

INDÚSTRIA AGROALIMENTAR: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

¹Ma. Dejenane de Souza Monteiro – dmonteiro@unesc.edu.br

²Dr. Miguelangelo Gianezi - miguelangelo@unesc.net

²Dra. Melissa Watanabe - melissa.watanabe@unesc.net

²Dr. Jaime Dagostim Picolo - jaime@unesc.net

³Gabrieli da Silva Martins - gabrielimartins18@gmail.com

RESUMO

A segurança alimentar é assunto premente de discussões em tempos atuais, isso porque o mundo está em diante de grandes desafios como o aumento populacional, questões ambientais e crises de várias ordens. A exemplo disso as crises econômica e sanitária vividas no início do ano de 2020 representam ainda mais indicativos de que a segurança alimentar requer cada vez mais atenção em várias instâncias afim de garantir a provisão de alimentos para as próximas décadas. Corroboram com o argumento desse artigo as grandes ações como as que foram definidas pela Agenda 2030, que faz parte do documento publicado pela ONU no ano de 2000, onde definiu-se 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre os ODS destaca-se o objetivo 2, que preconiza “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” (NAÇÕES UNIDAS, 2015). Nesse artigo busca-se compilar pesquisas que foram realizadas com intuito de desenvolver novas tecnologias e inovar no processamento de alimentos. Como essas tecnologias podem contribuir na produção em larga escala, agregar valor nutricional e minimizar os custos de produção para garantir alimentos para a todas as pessoas em todo o planeta. A metodologia adotada foi uma revisão bibliométrica na base de dados da *Web of Science*, a busca se deu por artigos publicados nos últimos 5 anos. Resultou em 25 artigos que versam sobre estudos voltados para a transformação de alimentos com recursos tecnológicos e inovadores.

Palavras-chave: Tecnologia alimentar, Inovação em alimentos, Cadeia de produção de alimentos.

1 INTRODUÇÃO

Diante do início da segunda década do século XXI questões como aumento populacional, que apresenta perspectiva de aumentar para 9 bilhões de pessoas no mundo até o ano de 2050, desafiam a capacidade de produção de alimentos para abastecer o mundo. A

¹Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico da Universidade do Extremo Sul Catarinense (PPGDS/UNESC)

²Docentes Permanentes do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico (PPGDS/UNESC)

³ Graduanda em Economia da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) – Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)

conservação do meio ambiente também requer decisões de alta responsabilidade, impostas por órgãos que fiscalizam e determinam posturas mais responsáveis pelo cuidado com o planeta, definido pelo Global Reporting Initiative (GRI) (SILVA; FREIRE; SILVA, 2015).

Nesse contexto a indústria agroalimentar vem passando por intensas transformações. A capacidade de produção de alimentos do Brasil é vultuosa e isso representa um grande potencial para suprir as demandas de alimentos do mundo. Ao se considerar a previsão de aumento populacional e a capacidade de produção de alimentos é possível destacar as reais condições do país em expandir a exportação de alimentos e dominar o mercado mundial de alimentos. Para tanto a tecnologia e inovação são condições imprescindíveis para alavancar o país nessa competição de mercado.

Diante de novas formas de produção de alimentos, onde surgem as *startups* que revolucionam a forma de produzir, vender, consumir e servir todos os tipos de alimentos sob novas denominações como *foodtech* e *agtech* a tecnologia e inovação são as estratégias para garantir a competitividade no mercado global (DIAS, CLEIDSON NOGUEIRA; JARDIM, FRANCISCO; SAKUDA, 2019).

Esse cenário requer estudos e pesquisas que tenham caráter de explorar e definir as tendências de mercado. Conhecer o que se têm e o que se pode produzir de conhecimento para projetar o Brasil nesse mercado é crucial para o desenvolvimento socioeconômico do país. Nesse contexto esse estudo tem por objetivo identificar quais pesquisas sobre inovação e tecnologia voltados para a produção de alimentos despontam no mundo. Com base em tais conhecimentos classificar e analisar categorias e propor direcionamentos para novos estudos acerca desse tema.

Por fim o estudo busca na metodologia bibliométrica estabelecer algumas categorias e possibilidades de análises que possibilitem novas investigações e apresentem tendências mundiais sobre a inovação na produção de alimentos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O sistema alimentar global se refere à produção, ao processamento e à distribuição de alimentos, que abastece as populações do mundo. Trata-se de sistemas nacionais e locais que alcançam esferas globais no que tange ao comércio, tecnologias, gestão do conhecimento e permuta da força de trabalho e capital (BEVIER, 2012).

Organização Mundial da Saúde define segurança alimentar como “quando todas as pessoas têm acesso a alimentos suficientes, seguros e nutritivos para manter uma vida saudável e ativa” (FAO 2015). Porém a realidade é bem contraditória, se por um lado a produção mundial de alimentos é vultuosa, por outro não é acessível a todas as pessoas, principalmente em países em desenvolvimento (TIAN; BRYKSA; YADA, 2016). A grande falha está na forma de acesso e distribuição dos alimentos (BEVIER, 2012).

