



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

CAMPUS LIMOEIRO DO NORTE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

MESTRADO ACADÊMICO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ANA PAULA FERREIRA DE ALMEIDA

**FARINHA DE BANANA VERDE (*Musa spp.*) COMO SUBSTITUTO DE GORDURA
EM PRODUTOS CÁRNEOS: REVISÃO SISTEMÁTICA**

LIMOEIRO DO NORTE – CE

2022

ANA PAULA FERREIRA DE ALMEIDA

FARINHA DE BANANA VERDE (*Musa* spp.) COMO SUBSTITUTO DE GORDURA EM
PRODITOS CÁRNEOS: REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Curso de Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus* Limoeiro do Norte, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Antonia Lucivânia de Sousa Monte

Coorientadora: Profa. Dra. Luana Guabiraba Mendes

LIMOEIRO DO NORTE – CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A447f Almeida, Ana Paula Ferreira de.
FARINHA DE BANANA VERDE (Musa spp.) COMO SUBSTITUTO DE GORDURA EM
PRODUTOS CÁRNEOS : REVISÃO SISTEMÁTICA / Ana Paula Ferreira de Almeida. - 2022.
81 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Campus
Limoeiro do Norte, 2022.

Orientação: Profa. Dra. Antonia Lucivânia de Sousa Monte.

Coorientação: Profa. Dra. Luana Guabiraba Mendes.

1. Alimento funcional. 2. Carne processada. 3. Redução de gordura. 4. Resíduo vegetal. 5. Saudabilidade.
I. Título.

CDD 664



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Rua Estevão Remígio de Freitas, 1145 - Bairro Centro - CEP 62930-000 - Limoeiro do Norte - CE - www.ifce.edu.br

ANEXO

ANA PAULA FERREIRA DE ALMEIDA

PRODUTOS CÁRNEOS INCORPORADOS COM FARINHA DE BANANA VERDE (*Musa ssp*) COMO SUBSTITUTO DE GORDURA:
REVISÃO SISTEMÁTICA.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 18/03/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Antônia Lucivânia de Sousa Monte (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
(IFCE) *campus* Fortaleza

Profª. Dra. Marlene Nunes Damaceno (Membra Interna Titular)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
(IFCE) – *campus* Limoeiro do Norte

Profª. Dra. Luana Guabiraba Mendes (Membra Externa Titular)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
(IFCE) - *campus* Limoeiro do Norte

Profª. Dra. Ana Maria de Abreu Siqueira (Membra Externa Titular)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
(IFCE) - *campus* Limoeiro do Norte

Prof. Dr. Kelvi Wilson Evaristo Miranda (Membro Externo Titular)
Centro Estadual de Educação Profissional Rural Frei José Apicella (CEEPRU)



Documento assinado eletronicamente por **Antonia Lucivania de Sousa Monte**, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, em 21/03/2022, às 09:21, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marlene Nunes Damaceno**, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, em 21/03/2022, às 09:36, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **KELVI WILSON EVARISTO MIRANDA**, Usuário Externo, em 21/03/2022, às 09:54, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luana Guabiraba Mendes**, Usuário Externo, em 21/03/2022, às 13:59, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Maria de Abreu Siqueira**, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, em 23/03/2022, às 23:23, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **3413370** e o código CRC **3C406580**.

A Deus e aos meus pais, principalmente meu pai (*in memoriam* 05/08/2021) que me ensinou que a simplicidade e o amor vêm em primeiro lugar.

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento é destinado a Deus, por me dar vida e permitir mais uma concretização dos meus sonhos. No caso de cursar o mestrado, sou muito grata por Ele me ajudar a ter determinação e força de vontade para continuar tentando, mesmo nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Francisca Luzimar Ferreira da Silva e Francisco de Assis de Almeida, por me incentivarem e apoiarem em todos os momentos da minha vida, principalmente ao meu pai que veio a falecer (05/08/2021) e que sempre me mostrou que viver com humildade, alegria, ajudando o próximo, e se dedicando aos estudos é muito mais valioso do que qualquer bem material, e que o amor da família e o respeito pelos amigos é o que enriquece o homem. Também a minha irmã Tatiane Ferreira de Almeida por acreditar que sou capaz de conseguir realizar meus objetivos.

Agradecer à orientadora professora Dra. Antonia Lucivânia de Sousa Monte e à coorientadora professora Dra. Luana Guabiraba Mendes, por me ajudarem a aprimorar o presente trabalho.

À instituição IFCE *campus* Limoeiro do Norte, juntamente com professores e funcionários em geral, por contribuírem com a aprimoração dos meus conhecimentos, sendo fundamental para meu crescimento profissional e pessoal. Agradeço também aos amigos do mestrado que nesses anos compartilharmos risos, conhecimentos, aflições, e o mais importante é que sempre ajudamos um ao outro, pois amizade é sinônimo de solidariedade, assim, destaco os nomes dos amigos que me ajudaram a realizar esse sonho: Ana Thaís, Fernanda Tayla, Sheyla, Felipe e Otaniel. Também agradeço à minha amiga professora Ana Maria de Abreu Siqueira, que está participando da minha vida acadêmica desde a graduação, pois a considero como exemplo de profissional que devo ser.

Agradeço também a meus amigos (de infância, da faculdade, familiares e vizinhos) que sempre me incentivaram e torceram por mim, seja por meio de ajuda financeira ou por uma palavra de apoio.

Obrigada mesmo a todos que, de certa maneira, colaboraram para a realização de mais um sonho.

“A verdadeira coragem é ir atrás de seu sonho mesmo quando todos dizem que ele é impossível”.

Cora Coralina

RESUMO

Desenvolver produtos alimentícios de origem cárnea com baixo teor de gorduras saturadas é visto como inovação na indústria, para a produção de alimentos mais saudáveis atendendo às exigências do mercado consumidor. Uma possibilidade inovativa é a utilização de resíduos de frutas, por exemplo, a farinha da banana verde (FBV) na substituição de gordura. A presente pesquisa tem por objetivo revisar e analisar na literatura científica o efeito da farinha de banana verde (*Musa spp.*) em suas diferentes origens de obtenção (casca, polpa e integral) como substituto de gordura saturada em diferentes produtos cárneos sobre os parâmetros químicos, físicos, sensoriais e nutricionais dos produtos. O estudo utilizou uma metodologia de revisão sistemática da literatura científica, a qual foi obtida por meio da execução das etapas de planejamento, condução e disseminação dos resultados. A busca nas bases de dados eletrônicas (Periódico CAPES, Pubmed, ScienceDirect, SciELO e Google Acadêmico) apresentou 688 artigos, os quais passaram pela etapa de triagem, resultando em 11 selecionados para averiguação na ficha de elegibilidade. Por fim, foram totalizadas 10 publicações inclusas. Após a análise dos artigos descritos nessa revisão, foi possível evidenciar que todas as farinhas analisadas (casca, polpa e integral) são efetivas para a substituição da gordura em produtos cárneos com melhoria nas propriedades funcionais, como aumento do rendimento do produto, dos níveis de fibra, amido, potássio e antioxidantes, redução do nível calórico das formulações e por apresentar aceitação satisfatória pelos avaliadores na análise sensorial. Assim, a FBV pode ser considerada um modo promissor de uso pela indústria alimentícia, não apenas de carne, mas também de biscoitos, pães, sorvetes e macarrão com enriquecimento nutricional, ao gerar redução de gordura e melhorar o aporte de nutrientes, possibilitando o consumo de alimentos mais saudáveis e, por conseguinte, ajudando na promoção da saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Alimento funcional. Carne processada. Redução de gordura. Resíduo vegetal. Saudabilidade.

ABSTRACT

Developing food products of meat origin with a low content of saturated fats is seen as an innovation in the industry, for the production of healthier foods, meeting the demands of the consumer market. An innovative possibility is the use of fruit residues, for example, green banana flour (FBV) to replace fat. This research aims to review and analyze in the scientific literature the effect of green banana flour (*Musa spp.*) in its different origins (peel, pulp and wholegrain) as a substitute for saturated fat in different meat products on chemical parameters, physical, sensory and nutritional aspects of the products. The study used a systematic review methodology of scientific literature, which was obtained through the implementation of the steps of planning, conducting and disseminating results. The search for the electronic databases (periodic Capes, Pubmed, Sciencedirect, SciELO and Google Academy) presented 688 articles, which passed through the screening step, resulting in 11 selected for asmarking the eligibility sheet. Finally, 10 publications were included. After analyzing the articles described in this review, it was possible to show that all analyzed flours (peel, pulp and wholemeal) are effective for replacing fat in meat products with improvement in functional properties, such as increased product yield, levels of fiber, starch, potassium and antioxidants, reduction of the caloric level of the formulations and for presenting satisfactory acceptance by the evaluators in the sensorial analysis. Thus, FBV can be considered a promising way of use by the food industry, not only of meat, but also of cookies, breads, ice creams and pasta with nutritional enrichment, by generating fat reduction and improving the supply of nutrients, enabling consumption of healthier foods and therefore helping to promote the health of consumers.

Keywords: Functional food. Processed meat. Fat reduction. Vegetable residue. Healthiness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Etapas de elaboração da Revisão Sistemática	28
Figura 2- Questões da Ficha de Triagem dos artigos	36
Figura 3- Questões dos critérios de elegibilidade dos artigos	37
Figura 4 - Formulário de extração dos dados das publicações científicas incluídas na Revisão Sistemática	38
Figura 5 - Fluxo de seleção dos artigos da Revisão Sistemática	39
Figura 6 - Total de artigos obtidos nas bases de dados eletrônicas	40
Figura 7 - Artigos segundo o ano de sua publicação de artigos	44
Figura 8 - Produtos cárneos elaborados dos artigos inclusos na Revisão Sistemática	46
Figura 9 - Resultado da Avaliação do Risco de Viés	66
Quadro 1 - Principais produtos cárneos e suas Instruções Normativas.....	20
Quadro 2 - Lista de verificação do PRISMA – P 2015	29
Quadro 3 - Estratégia de busca nas bases de dados	35
Quadro 4 - Identificação e principais características dos artigos da Revisão Sistemática	41
Quadro 5 - Informações relevantes sobre os periódicos.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações das salsichas do tipo Frankfurt do estudo ID1.....	47
Tabela 2 - Formulações das salsichas do tipo Frankfurt do estudo ID6.....	48
Tabela 3 - Resultados das análises físico-químicas das farinhas de banana verde dos estudos ID1 e ID6	49
Tabela 4 - Formulações dos hambúrgueres de carne bovina do estudo ID2	53
Tabela 5 - Formulações das linguiças de chorizo do estudo ID7	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 JUSTIFICATIVA	15
3 OBJETIVOS	17
3.1 Objetivo geral.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4 REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1 Principais produtos cárneos consumidos no mundo e no Brasil.....	18
4.2 Impacto na saúde pelo consumo de carne e produtos cárneos.....	20
4.3 Estratégias para a redução da gordura em produtos cárneos.....	22
4.4 Resíduos provenientes de hortifrúti.....	23
4.5 Banana verde e suas propriedades tecnológicas e nutricionais.....	24
4.6 Características da pesquisa – Revisão Sistemática.....	27
5 METODOLOGIA.....	34
5.1 Planejamento.....	34
5.2 Condução.....	34
5.2.1 Componentes do protocolo	34
5.3 Disseminação dos resultados	39
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
6.1 Seleção e caracterização dos periódicos.....	40
6.2 Principais resultados dos estudos selecionados.....	46
6.2.1 Salsicha do tipo Frankfurt	46
6.2.1.1 Resultados da composição centesimal	49
6.2.1.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas	50

6.2.1.3 Resultados da análise sensorial, nutricional e microbiológica	51
6.2.2 Hambúrguer.....	52
6.2.2.1 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas	53
6.2.2.2 Resultados da análise sensorial	54
6.2.3 Mortadela do tipo Bologna.....	55
6.2.3.1 Resultados da composição centesimal	55
6.2.3.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas	56
6.2.3.3 Resultados da análise sensorial e microbiológica	56
6.2.4 Linguiça de chorizo	57
6.2.4.1 Resultados da composição centesimal	58
6.2.4.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas	59
6.2.4.3 Resultados da análise sensorial, nutricional e microbiológica	59
6.2.5 Nuggets.....	60
6.2.5.1 Resultados da composição centesimal	61
6.2.5.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas	61
6.2.5.3 Resultados da análise sensorial, nutricional e microbiológica	62
6.2.6 Emulsão cárnea	63
6.2.6.1 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas	64
6.3 Avaliação do risco de viés dos artigos.....	65
6.4 Análise das questões da pesquisa	66
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
REFERÊNCIAS	70
ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS ADAPTADO – ESCALA DE DOWNS E BLACK (1998).....	78

1 INTRODUÇÃO

Fonte de proteína na dieta, a carne é essencial para a população mundial, contribuindo de maneira considerável para ingestão de outros nutrientes como vitaminas D e B12, e minerais como ferro, zinco e selênio. No entanto, seu consumo excessivo e de produtos de fácil preparo, conhecidos como produtos derivados da carne ou produtos cárneos, estão constantemente relacionados à ingestão excedente de energia e de gorduras saturadas (NUNES et al., 2006; SALTER, 2018; VESSONI; PIAIA; BERNARDI, 2019).

No que diz respeito ao teor de gorduras saturadas, diminuir a gordura animal não é um procedimento fácil em produtos cárneos, pois essa gordura possui função fundamental nos atributos sensoriais, como sabor, cor, textura e odor, além de auxiliar na melhoria da capacidade de retenção da água, proporcionar suculência aos produtos de carne, contribuindo para melhor aceitabilidade do consumidor (LUCAS-GONZÁLEZ et al., 2019).

As gorduras saturadas são caracterizadas por serem sólidas em temperatura ambiente, não possuem duplas ligações na sua estrutura molecular, e, em carnes, o seu teor, muda de acordo com o a espécie animal, sendo os ácidos graxos saturados predominantes nas carnes: o palmítico e esteárico (IZAR et al., 2021). O consumo elevado desse tipo de gordura em carnes vermelhas e processadas podem contribuir com o aumento dos teores sanguíneos de colesterol total e LDL (*low density lipoprotein* – lipoproteína de baixa densidade, tradução livre) (VESSONI; PIAIA; BERNARDI, 2019; IZAR et al., 2021).

Diante do exposto, surge a seguinte problemática: como as indústrias produtoras cárneas podem contribuir para a redução do teor de gordura dos produtos cárneos? Uma alternativa é a substituição da gordura por ingredientes ou associação desses, classificados como substitutos de gordura, como os constituídos por carboidratos, fibra e amido, que ajudam a aperfeiçoar as propriedades físicas e sensoriais dos produtos cárneos. Esses substitutos, além de reduzir o valor calórico do produto, não alteram de forma significativa as características sensoriais, como sabor, viscosidade e textura (TOVANI, 2021).

Entre os substitutos de gorduras, estão os resíduos de frutas (como as cascas, sementes, caroços e/ou bagaços). Os resíduos de frutas são provenientes de 30% das perdas do setor de hortifrúti, sendo 19 milhões de toneladas produzidas, na qual 86% corresponde ao comércio, 9% ao deslocamento e 5% ao armazenamento. Essas perdas geram impactos negativos no ambiente, principalmente em decorrência ao seu descarte inapropriado (ALMEIDA et al., 2020).

Como impactos dos resíduos orgânicos, destaca-se a contaminação da água, do solo e do ar, gerando modificações ambientais em termos físicos, bióticos e sociais. Dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), de 2018, evidenciam que aproximadamente 821 milhões de pessoas encontram-se em situação de insegurança alimentar, no qual um terço dos alimentos produzidos são desperdiçados (FAO, 2018).

Assim, a utilização de resíduos de frutas pela indústria alimentícia para substituir a gordura animal torna-se viável, em razão, principalmente, da ajuda na redução de resíduos orgânicos no ambiente, além da presença das fibras, vitaminas, minerais, flavonoides e compostos fenólicos, que possibilitam auxiliar na prevenção de doenças crônicas, sendo benéfico à saúde dos consumidores, proporcionando o aumento do valor nutricional e do valor agregado para esses produtos em termos econômicos, tecnológicos, científicos e ambiental, permitindo o aproveitamento de partes que são normalmente descartadas (BASTOS et al., 2014).

2 JUSTIFICATIVA

Dados da FAO, de 2014 a 2016, mostram que o consumo de carne no mundo foi de cerca de 34,1 kg/ano, sendo 60% de carne vermelha (bovina, suína e ovina) e os outros 40% de carne branca (aves). No Brasil, a ingestão de carnes nos anos de 2018 a 2019 foi de aproximadamente 34 kg por pessoa (SALTER, 2018; VILARINO, 2022).

Ainda segundo dados da FAO (2013), 70% do surgimento das doenças a partir da década de 1940 são de origem animal, em decorrência do aumento da ingestão de carnes e do crescimento das terras agrícolas. O consumo excessivo de carnes processadas está associado ao surgimento de várias doenças, como obesidade, hipertensão, aterosclerose e doenças cardiovasculares. (GOMES, 2020; IZAR et al., 2021).

