A análise também sugere uma melhor gestão da incerteza comportamental entre os agentes das cadeias de abastecimento e um aumento do conhecimento da empresa, bem como das competências de gestão da cadeia de abastecimento.</p>
<p>Scuderi, A., (2019)</p>	<p>Utilizou das <i>blockchian</i> para reduzir a assimetria de informação, tentando diminuir a distância entre produtores e consumidores, e valorizando a cadeia de suprimentos de produtos de qualidade DOP qualidade e IGP através da Razão Distribuído Tecnologias, pois na cadeia de suprimentos existem algumas fases do processo que não são oficialmente codificadas, o que representa uma lacuna a ser preenchida para proteger o consumidor.</p>

Quadro 1: Síntese das abordagens dos principais artigos.

Fonte: elaborado pelas autoras (2021).

A partir do exposto na síntese dos artigos sobre a temática em estudo, pode-se perceber que o tema vem se destacando nos últimos anos. Ao examinar o conteúdo sobre o qual se dedicaram os referidos estudos, temos uma maior concentração da utilização da tecnologia *blockchian* na transparência das informações, segurança alimentar e

qualidade dos produtos agroalimentar e agregação de valor à produção. Dos artigos que buscaram utilizar a tecnologia para dar mais garantia e qualidade aos alimentos, foram voltadas ao ponto de vista da satisfação do consumidor/cliente. A maior parte deles empregam abordagens empíricas com aplicação de instrumentos previamente validados ou desenvolvidos pelos pesquisadores, tendo o próprio estudo como oportunidade de validação e de desenvolvimento de protótipos de *blockchain*.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere aos resultados apresentados, com base nas análises bibliométricas e revisão sistemática, verificou-se que o tema é crescente nos últimos anos. Embora as publicações sobre a temática tiveram seu início em 2018, a discussão teve um crescimento mais acentuado em número de publicações em 2020 e 2021. Foram identificadas evidências de que a tecnologia traz benefícios quando utilizada de forma precisa para atingir a qualidade e a segurança dos alimentos. Neste contexto, a implementação da tecnologia *blockchain* nas cadeias de suprimentos está em sua fase introdutória. Organizações, geralmente varejistas, estão utilizando a tecnologia para objetivos específicos, como garantir rastreabilidade, qualidade de seus produtos e o melhorando suas vendas. A adoção da *blockchain* pode reduzir os custos administrativos e melhorar a eficiência da gestão das informações inserida na rede e ao mesmo tempo impactar no desempenho das cadeias agroalimentares.

Historicamente, a produção de alimentos é caracterizada pela presença de pequenos e médios produtores, com baixo poder de negociação. Neste contexto, a *blockchain* pode ser protagonista, utilizada na troca de bens e serviços que possibilitem democratizar o processo de abastecimento, tornando mais justa a relação entre pequenos produtores e grandes compradores. Além disso, se a *blockchain* for utilizada e gerenciada de forma adequada, demonstrará que não é apenas mais uma forma de barreira protecionista dos mercados consumidores, mas sim uma ferramenta para aumentar a segurança alimentar e a garantia ao consumidor. E que o processo produtivo pode ser feito com mínimo de impacto ambiental possível, trazendo benefícios sociais e econômicos para os atores envolvidos no processo de produção e comercialização.

Pouco se sabe sobre as vantagens e desvantagens da tecnologia *blockchain*, posto que as evidências fornecidas na literatura ainda são escassas e muito recentes, em sua maioria focadas em indicadores específicos. De acordo com Rocha, de Oliveira e Talamini (2021) o que se tem são protótipos e que ainda estão em fase de teste de aplicação. Embora este estudo seja de natureza exploratória, ele oferece uma base para a seleção de abordagens teóricas a formulação de novas hipóteses para estudos futuro com enfoque na temática *blockchain*.

Salienta-se que os resultados apresentados são limitados a estudos científicos.