No Brasil a agropecuária é um dos setores mais expressivos na economia do país, corresponde a cerca de 21% do Produto Interno Brasileiro (PIB) Devido ao clima e a um ecossistema diverso em toda a extensão territorial o Brasil faz uso de tecnologias para garantir a produtividade oriunda de ao menos três safras anuais. Devido a tantas especificidades na agricultura a inovação e tecnologias são em grande parte desenvolvidas internamente, nesse sentido a necessidade de estudos e programas de inovação são cruciais para o sucesso da produção de alimentos no país. (DIAS; JARDIM; SAKUDA, 2019).

Outros aspectos são desafiadores no processo agroalimentar, a sustentabilidade do solo, a conservação dos recursos hídricos, a preservação das matas nativas, são questões que requerem recursos e conhecimento para garantir a produção e manter o ecossistema em equilíbrio (DIAS; JARDIM; SAKUDA, 2019). Milhares de resíduos no abate de animais de corte são descartados mensalmente, a própria produção de animais é um fator altamente poluente. Alternativas na produção de carne que utilizem menos espaço para a criação e que contenham os resíduos do processo são importantes ao se pensar na necessidade do aumento de alimentos e a impossibilidade de expansão do uso de terras e recursos naturais (TOLDRÁ et al., 2012). A

A inovação no segmento alimentar faz parte de um ecossistema de inovação, que significa a existência de um ponto focal ou ativo compartilhado. Ocorrem de forma local ou virtual, depende da dinâmica que estão inseridos. São redes onde os interesses são plurais, como em redes de clusters, fornecedores, produtores e usuários. Diferem por sua amplitude, co-criação e geração de valor.

Muitos são os desafios em relação ao uso de tecnologias para garantir a segurança alimentar no mundo. A sustentabilidade requer atenção contínua, a conservação do meio ambiente impõe mudanças drásticas para a produção de alimentos, isso sem esgotar os recursos naturais e desestabilizar a cadeia produtiva (TIAN; BRYKSA; YADA, 2016).

Questões relacionadas às doenças que são oriundas do processo de criação de animais de corte e derivados revelam outro aspecto que também corrobora com a necessidade de alternativas na produção e processamento de alimentos fora do sistema agropecuário. Exemplo disso é a encefalopatia espongiforme bovina (BSE) que é uma doença que afeta gado adulto e é altamente contaminante aos seres humanos, resultam do acúmulo de proteínas príons anormais no cérebro e no sistema nervoso central. Alguns países europeus adotam medidas severas para eliminar o risco de contágio e isso dificulta e torna mais dispendioso aos produtores (TOLDRÁ et al., 2012)

A forma como os países ao redor do mundo percebe o valor nutricional e o sabor dos alimentos está fortemente ligado a cultura e história de cada um. Se para alguns a carcaça do animal e as vísceras são consideradas dispensáveis para outros locais são levados a mesa da população como fonte proteica incontestável. Existem muitas possibilidades como a geração de peptídeos bioativos que podem produzir alimentos proteicos com base em subprodutos da carne. Porém requer investimento estudos e em tecnologias para inovar e transformar em opção alimentar em larga escala com propriedades nutricionais que possam contribuir no suprimento da demanda alimentar mundial (TOLDRÁ et al., 2012)

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Na realização desse estudo a metodologia de pesquisa descritiva foi adotada pois visa identificar estudos que tratem da produção de alimentos inovadores. A pesquisa descritiva identifica relações entre variáveis, estuda características de grupo, usada muito em estudos do nível do atendimento dos órgãos públicos e também em estudos de cunho profissional (GIL, 2017).

Para esse fim os aspectos técnicos da pesquisa utilizará a metodologia de análise bibliométrica. Nesse método é possível apresentar tendências de crescimento de um saber em determinada disciplina. Ter estimativa da abrangência de periódicos, identificar autores em diversas áreas de conhecimento, propor novas estratégias de classificação e indexação de periódicos (TAKAHASHI, 2013).

Nesse processo de pesquisa bibliométrica utilizou-se a base de dados *web of Science*, utilizou-se os descritores ("*innov**" and "*food*" and "*tech**").

Os termos de pesquisa foram pautados em expressões contemporâneas que emergiram do exercício desse estudo, a saber: *FoodTech*; *Farming cells*; *Lab-grown meat*; *Petri-proteins*; *Synthetic meat*; *Cultivated meat*; *Cultured meat*; *Cellular Agriculture*; *Cell-culture food technology*. *Cultured meat*; *Entomophagy*; *Animal products*; *Environmental impact*; *Feed*; *Value-added product*; *Alternative protein source*; *Cereal by-product*; *Conventional meat*; *Food safety*; *Food*; *Growth-Performance*; *In vitro meat*; *Meat substitutes*; *Plant proteins*.

Buscou-se publicações que contemplassem a pós-produção agropecuária com inovação e tecnologia em processamento de alimentos e alimentos produzidos de forma alternativa aos processos convencionais. Foram considerados artigos publicados no período que compreende a última década, a partir do ano 2015 até o ano de 2019.

Foi realizada uma análise quantitativa, com intuito de selecionar os estudos relevantes sobre o tema inovação e tecnologia na produção de alimentos. Comparou-se o volume de produções ao longo do período, o número de citações, publicações por *journals* e palavras-chave resultantes dos artigos estudados. Na sequência objetivou-se a análise de conteúdos para compreender a essência dos estudos.