Sendo assim, desenvolver produtos alimentícios de origem cárnea com baixo teor de gorduras saturadas é visto positivamente como inovação no setor industrial de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com ampliação e atendimento a necessidades e exigências do mercado consumidor (VESSONI; PIAIA; BERNARDI, 2019; IZAR et al., 2021).

A aplicação dos resíduos de frutas, ricos em fibras, vitaminas, minerais, flavonoides e substâncias fenólicas, torna-se viável nessa substituição. Eles podem estar sendo aplicados em produtos à base de carne na tentativa de melhorar as propriedades tecnológicas (como rendimento e capacidade de retenção de água) desses alimentos, diminuir o custo e melhorar ou manter as qualidades nutricionais e sensoriais (BASTOS et al., 2014). Além disso, aproveitamento desses resíduos irá contribuir para diminuir os impactos ambientais ocasionado pela contaminação do solo, da água e do ar, que o descarte incorreto gera (ALMEIDA et al., 2020).

Quase um terço de todas as bananas colhidas são perdidas, devido à sua alta atividade metabólica, por ser um fruto climatérico, alcança teores altos no que diz respeito a taxa de consumo de oxigênio e formação de dióxido de carbono e gás etileno, o que faz atingirem o pico de maturação, e, conseqüentemente, apodrecerem de maneira gradual (MURMU; MISHRA, 2018). Além disso, a população apresenta o hábito de consumi-las, principalmente, no seu estágio maduro, sendo mais susceptíveis a danos mecânicos e mais perecíveis, o que proporciona uma dificuldade no próprio armazenamento e no transporte, além de perdas durante sua manipulação pós-colheita (FALCOMER et al., 2019).

Ademais, por não atingirem conformações e padrões de comercialização para o mercado interno e externo devido a fatores como: tamanho, peso, estragos físicos, surgimento de doenças, preços elevados para os compradores, tempo de exibição alongada no varejo e

desenvolvimento inapropriado do fruto, o uso de banana é dificultado e, aumentando consequentemente o desperdício desse alimento. Assim, uma maneira de promover aproveitamento da banana, de forma integral, é a partir da produção de farinhas, principalmente da banana verde, que apresenta uma maior biodisponibilidade dos nutrientes (como fibra e amido resistentes), gerando benefícios para a saúde, contribuindo para as fábricas reduzirem as perdas na pós-colheita (BUENO, 2019).

Partindo disso, foram criados os *gaps* (lacunas – tradução livre), que se referem a perguntas não pesquisadas ou não totalmente solucionadas no eixo de saberes científicos já formado, a partir da leitura intensa da temática pesquisada (LUGOBONI, 2017). Assim, os *gaps*, na literatura científica, são:

- (i) Quais estudos avaliaram as características da farinha de banana verde segundo a origem de obtenção (casca, polpa e integral) em produtos cárneos?
- (ii) Quais as diferenças entre as partes de obtenção da farinha no que diz respeito à composição nutricional, às propriedades físico-químicas e sensoriais?
- (iii) Como contribuir para a comunidade científica junto à indústria alimentícia de processamento de carnes e derivados, sobre a potencialidade do uso de resíduos vegetais no desenvolvimento de novos produtos, visto que existem ainda poucos estudos que usam esse resíduo vegetal, a fim de garantir à sociedade maiores benefícios nos quesitos nutricionais, sensoriais e biológicos?

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Revisar e analisar, na literatura científica, a aplicação da farinha de banana verde (*Musa* spp.) em suas diferentes origens de obtenção: casca, polpa e integral, como substituto de gordura saturada em diferentes produtos cárneos sobre os parâmetros químicos, físicos, sensoriais e nutricionais dos produtos.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar levantamento bibliográfico sobre os produtos cárneos incorporados com diferentes tipos de farinha de banana verde, quanto à composição físico-química, sensorial, microbiológica e tecnológica;
- Analisar o que a literatura disponibiliza sobre o valor nutritivo de produtos cárneos incorporados com diferentes tipos de farinha de banana verde.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Principais produtos cárneos consumidos no Brasil e no mundo

A produção mundial de carnes em 2018 cresceu 1,0%, chegando a 327 milhões de toneladas, proporcionando o crescimento na produção de carne bovina, suína e de aves, com aumento maior para Austrália, União Europeia, Federação Russa e Estados Unidos (OECD; FAO, 2019). No entanto, houve diminuição na China e no Brasil. Segundo dados da FAO (2019), a produtividade total de carne para 2028 será de 364 milhões de tonelada, sendo Brasil, China, União Europeia e Estados Unidos os primeiros colocados nessa produção (OECD; FAO, 2019). O aumento da produção no Brasil seguirá devido aos seus numerosos recursos naturais, à alimentação, à disponibilidade de pastagens e aos ganhos de produtividade (OECD; FAO, 2019).

O perfil do consumidor passou por muitas modificações por causa da necessidade de eles buscarem trabalho fora, especialmente as mulheres, repercutindo, assim, na diminuição do tempo destinado à elaboração dos alimentos. Dessa maneira, essas alterações nos hábitos fizeram a indústria de alimentos passar por adequações para produzir produtos de fácil preparo, conhecidos como produtos derivados da carne ou produtos cárneos (NUNES et al., 2006; VESSONI; PIAIA; BERNARDI, 2019).

A diversidade e praticidade de produtos cárneos disponíveis no mercado, bem como o sabor agradável, é de grande interesse para os consumidores do século XXI, como: linguiça, salsicha, salame, hambúrguer dentre outros, sejam uma alternativa próspera para muitas famílias. No entanto, o consumo desses tipos de alimentos processados pode promover riscos à saúde humana (OLIVEIRA et al., 2013).

De acordo com o art. 283, do Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, produtos cárneos (BRASIL, 2017):

“são provenientes de carnes, miúdos e de partes comestíveis das diferentes espécies animais, com as propriedades originais das matérias-primas modificadas por meio de tratamento físico, químico ou biológico, ou ainda pela combinação destes métodos em processos que podem envolver a adição de ingredientes, aditivos ou coadjuvantes de tecnologia” (BRASIL, 2017, p.1).

Os produtos cárneos são adquiridos da carne fresca e podem passar por um ou mais tipos de processos, como por cozimento, salga, defumação, ou apenas pelo acréscimo de temperos e

condimentos. Entre os objetivos desse processamento, encontra-se o da fabricação de produtos novos, da diminuição de danos no transporte, do armazenamento e do aumento da vida útil do produto (BENEVIDES; NASSU, 2020). Ressalta-se que tais processos proporcionam incorporação nas características de cor, sabor e aroma dos produtos de acordo com o método aplicado. O que ganha relevância no processamento da carne é a incorporação de valor ao produto como uso de cortes que não são usufruídos para o consumo *in natura*, proporcionando possibilidades para sua comercialização (BENEVIDES; NASSU, 2020).

Com um acréscimo da ingestão de derivados da carne, o comércio apresentou uma elevação na última década, em circunstância do uso de produtos cárneos, por exemplo, de mortadelas, linguiças e salsichas, que estão cada dia mais presentes na alimentação do brasileiro (TREMEA et al., 2019). Dentre os produtos cárneos, o que se tornou o mais popular e mais consumido foi o hambúrguer, que é proveniente da Alemanha, no município de Hamburgo, onde era consumido inicialmente sem passar por processo de cocção, e foi incorporado nos Estados Unidos desde a década de 20, tornando-se um dos símbolos da cultura americana. No Brasil, chegou por volta dos anos 50, no qual ficou popular após o surgimento da rede de *fast food Bob's*, sendo produzido em grande quantidade (OLIVEIRA, 2020).

Esse consumo em larga escala do hambúrguer, ocorre em virtude de seus atributos sensoriais benéficos, tais como sabor e textura, da praticidade, do elevado teor de proteínas de alto valor biológico, da presença de vitaminas (A e D), minerais (ferro, fósforo, potássio e sódio), e em virtude de conter também até 30% de gordura (BASTOS et al., 2014; GONÇALVES; MAGALHÃES, 2018). Entretanto, essa elevada concentração de gordura e de sódio podem contribuir para enfermidades crônicas, como: doença hipertensiva, cardiovascular e obesidade, caso ele seja consumido de modo excessivo (LOPES et al., 2021).

Vessoni, Piaia e Bernardi (2019) realizaram uma pesquisa on-line com 505 participantes, observaram que os três produtos mais consumidos foram hambúrguer (68,7%), presunto (57,0%) e salsicha (45,5%); e que as maiores causas para ingestão de hambúrguer estão relacionadas ao sabor e à praticidade. Entretanto, eles abordaram a importância de existir no mercado formulações mais saudáveis.

Os principais tipos de produtos cárneos podem ser visualizados no Quadro 1 com suas respectivas Instruções Normativas (RTIQ, 2021).

Quadro 1 – Principais produtos cárneos e suas Instruções Normativas

Produtos cárneos	Instrução Normativa
Almôndega	Instrução Normativa SDA nº 20, de 31 de julho de 2000
Apresuntado	Instrução Normativa SDA nº 37, de 13 de outubro de 2011
Bacon ou barriga Defumada	Instrução Normativa SDA nº 21, de 31 de julho de 2000
Carne mecanicamente separada (CMS)	Instrução Normativa SDA nº 4, de 31 de março de 2000
Empanados	Instrução Normativa SDA nº 6, de 15 de fevereiro de 2001
Fiambre	Instrução Normativa SDA nº 20 de 31 de julho de 2000
Hambúrguer	Instrução Normativa SDA nº 20, de 31 de julho de 2000
Kibe	Instrução Normativa SDA nº 20 de 31 de julho de 2000
Linguiça	Instrução Normativa SDA nº 4 de 31 de março de 2000
Mortadela	Instrução Normativa SDA nº 4 de 31 de março de 2000
Presunto	Instrução Normativa SDA nº 20 de 31 de julho de 2000
Produtos cárneos salgados	Instrução Normativa SDA nº 6 de 15 de fevereiro de 2001
Salame	Instrução Normativa SDA nº 22 de 31 de julho de 2000
Salsicha	Instrução Normativa SDA nº 4 de 31 de março de 2000

Fonte: RTIQ (2021)

4.2 Impacto na saúde pelo consumo de carne e produtos cárneos

A ingestão excessiva de carnes vermelhas e seus derivados tem relação direta com surgimento de reações adversas para a saúde (GONZÁLEZ et al., 2020). O elevado consumo de ácido graxo saturado presente em produtos cárneos encontra-se correlacionado com o surgimento de doenças, já que sua ingestão apresenta relação linear com os níveis de lipídeos plasmáticos, aumentando o teor de LDL e colesterol total, sendo o ácido graxo mirístico mais determinante nessa elevação, seguidamente do palmítico e láurico (IZAR et al., 2021).

A atividade do ácido graxo em relação ao colesterol pode acontecer devido à estrutura molecular deste ser linear, fazendo com que os ácidos graxos fiquem acomodados na parte central das lipoproteínas, facilitando que eles transportem mais volume de colesterol. Assim, ao elevarem o LDL e o colesterol total, esses ácidos graxos aumentam a possibilidade para o surgimento de aterosclerose, e, como resultado disso, o aparecimento de doenças cardiovasculares e *Diabetes Mellitus* tipo 2, pois os ácidos graxos se ligam a proteína com funções de serina-quinase (exemplo a JNK e o IKK), que influenciam negativamente na

transdução da sinalização da insulina, ao diminuïrem a fosforilação em tirosina do *substrato-1 do receptor de insulina* (IRS-1) (IZAR et al., 2021).

Além disso, os ácidos graxos saturados, principalmente palmítico, aciona a ação inflamatória e estresse oxidativo, que são prejudiciais para a plenitude do endotélio, ocasionando alteração endotelial e, em razão do consumo excessivo, outras doenças que são: obesidade, hipertensão e tipos de cânceres (como o de cólon) (MARTINS et al., 2018; IZAR et al., 2021).

Segundo a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC), em outubro de 2015, a ingestão da carne vermelha era possivelmente cancerígena para os indivíduos, enquanto a de carne processada era considerada cancerígena (IARC, 2015). No entanto, no estudo de Domingo e Nadal (2017), em uma revisão sobre a mesma temática após a decisão da IARC, foram observados indicativos epidemiológicos consideráveis afirmando que a ingestão de carne vermelha e seus derivados elevou a possibilidade de câncer, principalmente o câncer colorretal.

Em uma revisão sobre o risco de surgimento do câncer gástrico com o consumo de carne vermelha, processada e branca, ao analisarem 43 estudos, os autores evidenciaram que a ingestão de carne vermelha foi relacionada de modo positivo ao risco de desenvolvimento câncer gástrico, no entanto a de carne branca teve efeito contrário, não estando correlacionada à possibilidade do surgimento do câncer (KIM et al., 2019).

No estudo prospectivo de Key et al. (2019), sobre o impacto do consumo de carnes vermelhas, peixes, laticínios e ovos com o risco de desenvolvimento de doença isquêmica do coração, ao avaliarem alimentação, pressão arterial e colesterol de 409 885 participantes durante aproximadamente 12,6 anos de acompanhamento, concluíram que o consumo de carne vermelha está correlacionado de maneira positiva com surgimento da doença isquêmica do coração.

Dessa forma, é recomendado a ingestão menor de 50 g/dia para impedir um risco elevado de surgimento de cânceres (colorretal, mama, próstata) pelo consumo de carne vermelha. É aconselhado ainda diminuir a gordura presente em carnes e seus derivados, para evitar a possibilidade de doenças cardiovasculares e de cânceres, ao mesmo tempo (GONZÁLEZ et al., 2020). Além disso, ainda segundo González et al. (2020), a diminuição da ingestão de carne pode auxiliar na atenuação das emissões de gases de efeito estufa e seu efeito no aquecimento global e na saúde climatológica.

4.3 Estratégias para a redução da gordura em produtos cárneos

Excluir ou diminuir a gordura animal não é um procedimento fácil em produtos de origem carne, pois a gordura possui uma função fundamental nos atributos sensoriais (sabor, cor, textura e aroma) e auxilia na vida útil de prateleira. Melhora a capacidade de retenção da água, proporciona suculência e palatabilidade aos produtos de carne, contribuindo para melhor aceitabilidade pelo consumidor (LUCAS-GONZÁLEZ et al., 2019).

Assim, as indústrias de alimentos buscam, junto ao setor de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), por novos produtos/formulações que apresentem segurança e comportamento saudável junto ao consumidor, seja com a redução no conteúdo de gorduras saturadas, seja com a concentração de nitrito/nitrato, seja com a redução do teor de sal dentre outros. Como mecanismos alternativos para efetivar esta tarefa, pode-se destacar: a inclusão de componentes bioativos com impactos benéficos à saúde, a exclusão ou diminuição de ingredientes com efeitos negativos, a substituição de outros na formulação da carne e adição de agente natural para auxiliar na conservação dos produtos, com o objetivo de impedir a ação dos microrganismos (LUCAS-GONZÁLEZ et al., 2019).

Oliveira et al. (2013) apresentam três formas que podem ser utilizadas para substituir a gordura saturada: (i) uso de proteínas não cárneas (proteína de soja e proteínas do leite); (ii) carboidratos bases (carragena, amidos, féculas e fibras); e, (iii) misturas de ingredientes (junção de vários ingredientes que atuam na redução de gorduras), devido à capacidade de formar géis aquosos, proporcionando consistência ao produto acabado. Dentre essas formas, pode-se citar a troca da gordura por ingredientes ou associação desses, classificados como substitutos de gordura capazes de auxiliar na textura e na capacidade de ligar água, por exemplo os constituídos por carboidratos, como fibra e amido, que ajudam a aperfeiçoar as propriedades físicas e sensoriais dos produtos cárneos com diminuição de gordura (BASTOS et al., 2014).

Entre os alimentos que podem ser usados como substitutos, estão as proteínas do soro de leite, a soja, a aveia, o gergelim, a chia, o *psyllium*, a quinoa e a linhaça e os óleos – como os de linhaça, de oliva, de soja e de canola –, que buscam diminuir o teor de gordura animal nas formulações, criando produtos com perfil de ácidos graxos e teores de colesterol mais adequados em termos nutricionais quando comparados com os produtos tradicionais (OLIVEIRA et al., 2013).

Pires et al. (2019) pesquisaram a obtenção de linguiça de mortadela com melhor perfil lipídico, substituindo parcialmente (25 e 50%) a gordura de porco por óleo de *Echium* e com teor de sódio 35% menos. Os autores observaram que a substituição de 25% de gordura dorsal

de porco por óleo de *Echium* em linguças de mortadela representaram um bom equilíbrio entre os ganhos nutricionais e sensoriais, com alto teor de ômega-3 e com aceitação do sabor pelos avaliadores.

Soledad et al. (2020) avaliaram o efeito da substituição parcial da carne suína por diferentes farinhas (ervilha, grão de bico, lentilha e feijão). Os autores observaram que a substituição em níveis de 80 e 150 g.kg⁻¹ e as proporções água/farinha de 1250, 1600 e 2000 g.kg⁻¹ resultaram em hambúrgueres com baixo teor de gordura com características físico-químicas adequadas (capacidade de retenção de água, textura, diâmetro e cor).