A escolha dos artigos foi feita por aqueles que continham as palavras-chave definidas e em apenas uma base de dados, por ser uma plataforma de relevância e com maior número de periódicos indexado. Podendo apresentar, resultados distintos, já que não foram considerados todos os tipos de documentos e outras bases de dados. Vale ressaltar a importância desse estudo para o sistema agroalimentar. Assim, para estudos futuros sugere-se analisar a evolução da produção científica a respeito da temática em outras bases de dados, ampliando, assim, o campo de busca e que se explore questões como uso da tecnologia para sustentabilidade nos agronegócios.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C.A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Revista em Questão*, Porto Alegre, v.12, n. 1, p. 11-13.2006.

ALONSO, R.S., et al. An intelligent Edge-IoT platform for monitoring livestock and crops in a dairy farming scenario, *Ad Hoc Networks*, Volume 98, 2020, 102047, ISSN 1570-8705, <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2019.102047>.

BATALHA, M.O; *Gestão Agroindustrial: GEPAL: Grupo de Estudos e pesquisas agroindustriais*. Atlas, v. 1, 573 p, 1997.

CARNEIRO, T. C. J.; ARAUJO, C. A. S.; CARDOSO, P. A. Processo de Implantação do Supply Chain Management: A Experiência de Duas Empresas Atuantes no Brasil, 2003. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2003-gol-0770.pdf> Acesso em: 15 jun. 20121.

COUGHLAN, M; CRONIN, P. & RYAN, f. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing*, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 38–43, 2008.

CHAMMEM, N. *et al.* Foodcrises and food safety incidents in european union, United States, and maghreb area: Current risk communication strategies and new approaches. *Journal of AOAC International*, 101(4), 923–938. <https://doi.org/10.5740/jaoacint.17-0446>, 2018.

DEMESTICHAS, K. *et al* Blockchain em Sistemas de Rastreabilidade de Agricultura: Uma Revisão. *Appl. Sci.* 2020, 10, 4113. <https://doi.org/10.3390/app10124113>. 2020.

FAYE, P. S. Use of Blockchain Technology in Agribusiness: Transparency and Monitoring in Agricultural Trade 4th International Conference on Management Science and Management Innovation (MSMI 2017). Wuhan University of Technology (WHUT) Wuhan, China, 2017.

FERREIRA, J. E., PINTO, F. G. C., & SANTOS, S. C. DOS. Estudo de mapeamento sistemático sobre as tendências e desafios do *Blockchain*. *Revista Gestão. Org, Recife*, v.15, ed. especial, p. 108-117, 2017.

KAMBLE, S. S.; GUNASEKARAN, A.; SHARMA, R. Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain. *International Journal of Information Volume 52*, 2020,101967, ISSN 0268-4012, Management. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.023>, 2019. 10

LIU, H., KERR, W. A., & HOBBS, J. E. A review of Chinese food safety strategies implemented after several food safety incidents involving export of Chinese aquatic products. *British Food Journal*, 114(3), 372–386. <https://doi.org/10.1108/00070701211213474>. 2012.

PRASHAR, D. *et al.* Blockchain-Based Traceability and Visibility for Agricultural Products: A Decentralized Way of Ensuring Food Safety in India. *Sustainability* 2020, 12, 3497. <https://doi.org/10.3390/su12083497>, 2020.

REJEB, A.; KEOGH, J. G.; TREIBLMAIER, H. Leveraging the Internet of Things and Blockchain Technology in Supply Chain Management. *Future Internet*, 11, p. 1-22, 2019.

RESENDE-FILHO, M. A., & HURLEY, T. M. Information asymmetry and traceability incentives for food safety. *International Journal of Production Economics*, 139(2), 596–603. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.034>, 2012.

ROCHA, G.D.S.R.; DE OLIVEIRA, L.; TALAMINI. Blockchain Applications in Agribusiness: A Systematic Review. *Future Internet* 2021, 13, 95. <https://doi.org/10.3390/fi13040095>, 2021.