A seguir são apresentados os dados resultantes da pesquisa:

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse estudo bibliométrico foi realizada a busca por artigos relacionados a produção de alimentos, em processos que ocorrem no final da cadeia produtiva. Referenciados como pós fazenda que remete à processos logísticos, alimentos inovadores, comercialização e biodiversidade (DIAS; JARDIM; SAKUDA, 2019). O critério de busca dos artigos se deu com enfoque no setor de alimentos inovadores, desenvolvimento de alimentos com melhores índices nutricionais, utilização de ingredientes substitutos e nova utilização de ingredientes já utilizados.

A seguir os resultados da pesquisa realizada na base de dados Web of Science no período que compreende os anos de 2010 a 2019.

4.1 PERCURSO DA PESQUISA

Inicialmente foi realizada com os descritores de forma isolada, ("*innov**"; "*food*" ; "*tech**"), e, posteriormente com os descritores agrupados no formato ("*innov**" AND "*food*" AND "*tech**"). O critério de pesquisa na base de dados foi selecionar artigos que contivessem os termos, definidos nos descritores citados, tanto no título quanto no conteúdo do artigo. Na tabela 1 os resultados encontrados:

Descritores	Número de artigos encontrados
Food	424.101
Innov*	229.121
Tech*	2.148.267
"Food" AND "Innov*" AND "Tech"	4.313

Tabela 1 - Descritores da Pesquisa

Fonte: Dados da Pesquisa

A busca pelos descritores definidos nesse estudo resultou em um volume expressivo de estudos, a saber, 424.101 estudos com o termo “*Food*”, 229.121 com o termo e suas derivações “*Innov**”, 2.148.267 com o descritor e suas derivações “*Tech**”.

Para refinar a pesquisa e garantir a busca por artigos que exprimissem o objetivo desse estudo buscou-se a combinação dos termos “*Food*” AND “*Innov**” AND “*Tech**” na categoria *Food Science Technology* que resultou em 895 conforme figura 1.

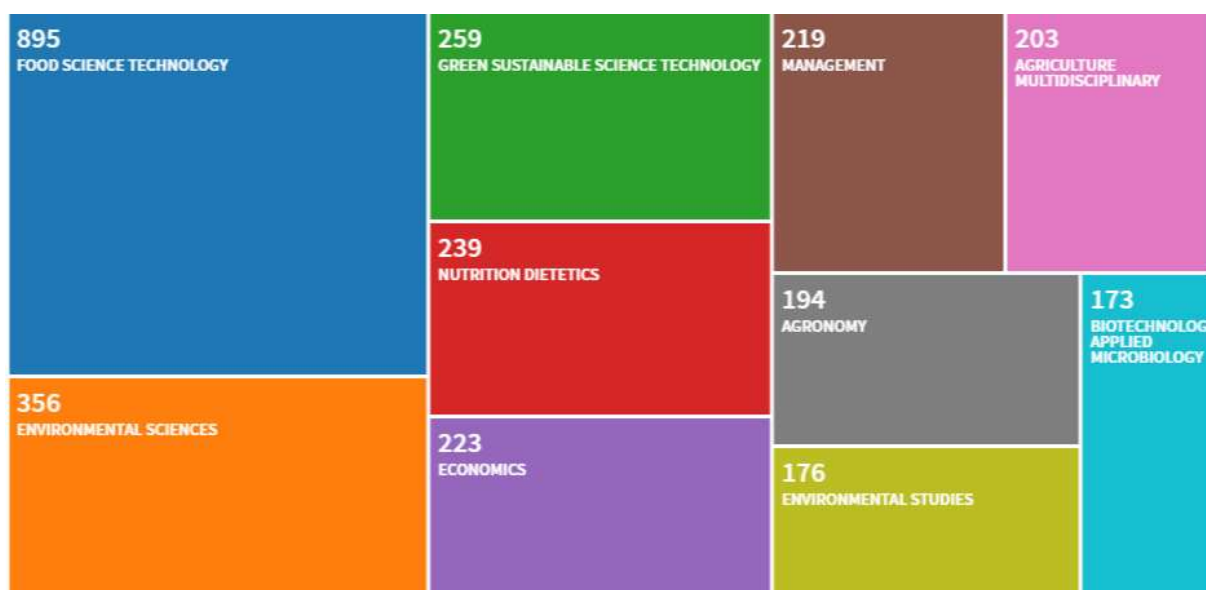


Figura 1 – Documentos por Categoria

Fonte: Web of Science (2020)

Dos 895 artigos encontrados foi realizado refinamento com os descritores “*meat**” AND “*veg**” AND “*plan**” AND “*insect**” AND “*cult* meat*” contabilizando 328 artigos. Foram excluídos os artigos que continham temas voltados a percepção do consumidor, sustentabilidade, logística e embalagens. O foco manteve-se em estudos relacionados a soluções inovadoras e tecnológicas para a produção de alimentos, não foram consideradas as revisões, os achados resultaram em 25 artigos, conforme detalhamento nas próximas seções.

4.2 CATEGORIZAÇÃO

As pesquisas relacionadas a esse estudo apresentaram enfoque em ciências biotecnológicas que atua na estrutura de plantas, animais e insetos. Os dados completos sobre os artigos encontrados se encontram no quadro 1, em ordem decrescente de data de publicação.