Outra alternativa relevante para a indústria na substituição da gordura é a utilização de resíduos de frutas, pois são ricos em vitaminas, fibras, minerais, flavonoides e compostos fenólicos, que possibilitam auxiliar na prevenção do surgimento de doenças crônicas, além de proporcionar benefício à saúde dos consumidores (BASTOS et al., 2014).

4.4 Resíduos provenientes de hortifrúti

O crescimento urbano e o industrial têm colaborado com produção significativa de resíduos sólidos fabricados diariamente pela população por meio do comércio, da indústria, das feiras livres, bem como das próprias residências, uma vez que não há um direcionamento para o descarte correto dos resíduos oriundos desses locais, gerando impactos ambientais. É importante destacar que os principais resíduos produzidos estão relacionados à produção de frutas (SOUSA et al., 2017).

A nível mundial, o Brasil é considerado o terceiro maior país produtor de frutas, com aproximadamente 45 milhões de toneladas por ano, sendo a maioria dessa produtividade direcionada para o mercado interno e apenas 2,5% para o externo (EMBRAPA, 2022). Segundo a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o Nordeste é o segundo produtor de frutas e hortaliças do país com 21, 58%, estando atrás do Sudeste com 40,87% (CNA, 2022).

Os resíduos de frutas são provenientes de 30% das perdas do setor de hortifrúti, sendo 19 milhões de toneladas produzidas, na qual 86% corresponde ao comércio, 9% ao deslocamento e 5% ao armazenamento. Essas perdas geram impactos negativos no ambiente, principalmente em decorrência desse descarte inapropriado (ALMEIDA et al., 2020). Em decorrência desse processo de descarte, as contaminações da água, do solo e do ar, geram modificações ambientais em termos físicos, bióticos e sociais.

Dentre as frutas que geram grande parte de resíduos, principalmente nas etapas de colheita e de transporte, com cerca de 40% a 50%, está a banana, devido a ser climatérica e, conseqüentemente, perecível. O componente mais consumido da banana é a polpa, sendo a casca um resíduo alimentar, com um total de aproximadamente 30% e 40% da massa do fruto. Além disso, a banana verde também é pouco ingerida pela sociedade e é conhecida como uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) (FERREIRA; LIMA; FEIJÓ, 2018).

Uma forma de aproveitar os resíduos não convencionais da banana verde (como a casca) é a partir da produção de farinha, pois auxiliam na diminuição de resíduos orgânicos, diminui preços de produção e proporciona uma alimentação mais nutritiva, visto que as cascas desperdiçadas apresentam altos teores de vitaminas, minerais, fibras, amido e compostos bioativos (SANTOS; ALMEIDA, 2020).

4.5 Banana verde e suas propriedades tecnológicas e nutricionais

A ingestão da banana verde através de seus derivados, como a farinha, vem aumentando por causa das suas características nutricionais e dos efeitos positivos para a saúde humana. A banana verde apresenta nutrientes como fibras, amido resistente, vitaminas (Vitamina C, B6, provitamina A), minerais (potássio, fósforo, magnésio, zinco, cobre e ferro) e compostos bioativos como os compostos fenólicos, que geram benefícios à saúde como alimento de características funcionais (MALUF; FEDER; CARVALHO, 2019).

Apostolopoulos et al. (2017) realizaram uma revisão sobre os potenciais benefícios terapêuticos e funcionais de certas espécies de bananas verde, quando consumidas em forma de farinha. Os autores observaram a diversidade de benefícios terapêuticos para a saúde do ser humano, como antidiarreico, anti-inflamatório, redução dos níveis de glicose no sangue, redução de colesterol e triglicerídeos. Além disso, Falcomer et al. (2019) evidenciaram os benefícios para a saúde referente aos sintomas de doenças gastrointestinais, ao metabolismo glicêmico (controle da insulina), ao controle de peso. Os autores relataram que o amido resistente e o teor de fibras da banana verde são os componentes mais importantes para proporcionar tais benefícios.

Quando a banana se encontra no seu estágio verde, a concentração de amido existente é de aproximadamente de 55 a 93% dos sólidos totais. Nesse percentual, está presente teores de amido resistente, que possui características parecidas com as fibras alimentares, resistindo à ação de enzimas digestivas (BOECHAT et al., 2016). O amido é um carboidrato de

armazenamento, considerado o segundo polissacarídeo mais abundante, e pode ser encontrado na forma de grânulos no endosperma de sementes de cereais ou leguminosas, tubérculos (batata e batata doce), frutas verdes (banana e manga) e muitos outros órgãos de reserva vegetal (RAIGOND; EZEKIEL; RAIGOND, 2014).

Um dos tipos de amido que pode ser citado é o amido resistente (molécula linear de α -1,4-D-glucana), que alcança o intestino grosso sendo fermentado por bactérias, podendo ser apontado como um prebiótico (disponibiliza alimento para bactérias que vivem no intestino grosso). Entre seus benefícios, o mais importante é o de proporcionar controle de peso e de diabetes – devido a sua digestão lenta, permitindo que a da glicose também seja gradativa (KEENAN et al., 2015; RAIGOND; EZEKIEL; RAIGOND, 2014).

O amido resistente também possui efeitos fisiológicos das fibras solúveis tendo repercussão otimista na saúde do cólon, pois eleva a taxa de produção de células criptas ou reduzem a atrofia epitelial do cólon quando confrontada com uma alimentação sem fibra (KEENAN et al., 2015; RAIGOND; EZEKIEL; RAIGOND, 2014). Pesquisas mostram que o teor de amido resistente na farinha de banana verde (casca) apresenta uma faixa média de 5,5 g a 16,6 g em 100 g de farinha, mais que a farinha obtida da polpa, que apresenta uma concentração de 7,8 g/100 g. Ressalta-se, portanto, que o maior teor na farinha é em decorrência de ela possuir baixo teor de umidade, isso como consequência dos procedimentos de desidratação que sofre (FALCOMER et al., 2019).

A fibra é um componente alimentar que suporta o processo de digestão alimentar enzimática no intestino delgado, passando pelo intestino grosso, no qual pode sofrer ou não fermentação por bactérias intestinais (RAIGOND; EZEKIEL; RAIGOND, 2014). Em países como Brasil, Austrália, Canadá, China, Nova Zelândia e Europa, as fibras são referidas como carboidratos não digeríveis que possuem mais de três unidades monoméricas (HOLSCHER, 2017). Entre os benefícios da fibra para a saúde, destaca-se a redução do risco de várias doenças crônicas, como diabetes tipo 2 e alguns tipos de câncer. Além disso, pode auxiliar na saúde digestiva através da fermentação e dos impactos na microbiota intestinal, evitando, assim, sintomas como azia, náusea, inchaço, flatulência excessiva, constipação, diarreia e desconforto abdominal (DAHL; STEWART, 2015).

As fibras são nomeadas segundo sua capacidade de solubilidade em água, sendo solúveis (forma géis) e insolúveis. As fibras insolúveis contribuem para melhorar o trânsito intestinal e as solúveis diminuem o esvaziamento gástrico, contribuindo para reduzir os teores de glicemia e colesterol. Entre as fibras solúveis, há pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses; e insolúveis, lignina, celulose e algumas hemiceluloses (SOUSA et al., 2019).

O teor de fibra dietética na casca de banana verde foi identificado variando sua concentração de 4,4 a 65,76 g/ 100 g e na polpa de 0,48 g a 5,52 g/100 g, destaca-se que a concentração de fibra da polpa de banana verde é relativamente menor do que quando comparada com a da farinha da casca em decorrência da sua desidratação (FALCOMER et al., 2019).

Um estudo de revisão sobre o desenvolvimento de alimentos funcionais destaca a aplicação das fibras (composto funcional) provenientes das frutas (banana verde, uva, abacate, acerola e umbu cajá) para aprimorar as características reológicas dos produtos estudados. A fibra contribuiu para melhorar solubilidade, viscosidade, produção de gel, habilidade de reter água, aumento de rendimento a partir da combinação de suas moléculas, além de aumentar as propriedades nutricionais devido à presença maior de amido resistente, fibra insolúvel, compostos fenólicos, flavonoides, atividade antioxidante do produto final e devido ao menor valor calórico. Dessa forma, pode ser usada para acrescentar qualidade nutricional e aperfeiçoar as propriedades físico-químicas dos produtos alimentícios, diminuindo danos no ambiente (DA SILVA; ORLANDELLI, 2019).

A farinha da banana verde vem apresentando viabilidade em produtos alimentícios, como mostra o estudo de Khoozani, Kebede e Bekhit (2020), que investigaram o efeito do tipo de farinha de banana verde (liofilizada e seca em estufa a 50 °C) em níveis de fortificação de 0% (controle), 10%, 20% e 30% no pão. Os autores observaram em seus resultados que a aplicação da farinha proporcionou um aumento nos minerais (Mg, Ca, Na, K e P), independente da técnica aplicada. Dessa forma, os autores concluíram que a digestibilidade das amostras de pão mostrou que a farinha da banana verde pode ser utilizada como ingrediente funcional viável para produzir pão com qualidade nutricional.

Cristina et al. (2019) analisaram a produção de bolo sem glúten, substituindo a farinha de milho por farinha de banana verde e observaram que a substituição da farinha de milho a 30% pela farinha da banana verde produziu uma diminuição na coesividade e um aumento na dureza, além de ajudar no teste de aceitação pelos avaliadores e melhorar as propriedades texturais (consistência e densidade).

Yangilar (2015) investigou os impactos da adição de farinha de banana verde (polpa e casca) em diferentes frações (1 e 2%) nos aspectos físico (excedente, viscosidade) e químico (matéria seca, teor de gordura e cinza, acidez, pH, água e óleo), na capacidade de retenção e cor, no conteúdo mineral (Ca, K, Na, P, S, Mg, Fe, Mn, Zn e Ni) e nas propriedades sensoriais do sorvete. O autor verificou que a farinha da banana verde da polpa e da casca possuía efeitos significativos sobre a composição química dos sorvetes, com uma elevação dos níveis de

enxofre e uma queda no de cálcio. Além disso, dependendo do teor de farinha de banana, pode-se observar que a amostra de sorvete com 2% de farinha de polpa de banana verde recebeu a pontuação mais alta dos participantes do painel no teste sensorial, indicando uma ótima aceitação.

4.6 Características da pesquisa – Revisão Sistemática

A Revisão Sistemática (RS) da literatura é caracterizada por aplicar procedimentos pré-estabelecidos, com o intuito de diminuir as parcialidades no reconhecimento e na avaliação das informações das publicações primárias. Ela analisa bases oriundas da literatura científica e sintetiza de modo criterioso, explicando os achados que seriam diferentes quando avaliados de maneira isolada em cada publicação primária (BARBOSA et al., 2019).

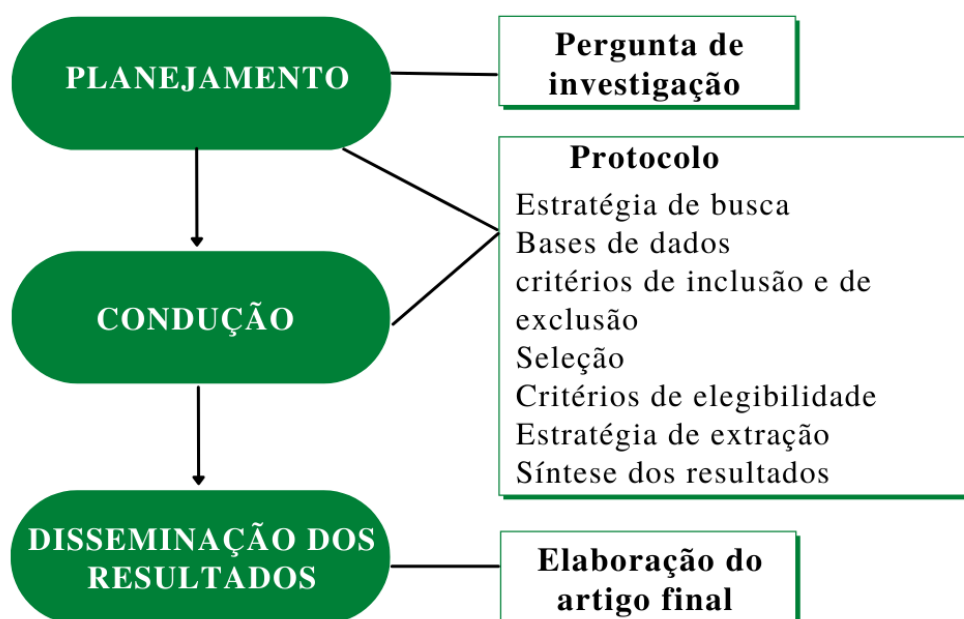
A utilização das informações em grupo eleva o potencial da estatística da informação. Além disso, possibilita uma avaliação cautelosa no que diz respeito aos procedimentos metodológicos usados nas pesquisas e verifica especialmente os vieses descobertos nelas (BARBOSA et al., 2019).

Os estudos selecionados nesta metodologia precisam ser compreendidos considerando as limitações em relação às publicações averiguadas, destacando-se: (i) viés do trabalho publicado, problemas detectados nas etapas da metodologia dos artigos; (ii) inconveniente em agrupar as publicações devido à distinção entre grupos; e, (iii) intervenção, confrontadores e elucidação dos resultados. Para diminuir tais limitações, a Revisão Sistemática emprega etapas de revisão bibliográficas amplas, neutra e replicável, que situa, analisa e resume um grupo de fundamentos dos artigos para obtenção de um olhar integral e seguro da aproximação das consequências da interferência (BRASIL, 2012).

A RS responde a uma indagação estabelecida de acordo com procedimentos pré-determinados para reconhecer minuciosamente todos os materiais importantes publicados, para análise da propriedade dos estudos, extração de dados e sumarização dos achados. Assim, existem três parâmetros relevantes para uma revisão de qualidade: (i) precisa ser fatigante (é necessário que todas as publicações consideradas importantes da temática sejam englobadas); (ii) carece que seja acompanhada de etapas metodológicas de elevada rigidez (a partir de pergunta norteadora, com escrita de protocolo adequado e documentando todas as etapas necessárias); (iii) é necessário que, no mínimo, dois pesquisadores estejam envolvidos na pesquisa, principalmente para o processo de triagem das publicações e de retirada do dados (DONATO; DONATO, 2019).

Sendo assim, para que se tenha uma regularização das etapas da metodologia e que seja desenvolvida de maneira satisfatória, foram estabelecidas três etapas, a saber: planejamento, condução e disseminação dos resultados (BIOLCHINI et al., 2007; BRASIL, 2012). Partindo disso, a referida pesquisa foi desenvolvida seguindo essas etapas (Figura 1).

Figura 1 – Etapas de elaboração da Revisão Sistemática



Fonte: Própria.

A etapa de planejamento é representada pela elaboração da pergunta de investigação e pela escrita do protocolo da pesquisa (BIOLCHINI et al., 2007; BRASIL, 2012). O ponto da **pergunta de investigação** é essencial, pois se ela for bastante limitada obterá pesquisas insuficientes. Em contrapartida, para uma questão geral, proporciona uma maior dificuldade de alcançar resultados adequados sobre a temática em questão (DONATO; DONATO, 2019). Assim, é fundamental que seja formulada de modo específico para assegurar resultados com menor grau de parcialidade (BARBOSA et al., 2019).

Sugere-se o método pelo acrônimo PICO, do inglês, *Patient, Intervention, Comparator, Outcomes* e *Study design*, traduzindo para a língua portuguesa: população, intervenção,

controle e desfecho, para a construção da pergunta de investigação (BARBOSA et al., 2019; DONATO; DONATO, 2019).

A população refere-se a qual público será inserido no estudo; a intervenção diz respeito à qual será a interferência a ser pesquisada; o controle está relacionado ao que irá ser comparado a intervenção; e, por fim, o desfecho estabelece quais são os resultados esperados (BRASIL, 2012; BIOLCHINI et al., 2007).

No que diz respeito ao protocolo, é um integrante fundamental nas etapas de procedimentos de uma RS, pois assegura que ela seja cautelosamente delineada e claramente fundamentada antes de começar a revisão. Dessa forma, possibilitando um comportamento coerente, seriedade, integridade do estudo e translucidez da referida revisão (MOHER et al., 2015).

Dentre os componentes do protocolo, encontram-se estes: termos de investigação, bases de dados eletrônicos usados, emprego dos critérios de inclusão, exclusão, elegibilidade dos estudos, riscos de vieses, informações sobre obtenção e avaliação dos resultados (BARBOSA et al., 2019; DONATO; DONATO, 2019).

O *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses for Protocols* (Itens de Relatório Preferidos para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises-Protocolos-PRISMA-P 2015) foi criado com o intuito de contribuir para elevar a propriedade dos protocolos de revisão sistemática, está dividido em três partes (informações administrativas, introdução e métodos), sendo composto de 17 itens, com um total de 26 subitens, que devem ser usados como lista de verificação do protocolo elaborado, proporcionando melhor confiabilidade e qualidade. O Quadro 2 mostra essa lista dos itens contidos no PRISMA-P 2015 (MOHER et al., 2015).