SCUDERI, A., FOTI, V., TIMPANARO, G. The supply chain value of pod and pgi food products through the application of blockchain. *Quality - Access to Success* 20(S2), pp. 580-587, 2019.

STRANIERI, S. *et al.* Exploring the impact of blockchain on the performance of agri-food supply chains, *Food Control*, Volume 119, 2021, 107495, ISSN 0956-7135, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107495>. 2021.

SHAHID, A. ALMOGREN, N. JAVAID, FA AL-ZAHRANI, M. ZUAIR E M. ALAM, “Blockchain-Based Agri-Food Supply Chain: A Complete Solution,” em *IEEE Access*, vol. 8, pp. 69230-69243, 2020, doi: 10.1109 / ACCESS.2020.2986257, 2020.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. How Blockchain Will Change Organizations. *MIT Sloan Manag. Rev.*, 58, 10–13, 2016.

TSE, D.; ZHANG, B.; YANG, Y.; CHENG, C.; UM, H.B. Blockchain application in food supply information security. In: International conference on industrial engineering and engineering management, 1, 2017, singapura. Anais [...], singapura: ieee, . 2017.

X. ZHANG. *et al.* “Blockchain-Based Safety Management System for the Grain Supply Chain”, em *IEEE Access*, vol. 8, pp. 36398-36410, 2020, doi: 10.1109 / ACCESS.2020.2975415, 2020.

XIE, C., SOL, Y., Luo, h. Secured Data Storage Scheme based on Block Chain for Agricultural Products Tracking3 rd International Conference on Big Data Computing and Communications. V.8113046, p. 45-50, 2017.

ZHAO, G. *et al.* Blockchain technology in agri-food value chain management: A synthesis of applications, challenges and future research directions, *Computers in Industry*, Volume 109, 2019, Pages 83-99, ISSN 0166 3615, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.04.002>, 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorción 24, 28, 34

Alimento 28, 30, 201, 202, 209

Anaerobia 63, 64, 66, 77

Análise 36, 39, 40, 41, 44, 47, 49, 50, 53, 56, 57, 60, 62, 162, 165, 169, 172, 173, 191, 195, 199, 201, 205, 210

Automatización 1, 2, 7, 11

B

Begomovirus 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157

Biodigestión 63

Biorreactores 1, 2, 3

Blockchain 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213

C

Cadeia produtiva 201, 203

Características morfológicas 58, 191, 192

Controle biológico 115, 116, 129, 130, 214, 216, 219, 221, 223

Costos de producción agrícola 80

Covid-19 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Crecimiento 35, 36, 37, 39, 40, 41, 46, 47, 50, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 167, 170, 206, 211, 287

Cucurbitáceas 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Cultivo de tejidos 1

D

Dendrómetro 14, 16, 21

Desglose 80, 91

Drosófila-da-asa-manchada (DAM) 115, 129, 130, 214, 215

E

Estudos 170, 192, 195, 199, 201, 203, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 218, 219, 220, 221, 222

I

Innovación 1, 78, 247, 254, 256, 257, 258, 259, 265, 267, 270, 272, 273, 274

L

Latinoamérica 63, 64, 76, 276

Limpieza de biogás 64

Luminosidade 36, 43, 53, 55

M

Malezas 109, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Metodología basada en casos 80

Micro aspersores 14, 18

Micropropagación 1, 2, 12

Modelagem 209

O

Oligonucleótidos 149, 151, 185

P

Pets 182

Precisão 39, 164

R

Rastreabilidade 162, 163, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212

S

Solos 105, 165, 169, 193, 286, 290, 292

Soma térmica 36, 40, 41, 46, 131, 132

T

Técnicacon 80

Tecnologia 172, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 209, 210, 211, 212

Tempo 53, 57, 58, 129, 138, 142, 143, 144, 145, 146, 209, 210, 211, 222, 286

Temporary workers 94, 95

V

Valorização 204

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022