Quadro 1 - Quantitativo Artigos relacionados inovação e tecnologia na produção de alimentos

Nº	Autores, ano e título	Citações	Objetivo	Resultados
1	COTABARREN, J.; ROSSO, A. M.; TELLECHEA, M.; GARCÍA-PARDO, J.; RIVERA, J. L.; OBREGÓN, W. D.; PARISI, M. G. Adding value to the chia (<i>Salvia hispanica</i> L.) expeller: Production of bioactive peptides with antioxidant properties by enzymatic hydrolysis with Papain. Food Chemistry , v. 274, n. August 2018, p. 848–856, 2019.	6	O <i>expeller</i> de Chia é um subproduto que não tem uso importante. Nesse estudo o expulsor de chia foi hidrolisado com papaína e as propriedades antioxidantes dos peptídeos resultantes foram avaliadas.	Resultados demonstram a geração de peptídeos funcionais. Esse hidrolisado de valor agregado pode ser potencialmente incluído como um complemento em produtos alimentícios e nutracêuticos funcionais.
2	ZDYBEL, B.; RÓŻYŁO, R.; SAGAN, A. Use of a waste product from the pressing of chia seed oil in wheat and gluten-free bread processing. Journal of Food Processing and Preservation , v. 43, n. 8, p. 1–9, 2019.	1	O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de um resíduo da prensagem do óleo de semente de chia na panificação de trigo e pão sem glúten.	Observou-se que a adição de sementes e resíduos de chia moídos resultou em redução na dureza do pão de trigo e sem glúten. O subproduto da prensagem de óleo, pode ser considerado um valioso aditivo tecnológico em produtos de panificação.
3	DING Y.; LIN, H.; LIN, Y. L.; YANG, D. J.; YU, Y. S.; CHEN, J. W.; WANG, S. Y.; CHEN, Y. C. Nutritional composition in the chia seed and its processing properties on restructured ham-like products. Journal of Food and Drug Analysis , v. 26, n. 1, p. 124–134, 2018.	16	Nessa pesquisa foi utilizada a chia para aumentar a maciez da carne quando está tem pouco teor de gordura e apresenta textura mais dura	O resultado apresentou aceitação em relação à produtos com maior teor de gordura Também resultou em menor oxidação de lipídios e proteínas
4	ARANIBAR, C.; PIGNI, N. B.; MARTINEZ, M.; AGUIRRE, A.; RIBOTTA, P.; WUNDERLIN, D.; BORNEO, R Utilization of a partially-deoiled chia flour to improve the nutritional and antioxidant properties of wheat pasta. LWT - Food Science and Technology , v. 89, p. 381–387, 2018.	10	O principal objetivo deste trabalho foi de avaliar o qualidade nutricional e tecnológica de massas suplementada com partially-deoiled chia flour (PDCF) em diferentes proporções	Os resultados demonstram que a adição de (PDCF) melhoraram a capacidade antioxidante em relação a uma massa não suplementada
5	GARCÍA-SALCEDO, A. J.; TORRES-VARGAS, O. L.; DEL REAL, A.; CONTRERAS-JIMÉNEZ, B.; RODRIGUEZ-GARCIA, M. E. Pasting, viscoelastic, and	5	Este trabalho está focado no estudo da colagem e caracterização físico-química de flores de chia e mucilagem.	Conclui-se que as propriedades coladoras e reológicas da farinha e mucilagem de chia são afetadas pela fibra, que atua sinergicamente com

Nº	Autores, ano e título	Citações	Objetivo	Resultados
	physicochemical properties of chia (<i>Salvia hispanica</i> L.) flour and mucilage. Food Structure , v. 16, p. 59–66, 2018.			as proteínas, aumentando a viscosidade nas suspensões.
6	ORIFICI, S. C.; CAPITANI, M. I.; TOMÁS, M. C.; NOLASCO, S. M. Optimization of mucilage extraction from chia seeds (<i>Salvia hispanica</i> L.) using response surface methodology. Journal of the Science of Food and Agriculture , v. 98, n. 12, p. 4495–4500, 2018.	1	Estudo analisou o efeito do tempo de agitação mecânica (1 a 3 h) na exsudação da mucilagem da chia	Os resultados mostram que temperatura, razão semente: água e tempo de exsudação são variáveis importantes do processo que afetam o rendimento da extração e a qualidade da mucilagem da chia
7	LUPTON, D.; TURNER, B. Food of the Future? Consumer Responses to the Idea of 3D-Printed Meat and Insect-Based Foods. Food and Foodways , v. 26, n. 4, p. 269–289, 2018.	1	As tecnologias de impressão 3D estão começando a ser empregadas para fabricar novos produtos alimentícios. Uma das adoções mais incomuns e potencialmente controversas dessa nova tecnologia alimentar envolve o uso de carne cultivada em laboratório ou ingredientes à base de insetos.	Nesse estudo ficou evidente que as novas tecnologias na produção de alimentos pode desafiar normas e percepções pré-concebidas que moldam os interesses e preferências alimentares.
8	XUE, S.; XU, X.; SHAN, H.; WANG, H.; YAND, J.; ZHOU, G. Effects of high-intensity ultrasound, high-pressure processing, and high-pressure homogenization on the physicochemical and functional properties of myofibrillar proteins. Innovative Food Science and Emerging Technologies , v. 45, p. 354–360, 2017.	16	Ultrassom de alta intensidade (HIU), processamento de alta pressão (HPP) e homogeneização de alta pressão (HPH) foram aplicados a suspensões de proteínas miofibrilares (MPS) sob condições selecionadas, com uma amostra não tratada designada como controle.	As informações deste estudo comparam três técnicas e suas influências sobre MP e géis induzidos termicamente. Isso fornece uma referência útil para cientistas e processadores de carne ao escolher tecnologias inovadoras para a fabricação de produtos à base de carne.
9	DE MELLO, B. T. F.; DOS SANTOS GARCIA, V. A.; DA SILVA, C. Ultrasound-Assisted Extraction of Oil from Chia (<i>Salvia hispânica</i> L.) Seeds: Optimization Extraction and Fatty Acid Profile. Journal of Food Process Engineering , v. 40,	10	O objetivo desse estudo foi avaliar a extração assistida por ultrassom (EAU) para obter óleo de sementes de chia (<i>Salvia hispanica</i> L.).	A aplicação do ultrassom apresentou maior rendimento de óleo quando comparado ao processo sem ultrassom. O ácido linolênico (semelhante a 66%) e o ácido linoléico (semelhante a 20%) foram