Quadro 2 – Lista de verificação do PRISMA – P 2015

Tópicos	Itens
Informações administrativas	
Título	
Identificação	1a Identifique o relatório como um protocolo de revisão sistemática.
Atualização	1b Se o protocolo for para uma atualização de uma revisão sistemática anterior, identifique como tal.
Inscrição	2 Se registrado, forneça o nome do registro (por exemplo, PRÓSPERO) e número de inscrição.

Autores	
Contato	3a Fornecer nome, afiliação institucional e endereço de e-mail de todos os autores do protocolo; fornecer endereço de e-mail físico do autor correspondente.
Contribuições	3b Descreva contribuições de autores do protocolo e identifique o fiador da revisão.
Alterações	4 Se o protocolo representar uma alteração de um protocolo previamente concluído ou publicado, identifique como tal e liste alterações; caso contrário, plano estadual para documentar importantes alterações de protocolo.
Apoio	
Fontes	5a Indique fontes financeiras ou outros suportes para a revisão.
Patrocinador	5b Forneça nome para o financiador de revisão e/ou patrocinador.
Papel de patrocinador/financiador	5c Descreva funções de financiador(s), patrocinadores e/ou instituições(s), se houver, no desenvolvimento do protocolo.
Introdução	
Lógica	6 Descreva a lógica da revisão no contexto do que já se sabe.
Objetivos	7 Forneça uma declaração explícita das perguntas que a revisão abordará com referência aos participantes, intervenções, comparadores e resultados (PICO).
Métodos	
Critérios de elegibilidade	8 Especifique as características do estudo (por exemplo, PICO, desenho do estudo, definição, prazo) e características do relatório (por exemplo, anos considerados, idioma, status de publicação) a serem utilizados como critérios de elegibilidade para a revisão.
Fontes de informação	9 Descreva todas as fontes de informação pretendidas (por exemplo, bancos de dados eletrônicos, contato com autores de estudos, registros de ensaios) com datas planejadas de cobertura.

Estratégia de pesquisa	10 Apresentar rascunho da estratégia de pesquisa a ser usada para pelo menos uma base de dados eletrônicos, incluindo limites planejados, de tal forma que pudesse ser repetido.
Registros do estudo	
Gestão de dados	11a Descreva os mecanismos que serão usados para gerenciar registros e dados ao longo da revisão.
Processo seletivo	11b Declare o processo que será utilizado para a seleção de estudos (por exemplo, dois revisores independentes) através de cada fase da revisão (ou seja, triagem, elegibilidade e inclusão na meta-análise).
Processo de coleta de dados	11c Descreva o método planejado de extração de dados de relatórios (por exemplo, formulários, feitos de forma independente, em duplicata), quaisquer processos de obtenção e confirmação de dados dos investigadores.
Itens de dados	12 Liste e defina todas as variáveis para as quais serão procurados dados (por exemplo, itens PICO, fontes de financiamento), quaisquer suposições e simplificações de dados pré-planejadas.
Resultados e priorização	13 Liste e defina todos os resultados para os quais serão buscados dados, incluindo priorização dos principais e adicionais resultados, com fundamentação.
Risco de viés em estudos individuais	14 Descreva métodos antecipados para avaliar o risco de viés de estudos individuais, incluindo se isso será feito no nível de resultado ou estudo, ou ambos; afirme como essas informações serão usadas na síntese de dados.
Dados	
Síntese	15a Descreva critérios sob os quais os dados do estudo serão sintetizados quantitativamente. 15b Se os dados forem apropriados para síntese quantitativa, descreva medidas sumárias planejadas, métodos de manipulação de dados e métodos de combinação de dados de estudos, incluindo qualquer exploração planejada de consistência.

	15c Descreva quaisquer análises adicionais propostas (por exemplo, análises de sensibilidade ou subgrupo, meta-regressão). 15d Se a síntese quantitativa não for apropriada, descreva o tipo de resumo planejado.
Meta-viés(es)	16 Especifique qualquer avaliação planejada de meta-viés(es) (por exemplo, viés de publicação entre estudos, relatórios seletivos dentro de estudos).
Confiança em evidências cumulativas	17 Descreva como a força do corpo de evidências será avaliada.

Fonte: MOHER et al. (2015)

Portanto, salienta-se que uma pergunta de investigação bem elaborada e um protocolo escrito adequadamente elevam a eficácia da revisão. Assim, será possível descrever, na etapa de condução, os principais componentes do protocolo que foram adaptados segundo a recomendação da lista de verificação PRISMA-P 2015 (MOHER et al., 2015).

A etapa de condução é definida pela aquisição e avaliação dos artigos científicos a partir dos procedimentos contidos no protocolo elaborado (BIOLCHINI et al., 2007). Posterior a busca inicial dos artigos nas bases de dados, tais textos devem ser analisados segundo os critérios de inclusão e exclusão, registrando-se todas as informações necessárias (BIOLCHINI et al., 2007).

Os critérios de elegibilidade servem para reconhecer e escolher as publicações primárias, devendo ser estabelecidos antes de iniciar a RS, trata-se de uma fase de afirmação, para averiguar se os artigos que passaram na etapa de triagem continuarão sendo estudados, por isso, é realizada leitura do texto completo da publicação (BARBOSA et al., 2019; BRASIL, 2012). É aconselhado que a avaliação de elegibilidade dos artigos seja coordenada por pelo menos dois pesquisadores, de modo individual, e, caso ocorram divergências, devem ser resolvidas por concordância ou com a opinião de um terceiro pesquisador (DONATO; DONATO, 2019).

Após reconhecidas todas as publicações científicas, é efetuada a extração dos dados, que se refere na retirada de informações importantes dos estudos, sendo exigida a elaboração de um formulário (DONATO; DONATO, 2019). Depois da aplicação do formulário de extração, é necessário realizar a análise do risco de viés dos artigos. Essa análise eleva a credibilidade dos achados e determina se as conclusões das publicações primárias forem de certo modo faccioso, assim o resultado da RS não deve ser encarado como concludente, havendo a necessidade de

pesquisa futuras com diminuição de risco de viés para alcançar uma resposta efetiva ao questionamento que proporcionou a revisão sistemática (BARBOSA et al., 2019).

Os resultados que forem extraídos dos artigos devem ser simplificados para a retirada de conclusões confiáveis e estruturadas. Esse resumo abrange a coleta, associação e sumarização dos achados das publicações primárias. Nessa etapa, é importante levar em consideração se as causas averiguadas são pertinentes entre os artigos e pesquisar prováveis motivos para qualquer contradição (DONATO; DONATO, 2019).

Após a conclusão de todas as etapas anteriores (planejamento e condução), é fundamental que sejam publicados os resultados obtidos, sendo que a escrita do artigo precisa ser direta e objetiva, com todos os procedimentos especificados (DONATO; DONATO, 2019).

5 METODOLOGIA

5.1 Planejamento

Realizada a adaptação para área de alimentos, o PICO da referida pesquisa para a formulação da questão de investigação ficou:

- **População (P):** produtos cárneos;
- **Intervenção (I):** influência das farinhas de banana verde nos produtos cárneos como substituto de gordura;
- **Controle (C):** comparação das análises físico-químicas, sensoriais e nutricionais dos estudos obtidos, segundo a origem de obtenção da farinha de banana verde: polpa, casca e integral;
- **Desfecho (O):** análise de que o enriquecimento de produtos cárneos com as diferentes origens da farinha de banana verde, visando à redução da gordura, seja benéfico em termos físico-químicos, sensoriais e nutricionais.

A partir do PICO, foi possível elaborar as seguintes perguntas de investigação:

(1) A farinha de banana verde de acordo com sua origem de obtenção (casca, polpa e integral) pode ser usada como substituto da gordura em produtos cárneos?

(2) O uso da farinha de banana em produtos cárneos melhora suas características físico-químicas, sensoriais, microbiológicas e nutricionais?

5.2 Condução

5.2.1 Componentes do protocolo

5.2.1.1 Estratégias de busca

Bases de dados:

Para a obtenção das publicações, foram usadas as seguintes bases de dados eletrônicas: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Periódicos CAPES), *PubMed*, *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), *Science Direct* e Google Acadêmico, utilizando-se os descritores em inglês com seus respectivos operadores de acordo com o Quadro 3, o período da busca dos artigos científicos foi de 2011 a outubro 2021.

Quadro 3 – Estratégia de busca nas bases de dados

Bases de dados	Estratégia de busca
Periódico CAPES	("green banana flour" OR "green banana") AND ("meat products" OR "sausages")
Pubmed	
Science Direct	
Google Acadêmico	
SciELO	("green banana flour" OR "green banana")

Fonte: Própria

Definição dos critérios de inclusão e de exclusão

Critérios de inclusão:

- (a) Artigos publicados disponíveis nas bases de dados eletrônicas.
- (b) Artigos originais, dos anos de 2011 a outubro 2021, nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa.
- (c) Artigos que abordam a aplicação das diferentes origens da farinha de banana verde (casca, polpa e integral) em produtos cárneos.

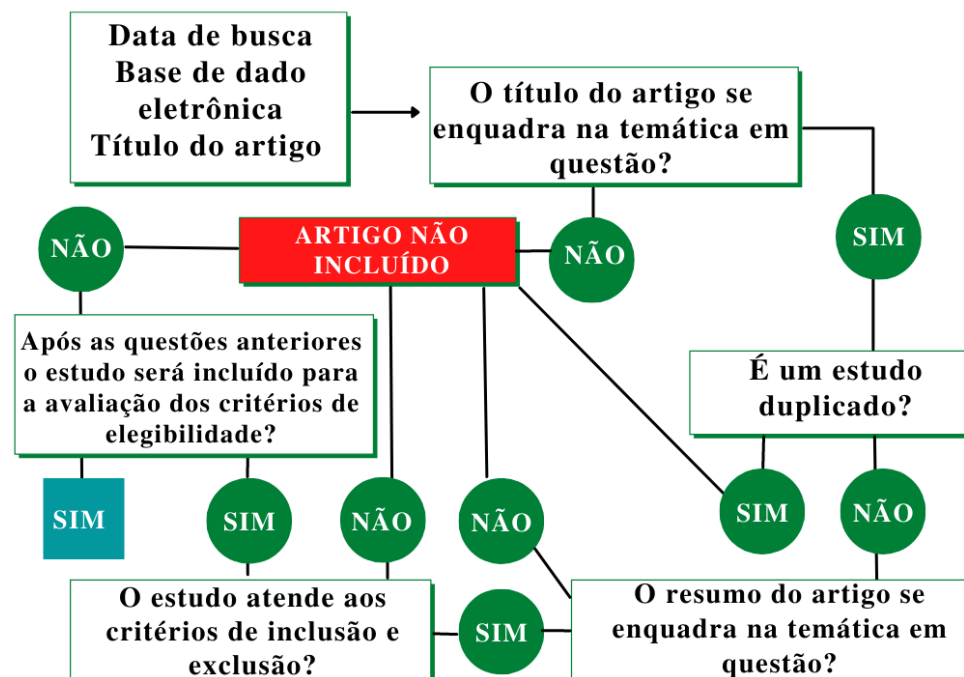
Critérios de exclusão:

- (a) Artigos de revisões, monografias, dissertações e teses.
- (b) Artigos que usaram a biomassa da banana e não a farinha da banana verde.
- (c) Artigos que usaram a farinha da banana verde em produtos cárneos sem o intuito de substituição da gordura.

5.2.1.2 Seleção

Os artigos primários obtidos na busca da referida RS, passarão por uma ficha de triagem (Figura 2), com leitura cautelosa dos títulos e resumos, e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, excluindo duplicações de publicações.

Figura 2 – Questões da Ficha de Triagem dos artigos

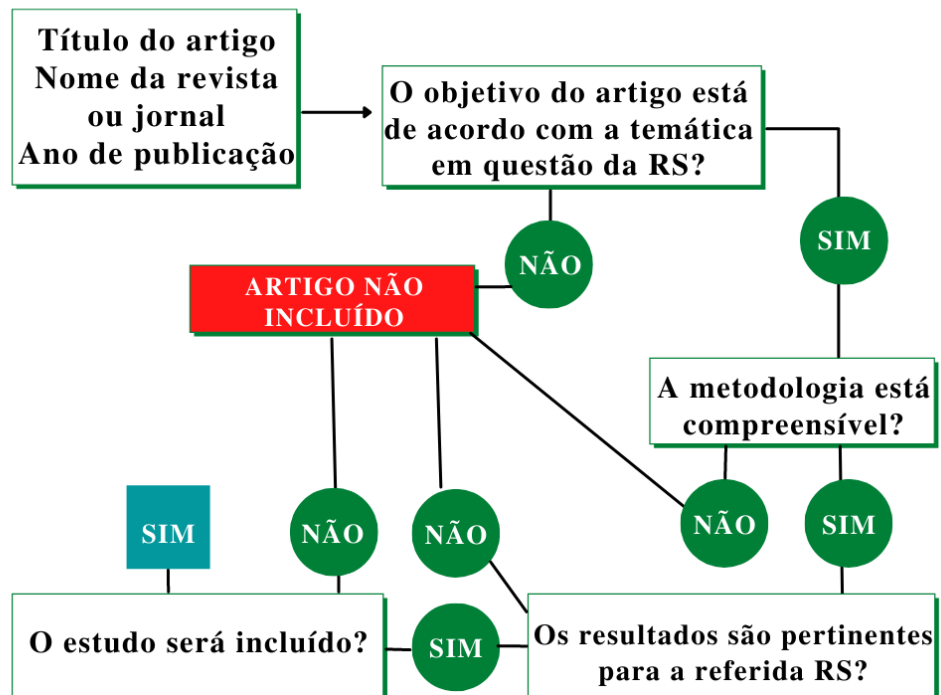


Fonte: Própria

5.2.1.3 Critérios de elegibilidade

Os artigos selecionados segundo a ficha de triagem foram acessados para avaliação de qualidade das informações a partir da leitura do texto completo, aplicando as questões da ficha de critérios de elegibilidade (Figura 3). Assim, finalizando essa etapa, foram encontrados os artigos científicos elegíveis para fazer parte da investigação.

Figura 3 – Questões dos critérios de elegibilidade dos artigos

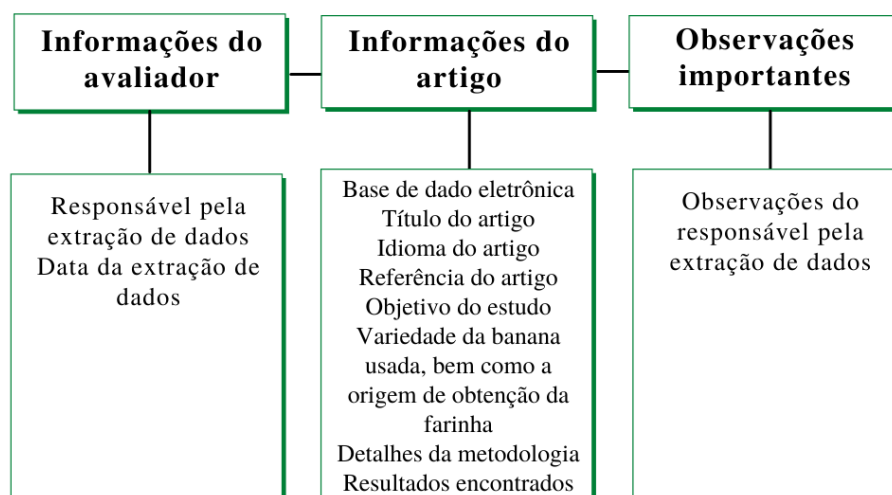


Fonte: Própria

5.2.1.4 Estratégia de extração

A extração dos dados foi realizada conforme formulário apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Formulário de extração dos dados das publicações científicas incluídas na Revisão Sistemática



Fonte: Própria

5.2.1.5 Avaliação do risco de viés

A avaliação do risco de viés foi realizada conforme a escala de Downs e Black (1998) adaptada para a área de ciência e tecnologia de alimentos, a fim de averiguar a qualidade dos artigos primários. A escala é constituída por 27 itens para os seguintes pontos principais: relato, validade externa, viés, fatores de confusão e poder do estudo. As questões são compostas de afirmações que são resolvidas aplicando os termos: sim, não ou impossível determinar; com escores variando de 0 a 1 pontos, e quanto mais sim o estudo receber, mais qualidade possui. Os artigos com escore igual ou maior a 80% da pontuação limite apresentam qualidade forte, os que têm entre 60% e 80% são moderados, e os que possuem menor que 60% são vistos como artigos de baixa qualidade (MONTEIRO; SILVA; FURLANETTO, 2021) (ANEXO A).