Nº	Autores, ano e título	Citações	Objetivo	Resultados
	n. 1, p. 1–8, 2017.			os principais constituintes dos ácidos graxos do óleo de semente de chia . A quantidade de insaturados ácidos graxos foi maior que os ácidos graxos saturados.
10	POTTIER, L.; VILLAMONTE, G.; DE LAMBALLERIE, M. Applications of high pressure for healthier foods. <i>Current Opinion in Food Science</i> , v. 16, p. 21–27, 2017.	9	O processamento de alta pressão é uma técnica amplamente utilizado nas indústrias de alimentos, esse estudo visa apresentar a alta pressão para reduzir aditivos e sal nos alimentos.	A técnica de tratamento de alta pressão é eficiente na redução de aditivos, controle da alergenicidade e aumenta a digestibilidade. No entanto os teste realizados são oriundos de testes in vitro e requerem maiores comprovações.
11	RAMOS, S.; FRADINHO, P.; MATA, P. .; RAYMUNDO, A. Assessing gelling properties of chia (<i>Salvia hispanica</i> L.) flour through rheological characterization. <i>Journal of the Science of Food and Agriculture</i> , v. 97, n. 6, p. 1753–1760, 2017.	6	O objetivo foi avaliar as propriedades gelificantes da farinha de chia através da caracterização reológica de 100, 130 e 150 g kg ⁻¹ de géis de farinha de chia.	Com base na textura e nas propriedades reológicas, os géis com 130 g kg ⁻¹ de farinha de chia processados a 90 ° C por 30 min apresentaram as características mais adequadas para o desenvolvimento de novas aplicações alimentares
12	WANZENBOCK, E.; APPRICH, S.; TIRPANALAN, Ö.; ZITZ, U.; KRACHER, D.; SCHEDLE, K.; KNEIFEL, W. Wheat bran biodegradation by edible <i>Pleurotus</i> fungi – A sustainable perspective for food and feed. <i>LWT - Food Science and Technology</i> , v. 86, p. 123–131, 2017.	5	O estudo investiga uma estratégia de utilização alternativa do farelo de trigo como substrato para a produção de cogumelos e avalia os substratos residuais para outras possibilidades de aplicação sustentável.	Os resultados apresentaram duas funcionalidades para o farelo de trigo, uma é um substrato adequado para o cultivo de cogumelos comestíveis, e, também indicam que após a fermentação pode ser utilizado na alimentação de animais.
13	CAMPOS, B. E. RUIVO, T. D.; SCAPIM, M.R.D.; MADRONA, G. S.; BERGAMASCO, R.D.C. Optimization of the mucilage extraction process from chia seeds and application in ice cream as a stabilizer and emulsifier. <i>LWT - Food Science and Technology</i> , v. 65, p. 874–883, 2016.	36	Estudo sobre a utilização de matriz chia na transformação em emulsificante para uso em sorvetes, como forma de substituição ao produto emulsificante convencionalmente utilizado	Os resultados da textura, ensaios de saturação e de fusão mostraram que chia mucilagem pode substituir emulsionantes e estabilizadores na formulação de gelo creme mantida a qualidade de do produto.
14	ZENG, W.; WEN, W.; DENG, Y.; TIAN, Y.; SUN, H.; SUN, Q. Chinese ethnic	24	Neste estudo são discutidas a classificação de produtos étnicos típicos	Com amplas pesquisas e inovações tecnológicas, a modernização da indústria