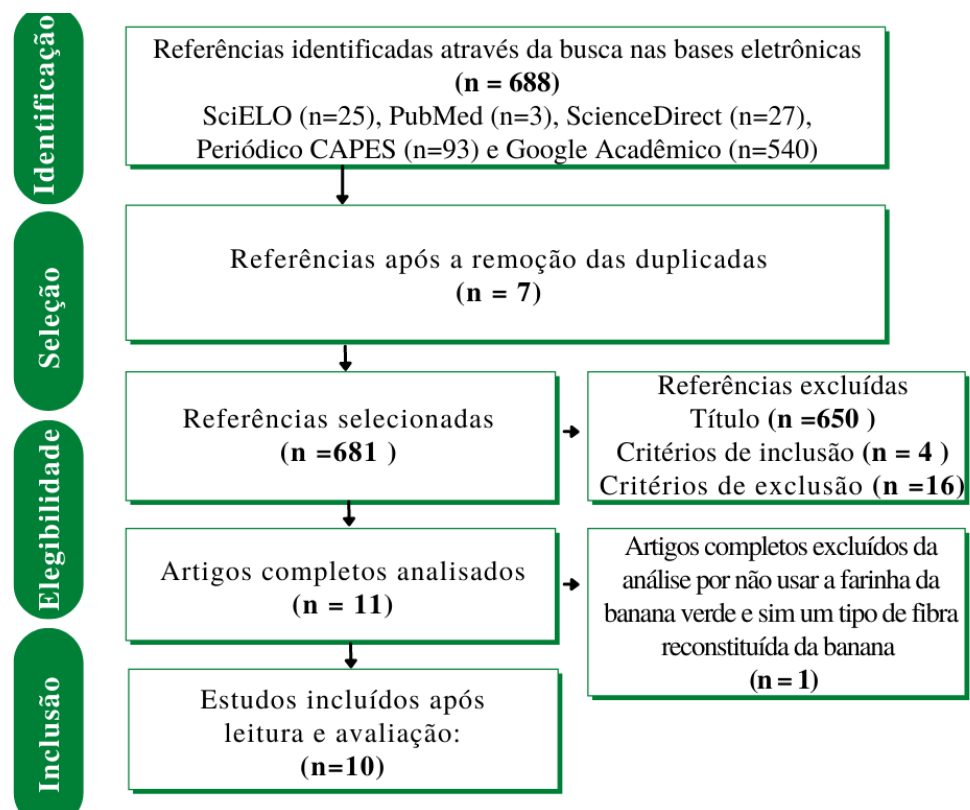
5.2.1.6 Síntese dos resultados

Foi realizado o resumo das principais características dos artigos da referida RS, sintetizando os seguintes tópicos: identificação do estudo, país de origem, língua, título, tipo de produto cárneo elaborado, origem de obtenção da farinha usada (casca, polpa integral), concentrações da farinha, principais análises, referências e bases de dados. Assim, foi possível avaliar de forma qualitativa cada pesquisa científica.

5.3 Disseminação dos resultados

Para publicação dos resultados alcançados nessa revisão sistemática, será produzido um artigo final com os seguintes tópicos: **Título; Resumo; Introdução; Metodologia; Resultados; Discussão; Conclusões e Referências**. As etapas para a seleção dos artigos obtidos nessa revisão sistemática estão apresentadas na Figura 5.

Figura 5 - Fluxo de seleção dos artigos da Revisão Sistemática



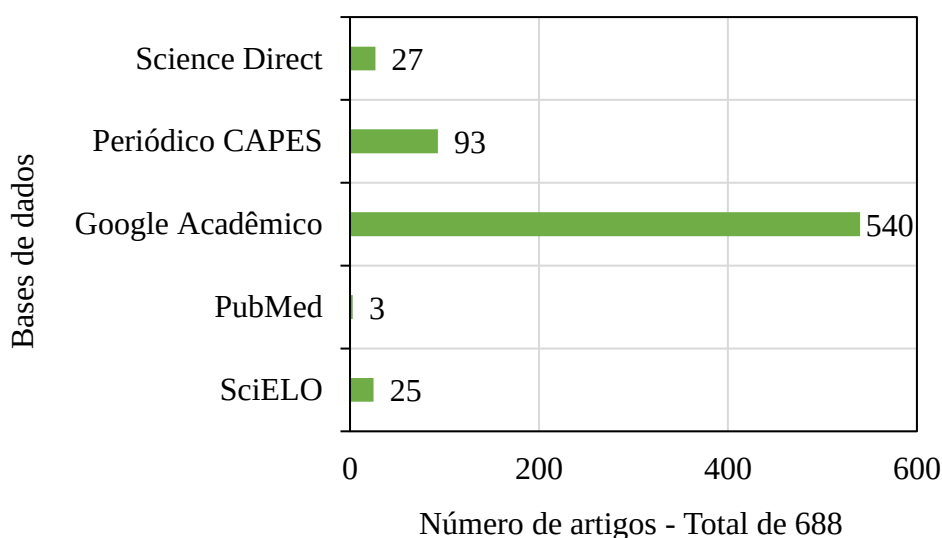
Fonte: Adaptado de Brasil (2012)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Seleção e caracterização dos periódicos

Foram encontradas 688 publicações entre os anos de 2011 e 2021 nas bases de dados eletrônicas *Science Direct*, Periódico CAPES, Google Acadêmico, *PubMed* e *SciELO* como mostra a Figura 6, para a avaliação das questões estabelecidas anteriormente na ficha de triagem dessa revisão sistemática que foram apresentadas na Figura 2.

Figura 6 - Total de artigos obtidos nas bases de dados eletrônicas



Fonte: Própria

Após aplicação das análises e critérios de elegibilidade, apenas 11 publicações foram selecionadas, considerando a relevância dos objetivos, metodologia e resultados. Dessa forma, foram inclusas na referida revisão 10 publicações (9 na língua inglesa e 1 na língua espanhola). O Quadro 4 apresenta, de forma sintética, as principais características dos artigos selecionados para esta revisão: identificação do estudo, país de origem, idioma, título, tipo de produto cárneo elaborado, origem de obtenção da farinha usada (casca, polpa ou integral), concentrações da farinha, principais análises, referências e bases de dados que o artigo foi publicado.

Quadro 4 – Identificação e principais características dos artigos da Revisão Sistemática

Número do Artigo	País de origem	Título	Produto cárneo elaborado	Farinha usada e concentração	Análises	Referências	Bases de dados
ID1	Equador	Underutilized Green Banana (<i>Musa acuminata</i> AAA) Flours to Develop Fiber Enriched Frankfurter-Type Sausages	Salsicha tipo <i>Frankfurt</i>	Polpa (8%) Casca (8% e 24%) integral (8%)	Físico-química, microbiológica, sensorial, perda de cozimento, textura, cor e valor calórico.	Salazar et al., 2021	PubMed
ID2	Brasil	Alternative fat substitutes for beef burger: technological and sensory characteristics	Hambúrguer bovino	Polpa (3%) Casca (3%)	Sensorial, rendimento, perda de cozimento, capacidade de retenção de água, textura e cor.	Bastos et al., 2014	PubMed
ID3	Brasil	Production of Healthier Bologna Type Sausages Using Pork Skin and Green Banana Flour as a Fat Replacers	Mortadela tipo Bologna	Polpa (20%, 40%, 60%, 80% e 100%)	Físico-química, cor, textura, estabilidade de emulsão, perda de cozimento, microbiológica e sensorial.	Alves et al., 2016	PubMed
ID4	Costa Rica	Potencial tecnológico de harina de plátano verde con cáscara	Emulsão cárnea	Integral (2%, 4% e 6%)	pH, rendimento de cocção, capacidade de	Araya-Quesada et al., 2014	Periódico CAPES

		(<i>Musa AAB</i>) como substituto de grasa para geles cárnicos.			retenção de água, textura e cor.		
ID5	India	Quality and storability of chicken nuggets formulated with green banana and soybean hulls flours	Nugget de frango	Integral (3% ,4% e 5%)	Físico-química, valor calórico, microbiológica, sensorial, estabilidade de emulsão, perda de cozimento, cor e textura.	Kumar et al., 2011	Periódico CAPES
ID6	China	Quality of fat-reduced frankfurter formulated with unripe banana by-products and pre-emulsified sunflower oil	Salsicha tipo <i>Frankfurt</i>	Polpa (3%) Casca (3%) Integral (3%)	Físico-química, sensorial, perda de cozimento, textura e estabilidade de emulsão	Pereira et al., 2020	Google Acadêmico
ID7	Equador	Influence of Underutilized Unripe Banana (<i>Cavendish</i>) Flour in the Formulation of Healthier <i>Chorizo</i>	Linguiça de chorizo	Casca (24%) Integral (24%)	Físico-química, microbiológica, sensorial, perda de cozimento, valor energético, textura e cor.	Salazar et al., 2021	Google Acadêmico
ID8	Malásia	Unripe Cavendish banana (<i>Musa acuminata</i>) and enzymatic hydrolysis	Nugget de frango	Casca (10g) Integral (56,6g)	Físico-química, sensorial; fibra alimentar; textura, atividade de água, atividade	Teo et al., 2021	Google Acadêmico

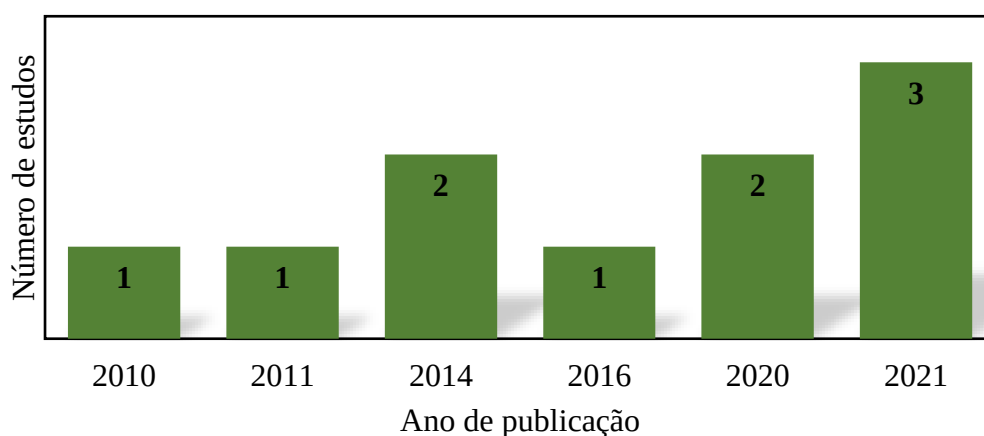
		(Flavourzyme®) enhance sensorial and nutritional profiles of functional chicken nugget			antioxidante e teor de potássio.		
ID9	India	Effect of banana and soybean hull flours on vacuum-packaged chicken nuggets during refrigeration storage	Nugget de frango	Integral (4%)	Condições de embalagem e armazenamento, pH, oxidação lipídica, ácidos graxos livres, microbiológica e sensorial.	Kumar et al., 2011	Google Acadêmico
ID10	Canadá	The effect of tropical flours (breadfruit and banana) on structural and technological properties of beef emulsion modeling systems	Emulsão carne	Integral (1% 2% e 4%)	Físico-química, perda de cozimento, textura e cor.	Huang e Bohrer, 2020	<i>ScienceDirect</i>

Legenda: ID – código de identificação dos artigos.

Fonte: Própria

Os resultados mostram que 60% dos estudos científicos (artigos ID1, ID3, ID6, ID7, ID8 e ID10) foram publicados nos últimos 5 anos (2016-2021) (Figura 7), existindo pesquisas atuais voltadas para o enriquecimento da farinha de banana verde em produtos cárneos com o intuito de substituir a gordura.

Figura 7 - Artigos segundo o ano de sua publicação de artigos



Fonte: Própria

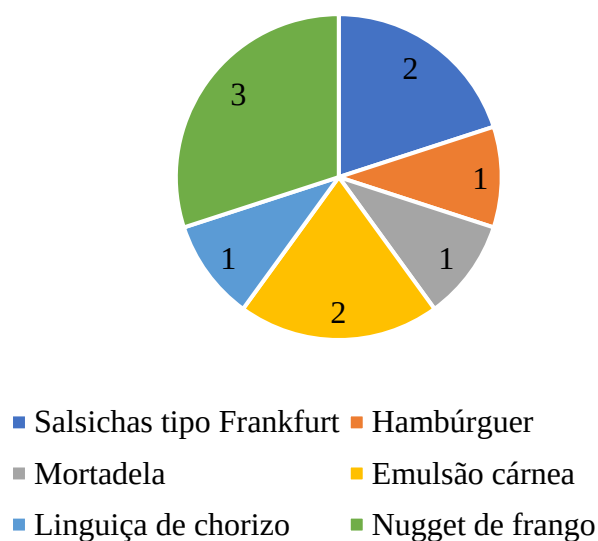
No Quadro 5, são apresentadas informações importantes (nome do periódico, ISSN, escopo e link para acesso a revista) sobre as revistas nas quais os estudos foram publicados. Na Figura 8, os produtos cárneos que foram desenvolvidos e enriquecidos com a farinha de banana verde.

Quadro 5 – Informações relevantes sobre os periódicos

Nome do periódico	Artigo publicado	ISSN	Escopo	Link para acesso à revista
<i>Foods</i>	ID1 e ID7	2304-8158	Ciências alimentares e tecnologia	https://www.mdpi.com/journal/foods
<i>Journal of Food Science and Technology</i>	ID2 e ID5	0975-8402	Ciência, tecnologia, embalagem e engenharia de alimentos e produtos alimentícios	https://www.springer.com/journal/13197
<i>Internacional Journal of Food Properties</i>	ID6	1532-2386	Propriedades dos alimentos e tecnologia	https://www.tandfonline.com/toc/ljfp20/current
<i>Internacional Journal of Food Science e Technology</i>	ID9	1365-2621	Composição, funcionalidade, processamento, segurança e características sensoriais dos Alimentos	https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652621
<i>Meat Science</i>	ID3 e ID10	0309-1740	Qualidade da carne – composição, valor nutricional, salubridade e aceitação pelo consumido	https://www.sciencedirect.com/journal/meat-science
<i>British Food Journal</i>	ID8	0007-070X	Pesquisas interdisciplinar	https://www.emerald.com/insight/publication/issn/0007-070X
INNOTECH	ID4	1688-3691	Áreas de silvicultura, meio ambiente, metrologia e tecnologia de alimentos	https://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTECH/about

Fontes: MDPI (2021); SPRINGER (2021); OLIVE (2021); EMERALD (2021); INNOTECH (2021)

Figura 8 - Produtos cárneos elaborados dos artigos incluídos na Revisão Sistemática



Fonte: Própria

6.2 Principais resultados dos estudos selecionados

6.2.1 Salsicha do tipo *Frankfurt*

Os autores de ID1 e ID6 elaboraram salsichas do tipo *Frankfurt*, que, de acordo com a Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000 (IN-4/2000), é caracterizado por conter carne de bovino ou suíno e CMS (carne mecanicamente separada) no máximo 40% e miúdos como ingredientes opcionais. Além disso, é desejado que apresente os seguintes parâmetros físico-químicos: amido (1,0-2,0%); carboidratos (1,0-7,0%); umidade (máximo de 65,0%); gordura (máximo de 30,0%) e proteína (mínimo de 12,0%) (RTIQ, 2021).

O estudo ID1 teve como intuito analisar a ação do enriquecimento com diferentes farinhas (polpa, casca e integral) provenientes da banana verde, nas características tecnológicas, físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de salsichas do tipo *Frankfurt*, bem como avaliar a aplicação da farinha da casca como substituto de gordura. As bananas usadas foram da variedade *Musa acuminata* AAA obtida no comércio de Ambato no Equador. Assim como o estudo ID1, o ID6 também elaborou salsicha do tipo *Frankfurt* com redução de gordura, usando os três tipos de farinhas da banana verde (polpa, casca e integral) proveniente da variedade *Musa acuminata* Colla cv. Cavendish da província de Guangdong, localizada na China, no entanto, utilizaram de forma associada o óleo de girassol pré-emulsificado.

Todas as bananas dos estudos ID1 e ID6 passaram por etapas de lavagem, corte, secagem, trituração em moinho industrial e armazenamento em sacos plásticos de polietileno, com diferenças na temperatura de secagem, sendo que ID1 usou 60 °C e ID6 55 °C. Contudo, apenas ID6 aplicou solução de ácido cítrico por aproximadamente 1 h para reduzir modificações na cor decorrentes do escurecimento enzimático.

No que diz respeito às formulações de salsicha (Tabela 1) do estudo ID1, foram produzidas com carnes bovina e suína, sendo moídas e depois adicionados todos os ingredientes e homogeneizados, posteriormente elas passaram por etapas de cozimento até atingir uma temperatura de aproximadamente 73 °C, sendo em seguida resfriadas em um banho frio para alcançar uma temperatura de 30 °C, para posterior armazenamento em sacos plásticos e logo refrigeradas a 4 °C.