Nº	Autores, ano e título	Citações	Objetivo	Resultados
	meat products: Continuity and development. Meat Science , v. 120, p. 37–46, 2016.		e suas características, e o progresso da pesquisa em suas tecnologias de qualidade e processamento.	de carne chinesa se desenvolverá rapidamente para compartilhar uma parcela considerável do consumo de carne.
15	DEKKERS, B. L.; NIKIFORIDIS, C. V.; VAN DER GOOT, A. J. Shear-induced fibrous structure formation from a pectin/SPI blend. Innovative Food Science and Emerging Technologies , v. 36, p. 193–200, 2016.	22	Estudos relacionados a possibilidade de substituir a carne por um substituto à base de plantas vem aumentando e nesse artigo o objetivo é analisar a técnica baseada em um fluxo de cisalhamento em plantas para criar estruturas anisotrópicas fibrosas a partir de biopolímeros vegetais.	Observou-se que a disposição das fases do biopolímeros resulta na resistência à tração. Nesse sentido infere-se que uma fase dispersa fraca com natureza anisotrópica é uma via para a criação de estruturas fibrosas a partir de uma mistura de biopolímeros.
16	BUSSLER, S. RUMPOLD, B.A.; FROHLING, A.; JANDER, E.; RAWEL, H. M.; SCHLUTER, O. K. Cold atmospheric pressure plasma processing of insect flour from <i>Tenebrio molitor</i> : Impact on microbial load and quality attributes in comparison to dry heat treatment. Innovative Food Science and Emerging Technologies , v. 36, p. 277–286, 2016.	12	Artigo sobre a aplicabilidade do plasma semi-direto de pressão atmosférica fria (CAPP) em insetos comestíveis, a técnica pode contribuir para o desenvolvimento de produtos seguros e de alta qualidade à base de insetos no setor de alimentos para animais.	Os resultados mostram oportunidades no desenvolvimento de tecnologias microbiologicamente sustentáveis e. Entretanto,, esforços de pesquisa devem ser realizados para avaliar dispêndios no processo ao explorar insetos como fonte alternativa de proteína.
17	CANDO, D.; BORDERÍAS, A. J.; MORENO, H. M. Combined effect of aminoacids and microbial transglutaminase on gelation of low salt surimi content under high pressure processing. Innovative Food Science and Emerging Technologies , v. 36, p. 10–17, 2016.	10	O presente trabalho está focada na gelificação apropriada de proteínas mi-fibrilares, um passo essencial na elaboração de produtos à base de surimi.	Ligações estabelecidas melhoraram a estabilidade conformacional da rede de proteínas.
18	FERRENTINO, G.; SPILIMBERGO, S. A combined high pressure carbon dioxide and high power ultrasound treatment for the microbial stabilization of cooked ham. Journal of Food Engineering , v. 174, p. 47–55, 2016.	6	A viabilidade de um tratamento combinado baseado em tecnologias de dióxido de carbono de alta pressão e ultra-som de alta potência (HPCD p HPU) foi investigada para a estabilização microbiana do presunto cozido e comparada com a do HPCD sozinho	O estudo do prazo de validade demonstrou que as condições microbiológicas a garantia do produto foi garantida por até 3 semanas.

Nº	Autores, ano e título	Citações	Objetivo	Resultados
19	MONTANHER, P. F.; SILVA, B. C.; BONAF, E. G.; CARBONERA, F.; DOS SANTOS, H. M. C.; FIGUEIREDO, I. L.; MARUYAMA, S. A. MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Effects of diet supplementation with chia (Salvia hispanica L.) oil and natural antioxidant extract on the omega-3 content and antioxidant capacity of Nile tilapia fillets. European Journal of Lipid Science and Technology , v. 118, n. 5, p. 698–707, 2016.	5	Este estudo, o efeito da adição de óleo de chia e extrato de abacate à dieta de tilápias do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) foi avaliado após 0, 15, 30 e 45 dias de tratamento. O estudo é direcionado para a utilização eficiente de subprodutos da carne através da tecnologia de isoeletrólise solubilização / precipitação (ISP).	O óleo de chia auxiliou no aprimoramento da qualidade nutricional da tilápia do Nilo, em termos de conteúdo de ácidos graxos quanto em capacidade antioxidante total.
20	VANDAMME, J.; NIKIFOROV, A.; DUJARDIN, K.; LEYS, C.; DE COOMAN, L.; VAN DURME, J. Critical evaluation of non-thermal plasma as an innovative accelerated lipid oxidation technique in fish oil. Food Research International , v. 72, p. 115–125, 2015	22	Este artigo avalia criticamente um protocolo de oxidação acelerada baseado em plasma térmico e não térmico, usando óleo de peixe envelhecido naturalmente como referência.	Uma vantagem importante desta técnica de plasma é a alta dirigibilidade. Muitos parâmetros, como voltagem, tempo de tratamento, concentração de oxigênio, configuração, concentração de água e gás portador podem ser alterados, resultando em outras características do plasma
21	LEROY, F.; SCHOLLIERS, P.; AMILIEN, V. Elements of innovation and tradition in meat fermentation: Conflicts and synergies. <i>International Journal of Food Microbiology</i> , v. 212, p. 2–8, 2015.	19	O artigo em foco na noção específica de "carnes fermentadas tradicionais", seguindo uma interpretação quadridimensional (incluindo um componente temporal, geográfico, de know-how e de significado)	A aceitação da carne fermentada tem aspectos culturais, para isso o marketing deve romper as fronteiras locais para chegar a diversos públicos
22	MOUNIR, S. Texturing of Chicken Breast Meat as an Innovative Way to Intensify Drying: Use of a Coupled Washing/Diffusion CWD Phenomenological Model to Enhance Kinetics and Functional Properties. Drying Technology , v. 33, n. 11, p. 1369–1381, 2015.	12	Estudo objetivou utilizar a queda de pressão controlada instantânea (DIC) como nova texturização pré-tratamento de carne de frango, antes de o fluxo de ar quente de secagem, para modificar a textura da carne e obter uma expansão controlada.	A texturização de DIC apresentou um processo flexível; pode ser intensificado para atender a diferentes critérios de qualidade do produto