Tabela 1 - Formulações das salsichas do tipo Frankfurt do estudo ID1

Ingredientes (%)	Formulação Controle	Formulação farinha integral	Formulação farinha da polpa	Formulação farinha da casca	Formulação com baixo teor de gordura e farinha da casca
Carne bovina	31	31	31	31	31
Carne suína	27	27	27	27	27
Gordura suína	15	15	15	15	3
Gelo	9	9	9	9	9
Farinha de trigo	8	-	-	-	-
Farinha mista	-	8	-	-	-
Farinha polpa	-	-	8	-	-
Farinha casca	-	-	-	8	24
Temperos	6	6	6	6	6

Fonte: SALAZAR et al. (2021)

As formulações da pesquisa ID6 foram elaboradas apenas com carne suína, que também passou por moagem, com posterior adição dos demais ingredientes. Os autores destacam que

em todas as etapas de produção das salsichas, a temperatura não ultrapassou 10 °C. As formulações do estudo ID6 podem ser visualizadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Formulações das salsichas do tipo Frankfurt do estudo ID6

Ingredientes (g)	Formulação Controle	Formulação farinha integral	Formulação farinha da polpa	Formulação farinha da casca
Carne suína	700	700	700	700
Gordura	300	120	120	120
Óleo de girassol	-	150	150	150
Gelo ou água	200	200	200	200
Sal	15	15	15	15
Glicose	5	5	5	5
Tripofosfato de sódio	3	3	3	3
Pimenta branca	2,4	2,4	2,4	2,4
Alho	0,4	0,4	0,4	0,4
Farinha mista	-	30	-	-
Farinha polpa	-	-	30	-
Farinha casca	-	-	-	30

Fonte: PEREIRA et al. (2020)

A Tabela 3 apresenta que em ambos os estudos (ID1 e ID6) a farinha da casca da banana-verde apresenta valores mais elevados, principalmente para gordura, proteína e fibra, mas, devido a maior concentração da farinha do artigo ID6, os autores tiveram resultados maiores para a fibra alimentar. ID6 identificou valores elevados para compostos fenólicos, com exceção para umidade.

Tabela 3 – Resultados das análises físico-químicas das farinhas de banana verde dos estudos ID1 e ID6

Análises (%)	Artigo ID1			Artigo ID6		
	Integral	Polpa	Casca	Integral	Polpa	Casca
Umidade	11,32	9,96	9,64	7,73	8,78	6,82
Gordura	0,87	0,15	3,51	1,26	0,91	3,53
Proteína	3,53	3,41	4,24	5,03	4,18	6,71
Cinzas	3,7	2,64	6,35	2,30	1,42	
Carboidratos				83,69	84,71	78,25
Fibra Alimentar	3,51	1,28	10,26	10,98	7,30	21,89
Amido				71,33	75,18	65,32
Compostos fenólicos				34,56	18,90	38,40

Fonte: SALAZAR et al. (2021); PEREIRA et al. (2020)

A diferença nos três tipos de farinhas de banana verde estudadas pode estar relacionada a alguns fatores, como: variedade de banana usada, do método de sua produção, secagem, da presença ou não da casca, mas todas são ricas em nutrientes que podem ser usados com ingredientes funcionais em produtos alimentícios (SALAZAR et al., 2021; PEREIRA et al., 2020).

6.2.1.1 Resultados da composição centesimal

Na composição centesimal das salsichas do tipo *Frankfurt*, as formulações apresentaram maior umidade em decorrência aos elevados teores de fibras insolúveis (lignina, celulose e hemicelulose) e de aminoácidos de característica hidrofílica como a valina e cisteína presentes na farinha que ajudam na absorção do conteúdo de água.

O aumento no conteúdo de cinzas é observado com a incorporação da farinha da casca, associada à presença de fibras, amido resistente e minerais dos outros ingredientes que foram adicionados nas formulações do estudo ID6. Já o teor de proteína apresentou diferença entre as formulações, sendo para o estudo ID1 diferença não maior do que 0,59% e de 1,9% para ID6, nas formulações contendo a farinha da banana verde quando comparada com a controle, possivelmente devido ao conteúdo de proteína das farinhas.

O conteúdo de gordura das formulações de salsichas, no estudo ID1 apresentou redução quando comparada com o controle, sendo as duas formulações com farinha da casca (8% e 24%) com menor teor (respectivamente uma redução de 3,78% e 12,09%). Essa redução, segundo os autores, possivelmente foi ocasionada pelas concentrações de lipídios da farinha, bem como pelas perdas durante a cocção e da presença da fibra, pois tem baixa eficiência para conseguir absorver a gordura. No estudo ID6, associadas ao óleo de girassol, todas possuíram conteúdo de gordura menor quando confrontadas com a controle, sendo a formulação com a farinha da casca com menor teor, em decorrência do maior conteúdo de fibras.

Apenas o estudo ID1 realizou análise de fibra das salsichas. Os autores puderam evidenciar nos seus achados que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações, sendo as formulações com farinha da casca (8% e 24%) as que apresentaram elevados teores com mais de 6%, assim, os autores perceberam que essas formulações podem ser consideradas como produtos de elevado teor de fibra, e as demais como fonte de fibras por possuírem mais de 3% (3 g de fibra/100 g de produto).

Somente o estudo ID1 realizou análise de carboidratos. Os autores observaram que o maior conteúdo foi da formulação com 24% da farinha da casca, isso correu devido a maior concentração da farinha nessa formulação. Para a acidez das formulações do estudo ID1, os autores perceberam que foram baixas, possivelmente em decorrência da presença ácidos orgânicos nas farinhas.

6.2.1.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas

Todas as formulações que continham as farinhas de banana verde apresentaram reduções para perda de cozimento, sendo a perda de cozimento em torno de 5% para o ID1 e 3% para o ID6. Segundo os autores, uma perda de $<10\%$ é considerada como um adequado rendimento, assim, observa-se que todas apresentam rendimento significativo devido à presença da fibra nas farinhas, proporcionando uma ótima qualidade para os produtos cárneos, pois ajuda a melhorar a capacidade de retenção de água no processo de cocção.

No que diz respeito ao pH, ambos os estudos observaram diferenças entre as formulações, estudo ID1 com pH de 6,69 para controle, 6,56 para polpa, 6,54 para integral, 6,45 e 6,42 para casca, porém com variações pequenas ($p < 0,01$), e do estudo ID6 com valores de 6,65 para controle e 6,46 para formulação com casca ($p < 0,05$), sendo o pH das formulações

com a farinha da casca menor, uma explicação seria aos diversos pH de cada tipo de farinha: farinha de casca perto de 4,7, farinha de polpa 5,7.

Para perfil de textura, o estudo ID1 observou que as formulações tiveram pequenas mudanças em sua dureza, a formulação com 24% – a única que teve um aumento –, segundo os autores, devido ao elevado nível de fibra da farinha. Já no estudo ID6, os autores evidenciaram situação oposta, com redução da dureza das formulações de salsichas. A explicação seria a presença do óleo de girassol que possibilitou um aspecto mais suave do produto.

A atividade de água das formulações do estudo ID6 variou de 0,954 a 0,955, não apresentaram diferença significativas entre as farinhas integral, polpa e casca associadas ao óleo de girassol pré-emulsificado. No que se refere a estabilidade de emulsão avaliada nas formulações do estudo ID6, observou que a presença das farinhas da banana verde elevou de modo significativo a estabilidade de emulsão das salsichas, isso pode ser explicado pelo teor de amido e fibras da banana verde que auxiliam a reter mais água pela sua habilidade de absorção. Para análise de cor das formulações do estudo ID1, a formulação com a farinha da casca foi a que apresentou coloração mais escura quando comparada com a controle, com surgimento de manchas, isso acontece devido à presença de fibra elevada da farinha.

6.2.1.3 Resultados da análise sensorial, nutricional e microbiológica

O estudo ID1 realizou teste de aceitação aplicando escala hedônica de 5 pontos com 15 avaliadores em painel semi-treinado. Já o estudo ID6 usou escala hedônica de 9 pontos com 18 avaliadores também em painel semi-treinado para os seguintes parâmetros: aroma e sabor, textura e aparência. As formulações com a farinha da casca da banana do estudo ID1 e do estudo ID6 apresentaram menor aceitação sensorial. Segundo os avaliadores, essas não apresentam textura e sabor característicos, além disso obtiveram menor pontuação para aparência quando comparada com a formulação controle. Todas as outras formulações foram bem aceitas. Dessa forma, é importante que a casca da banana verde passe por processos que possam contribuir para melhor a aparência final do produto, como os meios para evitar escurecimento enzimático.

Em relação ao valor calórico das formulações do estudo ID1, observou-se que as farinhas provenientes da casca da banana verde apresentaram valores menores do que a demais formulações, isso possivelmente em decorrência do menor teor de gordura e carboidrato dessas formulações (8% e 24%). Para a análise microbiológica, para mesófilos, foram encontrados 2,4-

3 log UFC/g para todos os lotes, assim como para bolores e leveduras, no entanto, para *Enterobacteria* e *Staphylococcus aureus*, não houve presença em nenhum dos lotes.

Os estudos ID1 e ID6 concluíram, que embora existam algumas diferenças na composição físico-química e sensorial das salsichas produzidas com a farinha de banana verde proveniente da casca, polpa ou integral, é possível usá-las como alternativa para a redução de gordura em derivados cárneos, permitindo a elaboração de produtos mais nutritivos, com qualidade e saudável para os consumidores.

6.2.2 Hambúrguer

O artigo ID2 apresentou a elaboração de hambúrguer de carne bovina. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000 (IN-20/2000), aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer, o qual define hambúrguer como “produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado” (RTIQ, 2021). Além disso, deve apresentar como ingredientes obrigatórios: carne de diferentes espécies de animais de açougue, e como ingredientes opcionais: gordura animal; gordura vegetal; água; sal; proteínas de origem animal e/ou vegetal; leite em pó; açúcares; malto dextrina; aditivos intencionais; condimentos, aromas e especiarias. Corresponde a um produto cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado, que deve possuir como características físico-químicas: gordura máximo de 23%; proteína mínimo de 15% e carboidratos totais 3% (RTIQ, 2021).

O estudo ID2 teve como finalidade produzir hambúrguer de carne bovina enriquecido com substitutos vegetais como substituto de gordura. As bananas usadas para obtenção das duas farinhas (casca e da polpa) foram obtidas no comércio de Lavras, Minas Gerais, com estágio de maturação 1 de Von Loesecke (totalmente verde), no entanto os pesquisadores não relatam a variedade da banana usada na fabricação das farinhas. Os frutos da pesquisa passaram por fases de lavagem, corte, secagem em liofilizador por 36 horas, trituração em moinho martelo e armazenamento em embalagens a vácuo de polietileno.

Em relação as formulações (Tabela 4) dos hambúrgueres do estudo ID2, os mesmos foram elaborados com carne bovina (corte - alcatra), sendo removido toda gordura perceptível, posteriormente a carne e o toucinho foram triturados separados em moedor. Após essa etapa, os ingredientes foram adicionados e misturados por aproximadamente 6 minutos em batedeira, por fim foram modelados e embalados a vácuo em temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ até o momento de

iniciar as análises: rendimento, perda por cocção, capacidade de retenção da água, força de cisalhamento, cor e análise sensorial.

Tabela 4 - Formulações dos Hambúrgueres de carne bovina do estudo ID2

Ingredientes (%)	Formulação Controle	Formulação com gordura	Formulação farinha da polpa	Formulação farinha da casca
Carne bovina	88,0	79,0	85,0	85,0
Água Mineral fria	10,5	10,5	10,5	10,5
Sal	1,5	1,5	1,5	1,5
Gordura adicionada (toucinho)	-	9,0	-	-
Farinha polpa	-	-	3,0	-
Farinha casca	-	-	-	3,0

Fonte: BASTOS et al. (2014).

6.2.2.1 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas

Para a qualidade física dos hambúrgueres, percebeu-se que a capacidade de retenção de água das formulações com a farinha de banana verde foi maior, em decorrência do elevado teor de amido das farinhas, que possui capacidade de absorver água em grânulos de amido, diminuindo a perda de umidade dos produtos elaborados. Constata-se, portanto, que o uso da farinha de banana verde é benéfico para a indústria de carnes, uma vez que ajuda a diminuir a perda de água, dificultando a diminuição do peso da carne e o aumento de líquido em sua volta, os quais influenciam na cor e textura da carne e, consequentemente, na aceitação do produto pelo consumidor.

As formulações com farinha também apresentaram maior rendimento, devido à presença do amido que forma géis com a água, proporcionando sua maior retenção. Já a formulação com gordura teve uma diminuição, possivelmente do fracionamento excessivo da gordura com soltura da água no processo de cocção. Para a perda de peso por cocção, os autores observaram que as formulações com as farinhas de banana verde apresentaram menor perda, ou seja, menor diminuição no diâmetro na cocção, assim a incorporação das farinhas pode auxiliar na redução

da desnaturação das proteínas da carne, em razão da maior capacidade do amido de ligar-se com a água.

No que diz respeito à força de cisalhamento, as formulações com adição das farinhas possuíram menor dureza quando comparada com a adicionada de gordura, por conseguirem absorver água, dissolvendo-se com as proteínas da carne e proporcionando melhor maciez do produto elaborado. Para análise de cor dos hambúrgueres do estudo ID2, os autores perceberam que a formulação contendo gordura apresentou coloração mais pálida, em virtude de ela apresentar maior presença de gordura. Já para as formulações com farinha de banana verde, houve mais escurecimento, porque não ocorreu a adição da gordura como deveria no processo do escurecimento não enzimático na etapa de cocção dos carboidratos das farinhas e dos aminoácidos da carne. No entanto, os autores ressaltam que, mesmo com essas alterações de cor, as formulações sem gordura, de modo geral, possuíram coloração específica e com qualidade de hambúrgueres de carne, pois as farinhas apresentam uma boa capacidade de reter umidade.

6.2.2.2 Resultados da análise sensorial

Em relação aos resultados para análise sensorial, os hambúrgueres foram analisados por 80 avaliadores não treinados, utilizando escala hedônica de 9 pontos para o teste de aceitação e de 5 pontos para a intenção de compra, para os seguintes aspectos: aparência, sabor, textura, aspecto geral. As formulações com farinha da banana verde tiveram uma boa aceitação pelos avaliadores, que, segundo eles, comeriam moderadamente. Dessa forma, os autores ressaltam que as farinhas, além de aumentar a aceitação, podem aprimorar as características físicas do hambúrguer.

Os autores concluíram que, por mais que a gordura possa elevar os atributos físicos e sensoriais, é viável reduzir esse teor usando substitutos vegetais, sem prejudicar a qualidade do produto final, pois as farinhas de banana verde da casca e da polpa apresentaram satisfatórios resultados para as características tecnológicas e para a aceitação pelos avaliadores.

6.2.3 Mortadela do tipo *Bologna*

A produção de mortadela do tipo *Bologna* foi evidenciada na pesquisa ID3. Segundo a Instrução Normativa nº 4 de 31 de março de 2000, essa variedade de mortadela é composta por partes dos músculos da carne bovina e ou suína contendo toucinho, sendo embutida no formato arredondado, não havendo a inserção de amido. Na sua composição centesimal, deve constituir: carboidrato, mínimo de 1% e máximo de 10%; proteína, mínimo de 12%; e gordura, máximo de 30% (RTIQ, 2021).

O estudo ID3 teve como propósito analisar a ação da aplicação de um gel de pele suína com farinha de banana verde (polpa) nas características físico-químicas, tecnológicas, microbiológicas e sensoriais de mortadela do tipo *Bologna*. As bananas utilizadas foram da variedade *Musa balbisiana*, obtidas no comércio de Uberlândia em Minas Gerais, Brasil, também no estágio de maturação 1. As bananas para produção da farinha passaram pelos seguintes processos: etapas de lavagem, descascamento, corte, imersão em solução de ácido cítrico (por 2 h), lavagem novamente, secagem em secador a 60 °C por 12 h, trituração em moinho industrial e armazenamento em recipiente em temperatura de aproximadamente de 4 °C.

Para o processamento da mortadela do tipo *Bologna*, foram fabricadas cinco formulações com carne suína e toucinho para formação de um gel com pele suína e farinha da banana verde, empregando substituição de 20%, 40%, 60%, 80% e 100% de toucinho de porco por gel contendo as farinhas. A carne foi moída, depois adicionada a um cortador junto com cloreto de sódio e tripolifosfato de sódio para a extrair as proteínas sarcoplasmáticas.

Após a temperatura atingir 7 °C, os demais ingredientes (eritorbato de sódio, glutamato monossódico, alho, coentro, pimenta-do-reino, gelo e o gel da gordura do porco com a farinha da banana) foram colocados até serem totalmente homogeneizados. Após a cocção, as formulações passaram por refrigeração em banho de gelo e depois foram embaladas a vácuo, em temperatura de refrigeração (4 °C) por 24 horas, até o momento da execução das seguintes análises: físico-químicas, cor, atividade de água, estabilidade de emulsão, perda por cocção, textura, microbiologia e sensorial.

6.2.3.1 Resultados da composição centesimal

Acerca dos resultados obtidos para composição centesimal, os autores observaram que quanto maior a concentração do gel de pele de porco com farinha de banana verde (20%, 40%,

60%, 80% e 100%), maior o teor de umidade e menor o de gordura, sendo a redução de gordura de 19,7%, 40,2%, 60,3%, 69,4 e 78,4%, respectivamente quando comparada a controle. Os autores relatam que o aumento da umidade ocorreu em virtude da concentração de umidade do gel. Para proteína, não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$), possivelmente, segundo os autores, devido à semelhança do teor de proteína do gel e da gordura de porco.