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

4.3 NÚMEROS DE ARTIGOS POR JOURNAL

Referente a relevância dos repositórios, foram identificados 15 *journals* que contemplam 22 publicações relacionados ao tema proposto nesse estudo, e em relação ao fator de impacto a média dentre o *journals* é 2.881. Versam sobre temas voltados para ciência e tecnologia de alimentos: genética das plantas, ciência celular e molecular; qualidades da carne, composição, valor nutricional; a química de alimentos, bioquímica, microbiologia, tecnologia e nutrição. Na Figura 2 apresentação dos *journals* e número de publicações.



FIGURA 2 ARTIGOS PUBLICADOS POR PERIÓDICOS NO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

Fonte: Dados da pesquisa

O que se percebe é que muitos estudos são preliminares, requerem maiores investimentos para se entender a extensão do uso e dos impactos ambientais que podem proporcionar. Questões éticas, aceitação do consumidor, fomento através de políticas públicas são fundamentais para viabilizar mais estudo e realizar produção em escala para se avaliar como podem ser implementados como alternativas para atender as demandas de alimentos para as próximas décadas.

4.4 REPETIÇÃO PALAVRAS-CHAVE

A pesquisa realizada na *Web of Science* utilizou como refinamento o termo ‘tópico’, que permitia a busca dos descritores, tanto nas palavras-chave, como no título e também no

conteúdo dos artigos. Foram encontradas 9 palavras-chave que apresentaram repetições, o número total de palavras-chaves foi de 95 termos, na Figura 2 as palavras-chaves utilizadas na pesquisa que apresentaram tais repetições.

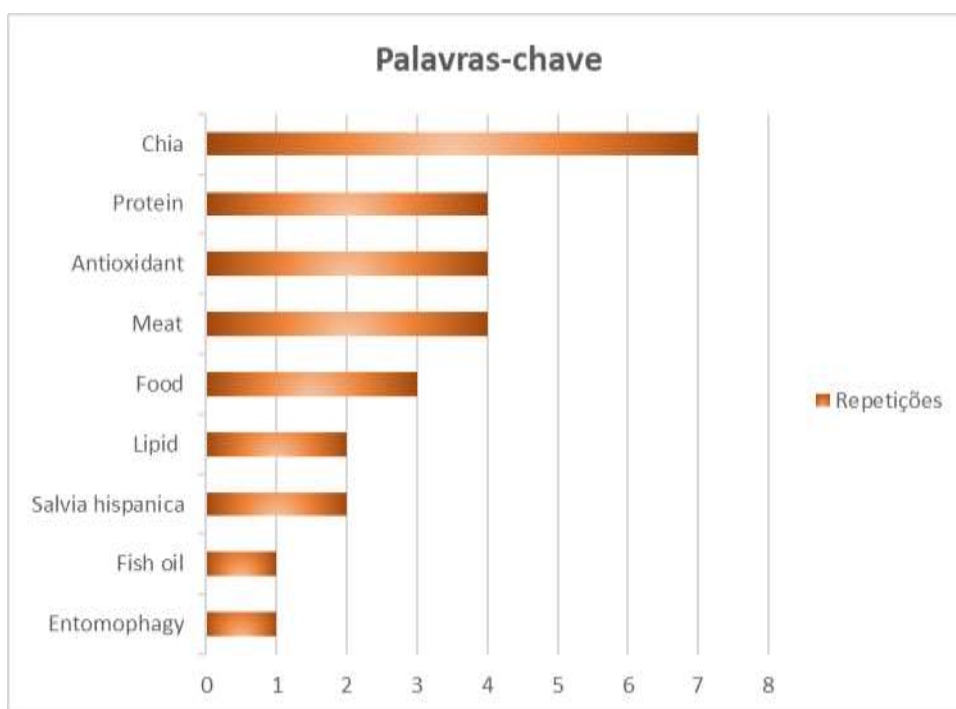


FIGURA 2: REPETIÇÕES DAS PALAVRAS-CHAVE DA PESQUISA

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação aos descritores utilizados nessa pesquisa observou-se a incidência dos termos “*meat*” e “*food*” nas palavras-chave da pesquisa. Importante ressaltar a variação de nomenclatura é vasta, depreende-se que isso ocorreu devido à variedade de possibilidades de intervenções tecnológicas no segmento alimentar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação relacionada a produção de alimentos está inserida em um campo vasto de temas e linhas de pesquisa. Considerando a necessidade de expansão da produção de alimentos em face à tendência de aumento populacional devem ser intensificadas e coordenadas para que possam avançar. O que mais se percebeu nos estudos identificados é que existem muitas possibilidades, isso em se tratando de inovação em alimentos. Questões como a aceitação dos consumidores diante das inovações que alteram intensamente a forma de conceber o alimento, que deixa de ser produzido de forma convencional e natural para ser transformado em laboratório com alterações genéticas, celulares entre outros. A inserção de novos alimentos como o uso de insetos para a produção de alimentos, são importantes de serem discutidos em , como ações governamentais, sustentabilidade ambiental, costumes e cultura,

Essa pesquisa foi preliminar requer maior embasamento teórico para que possa ser definido um delimitador de temas a serem pesquisados. A tecnologia e inovação para a produção de alimentos não é uma ciência recente, porém as terminologias agtech e foodtech são recentes para as empresas e *startups* e nesse estudo ficou evidenciado que ainda não há estudos relacionados aos temas e que não há uma definição precisa para a utilização desses termos.