Em relação ao conteúdo de amido resistente das formulações de mortadela, percebeu-se que as formulações com 60%, 80% e 100% apresentaram maiores concentrações, e, segundo os autores, podem ser denominadas como fonte de fibra, pois são constituídas por mais de 3 g de amido resistente por 100 g. Também foi evidenciada a elevação do conteúdo de cinzas, ($p < 0,05$), em decorrência dos níveis de amido resistente no gel.

6.2.3.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas

As formulações contendo o gel de pele de porco e farinha de banana verde, obtiveram redução para a perda por cocção e maior estabilidade de emulsão ($p < 0,05$). Isso pode ser explicado pelo elevado nível de amido e colágeno no referido gel, que possuem capacidade de formar géis em temperaturas mais elevadas, proporcionado aumento de retenção de água e lipídios. Em relação à textura, o enriquecimento das formulações com o gel proporcionou dureza inferior quando comparadas à formulação controle, tornando-as mais macias, em virtude da capacidade de ligação dos componentes da farinha água.

Para pH e atividade de água, a substituição pelo gel contendo a pele de porco e a farinha não gerou diferenças significativas entre as formulações. No que se refere aos resultados de cor, foi possível constatar que as formulações de 20%, 40% e 60% não modificaram os valores de L^* , a^* , b^* , no entanto as formulações com 80% e 100% obtiveram valores L^* e a^* significantes ($p < 0,05$), o que gerou uma coloração mais escura para essas formulações. Isso aconteceu em virtude do maior nível de constituintes brancos na fibra da farinha da banana verde.

6.2.3.3 Resultados da análise sensorial e microbiológica

A análise sensorial foi realizada com 100 avaliadores não treinados, aplicando-se o teste de aceitação em escala hedônica de 9 pontos para os seguintes atributos: cor, aroma, sabor,

textura e aceitabilidade geral. As formulações de 20%, 40% e 60% foram mais aceitas pelos avaliadores, sendo que as formulações com 80% e 100% possuíram escores mais baixos ($p < 0,05$) para todos os atributos sensoriais, mas, ao mesmo tempo, tiveram pontuação acima de 6, assim, obtendo também a aceitação pelos avaliadores.

Para a análise microbiológica, não foram encontrados, para nenhuma formulação, os seguintes microrganismos: coliformes totais, estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* e *Clostridium*. A preocupação, segundo os autores, da presença de microrganismos está relacionada a menor conteúdo de lipídios nas formulações, pois essa diminuição pode afetar a segurança microbiológica dos alimentos, uma vez que ocorre um aumento dos níveis de água, o que facilita o crescimento de microrganismos, no entanto a substituição não prejudicou a qualidade microbiológica da mortadela do tipo *Bologna*.

Os autores concluíram que a aplicação do gel contendo a pele suína com a farinha de banana verde como substituto de gordura ajudou a melhorar a redução de gordura da mortadela tornando-a nutricionalmente mais saudável, sendo viável seu uso como substituto de gordura em produtos cárneos.

6.2.4 Linguiça de chorizo

O artigo ID7 elaborou uma linguiça de chorizo com carnes bovina e suína, de acordo com a Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000 (IN-4/2000), a linguiça é um “derivado cárneo industrial, proveniente de carne de animais de açougue, com adição ou não de tecidos gordurosos, especiarias, enchido em revestimento natural ou artificial”, que deve conter como requisitos físico-químicos: umidade máxima de 70%, gordura máxima de 35% e proteína mínima de 12% (RTIQ, 2021). Ressalta-se que, como componentes básicos da linguiça de chorizo, encontram-se carne e gordura de porco. O estudo ID7 teve como intuito produzir e analisar as propriedades físico-química, microbiológica e sensorial de linguiça de chorizo enriquecida com farinha de banana verde (integral e casca) como substituto de gordura. As bananas usadas foram da variedade *Cavendish* e obtidas no comércio de Ambato, no Equador. Essas passaram por etapas de lavagem, corte, secagem a 60 °C – por aproximadamente 24 h para obter umidade de 12% –, trituração em moinho industrial e armazenamento em sacos plásticos estéril em temperatura ambiente.

No que diz respeito às formulações (Tabela 5) de linguiça de chorizo do estudo ID7, foram produzidas com carne e gordura suínas, sendo moídas e depois adicionados todos os

ingredientes e homogeneizados. Posteriormente, elas passaram por etapas de cozimento até atingir uma temperatura de aproximadamente 73 °C, sendo em seguida resfriadas em um banho frio para alcançar uma temperatura de 30 °C, para posterior armazenamento em sacos plásticos e logo refrigeradas a 4 °C, até a execução das seguintes análises: análises físico-química, perda por cocção, valor calórico, textura, microbiológica, cor e sensorial.

Tabela 5 – Formulações das linguiças de chorizo do estudo ID7

Ingredientes (%)	Formulação Controle	Formulação farinha integral	Formulação farinha da casca
Carne bovina	31	31	31
Carne suína	27	27	27
Gelo	9	9	9
Temperos	4,4	4,4	4,4
Cloreto de sódio	1,6	1,6	1,6
Gordura suína	15	3	3
Farinha de trigo	12	-	-
Farinha mista	-	24	-
Farinha casca	-	-	24

Fonte: SALAZAR et al. (2021)

6.2.4.1 Resultados da composição centesimal

Para umidade, foi evidenciado que a formulação da casca de banana obteve maior conteúdo com 67,7 % ($p < 0,05$), quando comparado à mista (62,3%) e ao controle (62,8%). Isso em decorrência ao maior teor de fibra dessa farinha que tem habilidade de retenção da água. Em relação ao nível de gordura, os resultados mostram uma redução de 41,4% para a farinha integral (7,88% de gordura) e 35% para casca (8,71% de gordura).

O conteúdo de cinzas das linguiças de chorizo foram semelhantes entre as três formulações (controle 3,20%, mista 2,96% e casca 2,96%), nas quais a diferença não foi mais de 0,38%, salientando, segundo os autores, que as concentrações de cinzas estão correlacionadas com a de fibra na matriz da carne. Para proteína, observou que a formulação controle obteve valor mais elevado ($p < 0,05$), quando comparada às farinhas que possuíam

valores ligeiramente inferior. Isso pode ter acontecido, segundo os autores, em virtude do maior nível de proteína na farinha de trigo da formulação controle.

O conteúdo de carboidratos elevou de acordo com a diminuição da gordura, principalmente na formulação com farinha de banana integral, que obteve 15,8%, com a da casca 10,09% e com a do controle 8,51%. A concentração de fibra elevou o conteúdo de fibra das farinhas, sendo a formulação controle com 4,32%, a integral com 5,08% e a casca com 7,49% fibra.

6.2.4.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas

No que diz respeito aos resultados para perda de cocção, os autores observaram que a formulação controle apresentou maior valor de perda (12,5%), em virtude de essa possuir maior concentração de gordura, as formulações integral e com casca obtiveram respectivamente 7,2% e 6,9% para perda de cozimento. Isso ocorre por que produtos derivados da carne possivelmente possuem melhor habilidade de retenção de água e estabilidade da emulsão quando adicionados de fibras, aumentando seu rendimento após a cocção.

Para pH, houve pouca diferença entre as formulações, sendo controle (6,93), farinha integral (6,84) e farinha da casca (6,88). Entretanto, para a acidez, as formulações obtiveram valores semelhantes ($p < 0,05$), sendo controle (0,09%), farinha integral (0,08%) e farinha da casca (0,07%). Em relação à textura, os autores observaram que as farinhas (casca e integral) com elevado teor de fibras beneficiaram a manutenção dos parâmetros de textura das formulações, e que a farinha de banana afetou de maneira moderada a coloração das linguças de chorizo com redução de gordura.

6.2.4.3 Resultados da análise sensorial, nutricional e microbiológica

Para análise sensorial, foi realizado teste de aceitação com 20 avaliadores em painel semi-treinados, aplicando escala hedônica de 5 pontos. Foi possível observar que a formulação com farinha integral, obteve a mesma aceitação da formulação controle para os atributos: odor, sabor e textura, sendo que a diferença de 5,5% de gordura entre elas não foi observada devido às propriedades intrínsecas da farinha de banana integral. No entanto, a formulação com casca

possuiu resultados menores para os atributos sensoriais. Dessa forma, os autores ressaltam que a farinha de banana integral pode ser vista como um substituto de gordura viável em termos sensoriais.

No que concerne aos resultados para valor calórico, as formulações com farinha integral (168,37 kcal) e com a da casca (144,24 kcal) possuíram níveis menores do que a formulação com a do controle (194,54 kcal) após o cozimento. Em relação às análises microbiológicas, foi possível evidenciar que houve crescimento (4 log UFC/g) nas três formulações para bactérias aeróbias mesófilas durante o período de armazenamento sobre refrigeração. Também houve crescimento de fungos e leveduras ($p < 0,05$) para todas as formulações, sendo observado maior crescimento na formulação controle, devido à presença de farinha de trigo. No entanto, não foi visto crescimento nas formulações para *Enterobacteria* e *Staphylococcus aureus*. Os autores ressaltam que a formulação com a farinha integral apresentou menor carga microbiana no armazenamento.

Os pesquisadores concluíram que o enriquecimento com farinha de banana verde como substituto de gordura é uma alternativa para aprimorar as especificidades nutricionais da linguiça de chorizo nas características físico-químicas, texturais e sensoriais semelhantes à linguiça já comercializada.

6.2.5 Nuggets

Os autores dos artigos ID5, ID8 e ID9 elaboraram *nuggets* de frango, um empanado que, segundo a Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro de 2001, são embutidos derivados de carnes de diversos tipos de animais de açougue, adicionados de ingredientes, moldados ou não, e cobertos com revestimento adequado que os represente. Empanados devem apresentar com parâmetros físico-químicos: carboidratos totais, máximo de 30%, e proteína, mínimo de 10% (RTIQ, 2021).

O estudo ID5 teve como intuito analisar a aplicação da farinha de banana verde (integral) nas características físico-química, propriedade sensorial e estabilidade de armazenamento dos *nuggets*. As bananas empregadas eram da variedade *Musa paradisica* L. subsp. Normalis, adquiridas no comércio da Índia, que depois foram encaminhadas para a Universidade de Ciências Animais. O estudo ID8 também elaborou *nuggets* enriquecidos com a farinha da casca e integral da variedade Cavendish (*Musa acuminata*), para avaliar o efeito nas propriedades nutricionais e sensoriais do produto. O artigo ID9, assim como os ID5 e ID8, produziu *nuggets*

com farinha de banana verde (integral) para avaliar a estabilidade de armazenamento e propriedades sensoriais, também usou a variedade *Musa paradisiaca* L. subsp. Normalis.

As bananas dos estudos ID5, ID8 e ID9 passaram por etapas de lavagem, corte, secagem, trituração em moinho industrial e armazenamento em sacos plásticos de polietileno, com diferenças na temperatura de secagem, sendo ID5 e ID9 usaram 60 °C e ID8 65 °C. Em relação às formulações de *nuggets* do estudo ID5 e ID9, foram fabricadas com carne de frango, sendo adicionadas 3, 4 e 5% da farinha de banana verde integral para o artigo ID5, enquanto o estudo ID9 usou apenas uma formulação com 4%. As formulações da pesquisa ID8 também produziu *nuggets* com carne de frango, adicionando 10 g da farinha da casca e 56,6 g da farinha mista da banana verde.

6.2.5.1 Resultados da composição centesimal

Na composição centesimal dos *nuggets* dos artigos ID5 e ID8, foi possível evidenciar que o enriquecimento com a farinha de banana verde elevou o teor de fibra e a umidade, possivelmente em decorrência da formação de gel pela presença de amido e da concentração de fibra da farinha ser elevada. No entanto, a presença da farinha não afetou significativamente os níveis de proteína e gordura do estudo ID5, embora o teor de gordura seja menor nas formulações com farinha, mas as formulações do estudo ID8 apresentaram menor teor de gordura (devido a maior presença de fibra).

6.2.5.2 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas

No que concerne ao perfil de textura, os estudos ID5 e ID8 observaram que as formulações apresentaram aumento da dureza quando comparada ao controle, possivelmente, segundo os pesquisadores, devido aos componentes químicos da farinha (como o elevado nível de fibra), que proporciona a destruição da integridade, fazendo com que os *nuggets* possuam textura mais dura.

Quanto aos resultados de pH, os autores do estudo ID5 observaram que não houve diferença significativa. Para o estudo ID9, durante os primeiros dias de armazenamento dos *nuggets*, não foi observada uma diferença significativa entre as formulações com farinha e a controle para pH, mas, a partir do nono dia, observou-se uma diminuição em todas as

formulações. Segundo eles, isso aconteceu devido à atividade de lactobacilos ou à dissolução de CO₂ na carne.

Para estabilidade de emulsão e para perda de cozimento das formulações do estudo ID5, os pesquisadores constataram que incorporação da farinha aperfeiçoou de modo significativo quando comparado à formulação controle, possivelmente, segundo os autores, em razão da elevação da viscosidade que a presença da fibra na farinha gera, bem como da formação do gel pelo amido, diminuindo o encolhimento durante a cocção.

Na análise de cor, os autores do estudo ID5 observaram que a formulação com 5% da farinha integral foi a que apresentou coloração mais escura, por causa da presença de fibra, pois apresenta maior concentração da farinha. Para a atividade de água das formulações do estudo ID8, foi evidenciado que todas as formulações possuíam *A_w* maior que 0,90, sendo muito sujeito à deterioração, pois quanto maior essa atividade, mais rápido a multiplicação dos microrganismos

6.2.5.3 Resultados da análise sensorial, nutricional e microbiológica

Para avaliação sensorial do estudo ID5, foi realizada uma análise descritiva quantitativa em escala de 8 pontos com sete avaliadores treinados para os seguintes atributos: aparência, cor, textura, sabor, suculência e aceitabilidade global. Os autores observaram que a formulação controle obteve maior aceitação para sabor, textura e suculência, por apresentarem maior retenção de gordura e, conseqüentemente, melhor textura; e a formulação com 4% da farinha da banana verde teve qualidade sensorial satisfatória pelos avaliadores.

O estudo ID8 que realizou análise com 83 avaliadores não treinados em escala hedônica de 9 pontos para os seguintes parâmetros: aparência, aroma, sabor, textura, sabor residual e aceitação geral. A formulação controle também obteve melhor aceitação, sendo que as formulações com a farinha apresentaram coloração acinzentada.

Para o estudo ID9, também foi realizada uma análise descritiva quantitativa em escala de 8 pontos com sete avaliadores treinados para os seguintes atributos: aparência, cor, textura, sabor, suculência e aceitabilidade global. Foram observadas alterações na cor de todos os *nuggets* após o décimo oitavo dia, sendo esse acontecimento em virtude do escurecimento não enzimático que correu da reação entre os componentes da oxidação lipídica e os aminoácidos, no entanto os autores destacam que a formulação controle teve melhor pontuação para sabor, cor e aparência.

Para o valor calórico do estudo ID5, foi observado que a incorporação das farinhas gerou uma redução calórica entre 16-17% quando comparada à do controle, devido ao menor teor de gordura das outras formulações. O estudo ID8, apesar de não avaliar o conteúdo calórico, analisou o nível de potássio dos *nuggets* e observou que o enriquecimento com a farinha ajudou ao aumento dos teores de potássio nesses produtos. Esse aumento ocorreu por que a banana é uma excelente fonte desse mineral.

O estudo ID8 também analisou a atividade antioxidante dos *nuggets*. Os autores observaram que a atividade dos *nuggets* com as farinhas da banana verde foi maior quando comparada à do controle e destacam que a banana Cavendish, que foi usada, é rica em antioxidantes naturais (como a dopamina), além de conter teor de flavonoides. Para a oxidação lipídica e o conteúdo de ácidos graxos livre do estudo ID9, os autores observaram que ambos foram maiores na formulação controle, possivelmente devido ao maior teor de gordura presente na amostras e a lipólise enzimática ou microbiana da gordura.

No que concerne às análises microbiológicas do estudo ID5, não houve crescimento para microrganismos psicotrópicos. Também não houve crescimento de psicotrópicos para os *nuggets* do estudo ID9, no entanto, conforme aumentava os dias de armazenamento, existiu crescimento para coliformes, *Estafilococos* spp., leveduras e bolores, contribuindo para deterioração do produto.

Os estudos concluíram que o enriquecimento dos *nuggets* de frango com a farinha de banana verde da casca e integral apresentaram potencial para utilização na indústria de carne, uma vez que contribuiu com melhoria do valor nutricional e das propriedades físico-químicas dos produtos formulados.

6.2.6 Emulsão cárnea

Os autores dos artigos (ID4 e ID10) produziram uma emulsão cárnea, por ser mais econômica, uma vez que usa menos ingredientes, e por se tratar de um teste. A emulsão cárnea, assim, são definidas como mistura fracionada de proteínas musculares, gordura, sal, água e outros ingredientes que produzem uma massa homogênea (CÂMARA, 2020).