Como trata-se de um movimento que vêm tendo expressividade novos estudos deverão preencher essas lacunas que referem a categorização do que compreende esses termos e quais as possibilidades de serem fenômenos que requerem estudos e têm a tendência de permanecerem de forma efetiva e não como um evento passageiro.

Cabe a investigação mais consistente desse fenômeno no Brasil, isso porque deve-se considerar a participação do país na produção de alimentos no mundo e sua importância. Pode-se oportunizar através de pesquisas sobre esse tema a visibilidade e possibilidades de vanguarda por parte do setor agroalimentar do país em relação ao mundo.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradecimentos também ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico da Universidade do Extremo Sul Catarinense (PPGDS/UNESC) e ao Grupo de Pesquisa Estratégia, Competitividade e Desenvolvimento (GECOMD).

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, P. et al. Could consumption of insects, cultured meat or imitation meat reduce global agricultural land use? **Global Food Security**, v. 15, n. March, p. 22–32, 2017.
- BEVIER, G. Global food systems: Feeding the world. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 47, n. SUPPL.4, p. 77–79, 2012.
- BUSSLER, S. et al. Cold atmospheric pressure plasma processing of insect flour from *Tenebrio molitor*: Impact on microbial load and quality attributes in comparison to dry heat treatment. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 36, p. 277–286, 2016.
- DIAS, CLEIDSON NOGUEIRA; JARDIM, FRANCISCO; SAKUDA, L. O. (ORGS. . Radar AgTech Brasil 2019: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro. **Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens**, 2019.
- DATAR, I.; BETTI, M. Possibilities for an in vitro meat production system. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 11, n. 1, p. 13–22, 2010.
- DAY, L. Proteins from land plants - Potential resources for human nutrition and food security. **Trends in Food Science and Technology**, v. 32, n. 1, p. 25–42, 2013.
- DEKKERS, B. L.; NIKIFORIDIS, C. V.; VAN DER GOOT, A. J. Shear-induced fibrous structure formation from a pectin/SPI blend. **Innovative Food Science and Emerging**

Technologies, v. 36, p. 193–200, 2016.

KADIM, I. T. et al. Cultured meat from muscle stem cells: A review of challenges and prospects. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 14, n. 2, p. 222–233, 2015.

KHALID, N. et al. A comprehensive characterisation of safflower oil for its potential applications as a bioactive food ingredient-a review. **Trends in Food Science and Technology**, v. 66, p. 176–186, 2017.

LONG, S. P.; MARSHALL-COLON, A.; ZHU, X. G. Meeting the global food demand of the future by engineering crop photosynthesis and yield potential. **Cell**, v. 161, n. 1, p. 56–66, 2015.

LUPTON, D.; TURNER, B. Food of the Future? Consumer Responses to the Idea of 3D-Printed Meat and Insect-Based Foods. **Food and Foodways**, v. 26, n. 4, p. 269–289, 2018.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivo 2**: A Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods4/>>. Acesso em: 03 de Mai. 2020.

RUMPOLD, B. A.; SCHLÜTER, O. K. Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 17, p. 1–11, 2013.

SILVA, E.; FREIRE, O.; SILVA, F. Indicadores de Sustentabilidade como Instrumentos de Gestão: Uma Análise da GRI, Ethos E ISE. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 130–148, 2015.

SILVA, T. H. et al. The potential use of oyster shell waste in new value-added by-product. **Resources**, v. 8, n. 1, p. 1–15, 2019.

TIAN, J. (JINGXIN); BRYKSA, B. C.; YADA, R. Y. Feeding the world into the future – food and nutrition security: the role of food science and technology†. **Frontiers in Life Science**, v. 9, n. 3, p. 155–166, 2016.

TOLDRÁ, F. et al. Innovations in value-addition of edible meat by-products. **Meat Science**, v. 92, n. 3, p. 290–296, 2012.

TAKAHASHI, Adriana Roseli Wünsch. **Pesquisa qualitativa em administração fundamentos, métodos e usos no Brasil**. São Paulo Atlas 2013.

VAN ZANTEN, H. H. E. et al. From environmental nuisance to environmental opportunity: Housefly larvae convert waste to livestock feed. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 362–369, 2015.

VANDAMME, J. et al. Critical evaluation of non-thermal plasma as an innovative accelerated lipid oxidation technique in fish oil. **Food Research International**, v. 72, p. 115–125, 2015.

VERNI, M.; RIZZELLO, C. G.; CODA, R. Fermentation biotechnology applied to cereal industry by-products: Nutritional and functional insights. **Frontiers in Nutrition**, v. 6, 2019.