O estudo ID4 teve como intuito analisar a capacidade tecnológica da farinha de banana verde (integral) como substituto de gordura em emulsão cárnea. As bananas utilizadas foram da variedade *Musa* spp., subgrupo AAB (Horn Plantain cv. Harto) banana da terra, adquiridas na Costa Rica. Assim como o estudo ID4, o ID10 também produziu emulsão cárnea para

analisar o efeito da farinha de banana verde nas suas propriedades estruturais, a farinha foi obtida de uma marca comercial.

As bananas do estudo ID4 passaram por etapas de higienização, corte, secagem (70 °C), trituração em moinho industrial (sendo aplicado duas malhas de 0,33 e 0,63, obtendo farinha fina e grossa) e armazenamento em sacos plásticos de polietileno. Em relação às formulações da emulsão cárnea do estudo ID4, foram produzidas com carne de frango, sendo substituída a gordura (óleo de soja) por 2%, 4% e 6% da farinha de banana verde grossa e 2%, 4% e 6% da farinha fina. Já as formulações da pesquisa ID10 foram elaboradas com carne bovina sendo enriquecida com 1%, 2% e 4% da farinha de banana verde.

6.2.6.1 Resultados das propriedades físicas e tecnológicas

Para análise do perfil de textura das formulações de ambos os estudos, observou-se diferença significativa para a dureza, sendo a formulação com 4 % (estudo ID10) e 6% da farinha grossa (estudo ID4) as que obtiveram maior dureza. Isso aconteceu possivelmente por elas serem compostas por maior concentração de farinha (consequentemente mais amido e fibra) e menor gordura.

No parâmetro cor das formulações do estudo ID4, os autores perceberam diferenças significativas para L*, a*, b*, C*, pois constataram que, quanto menor o nível de gordura e maior o da farinha, emulsões mais escuras são geradas, além de que a modificação da distribuição da luz eleva o conteúdo de água e de pigmentos da farinha, o que aumenta o acúmulo de luz na conformação dos géis, refletindo menos. Para a pesquisa ID10, foi possível evidenciar diferença para a*, conforme aumentava a concentração da farinha. Os pesquisadores destacam que isso aconteceu em decorrência da presença de componentes antioxidantes da farinha de banana verde.

Também não foi observada diferença para a capacidade de retenção de água das formulações do estudo ID4, isso ocorreu, segundo os pesquisadores, por que o tamanho, bem como o teor da farinha, não interage de maneira significativa com componentes ou matérias que elevam o contato da matriz com água ou óleo do meio, assim não existe elevação ou diminuição de retenção de água ou gordura.

Para o rendimento de cocção de ambos os estudos, observou-se rendimento superior das formulações com farinhas quando comparada à formulação controle. De acordo com os autores, a elevação do rendimento de cozimento está relacionada à farinha conter um maior nível de

amido, gerando um incremento na capacidade de retenção da água, influenciando, assim, no rendimento do produto final.

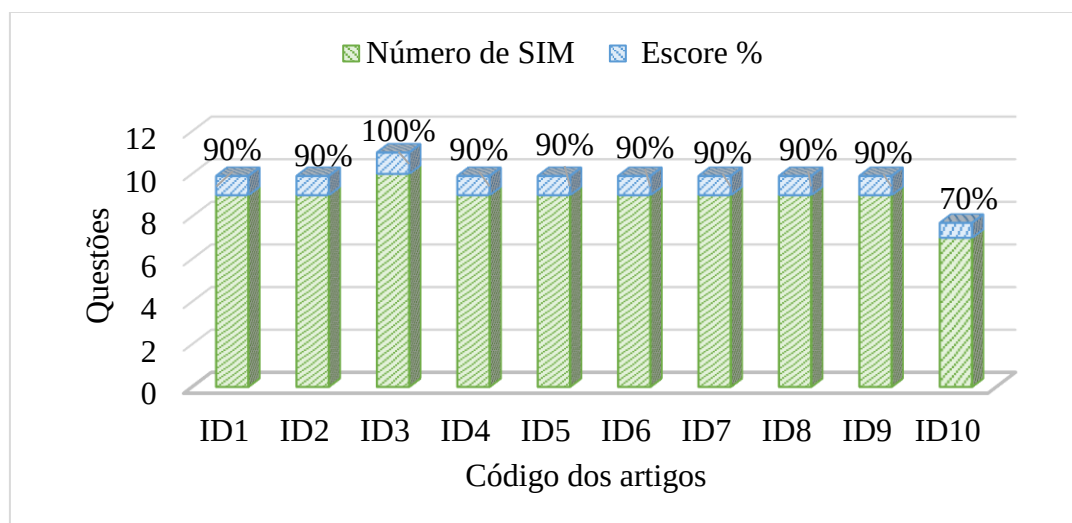
Em relação aos valores de pH do artigo ID4, os autores relataram encontrar valores de 6,07-6,10 (não havendo diferença significativa), sendo que o tipo de farinha (grossa ou fina) e sua concentração (2%, 4% e 6%) não afetaram o pH. Dessa maneira, os autores destacam que as emulsões não possuíram modificações de textura em decorrência dos valores de pH. Resultados semelhantes também ocorreram no estudo ID10, no qual não encontram diferença entre as amostras para pH. Os pesquisadores concluíram que a aplicação da farinha de banana verde é viável, podendo ser empregada como substituto de gordura, devido aos seus componentes químicos e funcionais.

6.3 Avaliação do risco de viés dos artigos

No que concerne aos pontos alcançados a partir da adaptação da Escala de Downs e Black (1998) (Figura 9), os 10 artigos obtiveram média de 8,9, levando em conta o valor máximo de 10 pontos (100%). Dentre os dez estudos averiguados, nove obtiveram pontuação acima de 80% – ID1, ID2, ID3, ID4, ID5, ID6, ID8, ID9 e ID10, sendo, portanto, classificados com qualidade forte segundo as perguntas estabelecidas para essa avaliação. O estudo ID10 foi o único estudo tido como qualidade moderada (60-80%), pois obteve pontuação de 70%. No entanto, nenhum estudo obteve pontuação $\leq 60\%$, assim os artigos dessa revisão não apresentam qualidade insatisfatória.

É importante evidenciar que, das 10 questões estabelecidas para essa avaliação, as que obtiveram maior falha pelos estudos, por não serem citadas, foram as questões sobre o estágio de maturação da banana usada, em primeiro lugar; e, em segundo lugar, sobre a variedade ou cultivo estudado. Essas informações são importantes, visto que o estágio de maturação e a variedade afetam as características físico-químicas da farinha usada, e, por conseguinte, os parâmetros do produto elaborado com ela (SILVA; BARBOSA JUNIOR; BARBOSA, 2015).

Figura 9 – Resultado da Avaliação do Risco de Viés



Fonte: Própria

6.4 Análise das questões da pesquisa

QP1. A farinha de banana verde de acordo com sua origem de obtenção (casca, polpa e integral) pode ser usada como substituto da gordura em produtos cárneos?

Segundo a Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005, farinha pode ser definida como “produtos derivados de fração comível de um ou mais tipos de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas obtidos por moagem e procedimentos tecnológicos adequados para produzir alimentos” (BRASIL, 2005). Assim, a partir dos artigos averiguados, é possível inferir que todos (ID1, ID2, ID3, ID4, ID5, ID6, ID7, ID8, ID9 e ID10) enfatizaram a viabilidade da aplicação de todas as farinhas (casca, polpa e integral) como substitutos de gordura nos produtos cárneos pesquisados.

Um dos principais alimentos rico em amido resistente é a banana verde, permitindo seu processamento em farinha, tornando-se um produto de relevância como fonte alimentar (SILVA et al., 2018). Os alimentos com elevadas concentrações de amido resistente são considerados como ingredientes funcionais, porque, além de suas funções nutricionais básicas, beneficiam a

saúde humana como descrito na Resolução n.º 18/1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 1999).

A fabricação de farinha de banana verde é largamente utilizada na indústria alimentícia, em decorrência do receio com relação à ingestão de alimentos com elevado teor de gordura e menor de fibra, assim, além da vantagem nutritiva da farinha, sua produção traz benefícios ao diminuir perdas pós-colheita, ao elevar a vida útil de prateleira e ao incorporar valor à fruta (OLIVEIRA et al., 2020).

A farinha de banana verde possui ainda compostos fenólicos e antioxidantes que lhe concedem uma enorme potencialidade na indústria alimentícia, pois o seu valor econômico baixo e a elevada acessibilidade da fruta possibilitam um comércio benéfico para os produtores de farinha (especialmente pequenos produtores rurais), proporcionando seu uso não apenas pelas indústrias de carne, mas também para de biscoitos, pães, macarrão e sorvetes (SILVA; BARBOSA JUNIOR; BARBOSA, 2015).

QP2. O uso da farinha de banana verde em produtos cárneos melhora suas características físico-químicas, sensoriais, microbiológicas e nutricionais?

De modo geral, após a descrição dos resultados dos artigos (ID1, ID2, ID3, ID4, ID5, ID6, ID7, ID8, ID9 e ID10), foi possível evidenciar que houve efeito significativo para as propriedades físico-químicas, sensoriais, microbiológicas e nutricionais dos produtos elaborados com as farinhas de banana verde. Destaca-se, principalmente, um aumento no rendimento de todos os produtos, uma elevação da umidade, da fibra, do amido e uma redução do teor de gordura nas formulações contendo as farinhas (com exceção do estudo ID5 que teve uma redução menor de gordura).

Entretanto, é possível observar um aspecto negativo explanado por todos os estudos em termos sensoriais, no caso o escurecimento dos produtos elaborados na medida que aumenta o conteúdo de farinha nas formulações, mas, mesmo esse fator, de maneira geral, os produtos foram bem aceitos pelos avaliadores na análise sensorial, porém é importante destacar que apenas um estudo (ID2- hambúrguer de carne bovina) avaliou a intenção de compra. Ressalta-se que a análise sensorial pode ter intervenção de diferentes condições como idade, sexo, opções por alimentos, vivências alimentares, situação financeira e intenção de compra, que está correlacionada a fatores como custo, aparência do produto e efeitos positivos para a saúde (RICARTE et al., 2019).

Foi possível observar ainda, no que se refere aos aspectos nutricionais, que apenas três estudos (ID1, ID5 e ID7) avaliaram o valor calórico das formulações, sendo que adição das farinhas resultaram em menores níveis calóricos, mesmo assim, não analisaram conteúdos de minerais (apenas o artigo ID8 determinou os níveis de potássio), vitaminas e antioxidantes (apenas o ID8 avaliou antioxidantes), visto o potencial nutricional da farinha de banana verde relatado pela literatura investigada anteriormente (MALUF; FEDER; CARVALHO, 2019).

Em termos microbiológicos, observou-se que cinco artigos (ID2, ID4, ID6, ID8 e ID10) não realizaram análise microbiológica. É importante reforçar que, devido à diminuição da concentração de gordura ocasionada na substituição pelas farinhas, eleva o conteúdo de umidade desses produtos, podendo, assim, comprometer a segurança sanitária desses alimentos por favorecer o crescimento de microrganismos (ALVES et al., 2016). Dessa forma, é preciso que os pesquisas futuras realizem essa análise para assegurar a qualidade do produto final.

É necessário, também, enfatizar que diversas condições podem afetar as propriedades físico-químicas, sensoriais, microbiológicas e nutricionais das farinhas da banana verde e, conseqüentemente, as características do produto elaborado. Tais condições são variedades da banana, procedimento usado para desidratação da farinha e presença ou não da casca (SILVA; BARBOSA JUNIOR; BARBOSA, 2015).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A farinha de banana verde pode ser considerada um modo promissor de uso pela indústria alimentícia, não apenas de carne, mas também de biscoitos, pães, sorvetes e macarrão com enriquecimento nutricional, ao gerar redução de gordura e melhorar o aporte de nutrientes, possibilitando o consumo de alimentos mais saudáveis e, por conseguinte, ajudando na promoção da saúde dos consumidores.

Recomenda-se para pesquisas futuras que informações como estágio de maturação da banana e cultivar estudada sejam relatados pelos pesquisadores, pois são aspectos que irão interferir na elaboração do produto final, além de influenciar na comparação dos resultados entre os estudos.

Como sugestão para trabalhos futuros de desenvolvimento de produtos cárneos enriquecidos com a farinha de banana verde para avaliação do potencial tecnológico, sugere-se que os seguintes derivados cárneos, pois, de acordo com essa revisão sistemática, não foram pesquisados: hambúrguer suíno, hambúrguer de frango, hambúrguer misto, almôndega e apresuntado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.I.B.; FERRÃO, G. da E.; MARQUES, J.I; SOUSA, W. da S. Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças no Maranhão: estimativas, causas, impactos e soluções. São Luís: EDUFMA, 2020.

ALVES, L. A. A. dos S.; LORENZO, J. M.; GONÇALVES, C. A. A.; SANTOS, B. A. dos; HECK, R.T.; CICHOSKI, A. J.; CAMPAGNOL, P. C. B. Production of healthier bologna type sausages using pork skin and green banana flour as a fat replacers. **Meat Science**, [S.L.], v. 121, p. 73-78, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.06.001>.

APOSTOLOPOULOS, V.; ANTONIPILLAI, J.; TANGALAKIS, K.; ASHTON, J.F.; STOJANOVSKA, L. Let's go bananas! green bananas and their health benefits. **Prilozi**, v. 38, n. 2, p. 147-151, 2017. <http://dx.doi.org/10.1515/prilozi-2017-0033>.

ARAYA-QUESADA, Y.; MORALES-TORRES, A.; VARGAS-AGUILAR, P.; WEXLER, L. Potencial tecnológico de harina de plátano verde con cáscara (Musa AAB) como sustituto de grasa para geles cárnicos. **Innotec**, [S.L.], v. 9, p. 1-11, 2014. <http://dx.doi.org/10.26461/09.07>.

BASTOS, S. C.; PIMENTA, M. E.; PIMENTA, C. J.; REIS, T. A.; NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C.; FABRÍCIO, L. F.; LEAL, R. S. Alternative fat substitutes for beef burger: technological and sensory characteristics. **Journal of food science and technology**, v. 51, n. 9, p. 2046–2053, 2014. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1233-2>

BARBOSA, F. T.; LIRA, A. B.; OLIVEIRA NETO, O. B. de; SANTOS, L. L.; SANTOS, I. O.; BARBOSA, L.T.; RIBEIRO, M. V. M. R.; SOUSA-RODRIGUES, C. F. de. Tutorial para execução de revisões sistemáticas e metanálises com estudos de intervenção em anestesia. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, v. 69, n. 3, p. 299-306, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjan.2018.11.007>.

BENEVIDES, S. D.; NASSU, R. T. **Produtos Cárneos**. EMBRAPA. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html. Acesso em: 05 jun. 2020.

BIOLCHINI, J. C. de A.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; CONTE, T. U.; TRAVASSOS, G. H. Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v. 21, n. 2, p. 133-151, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aei.2006.11.006>.

BOECHAT, P.G.R.; VIDIGAL, J.G.; CRISTÓFORI, J.C.R.A.; REBELLO, L. P. G.; SILVA, C. O.; SILVA, A. B. Aproveitamento integral de biomassa e farinha de banana verde na produção de hambúrguer bovino. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: alimentação: a árvore que sustenta a vida. Gramado: **Sbcta**, v.25, p. 1-6, 2016.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 2017. **Regulamenta A Lei Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e A Lei Nº 7.889, de 23 de Novembro de 1989, Que Dispõem Sobre A Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, 29 mar. 2017.

BRASIL. **Diretrizes metodológicas**: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizado. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos

Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, p. 1-92, 2012.

BRASIL. Resolução n.263, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para misturas para o preparo de alimento e alimentos pronto para o consumo**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html>. Acesso em: 04 dez. 2021

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 maio 1999.

BUENO, P. H. T. **Panorama geral das perdas e desperdício de alimentos e soluções para o acesso à alimentação**. 2019. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2019.

CÂMARA, A.K.F.I. **Produtos cárneos emulsionados**: quais os cuidados necessários no processamento? 2020. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/tecnologia/produtos-carneos-emulsionados-quais-os-cuidados-necessarios-no-processamento>. Acesso em: 04 nov. 2021.

CNA. **Estudo da CNA mostra que região Sudeste corresponde a 40% da produção de hortifrúti no Brasil**. Disponível em: [https://www.cnabrasil.org.br/noticias/estudo-da-cna-mostra-que-regiao-sudeste-corresponde-a-40-da-producao-de-hortifruti-no-brasil#:~:text=22%2F12%2F2021-,Estudo%20da%20CNA%20mostra%20que%20regi%C3%A3o%20Sudeste%20corresponde%20a%2040,Pecu%C3%A1ria%20do%20Brasil%20\(CNA\)..](https://www.cnabrasil.org.br/noticias/estudo-da-cna-mostra-que-regiao-sudeste-corresponde-a-40-da-producao-de-hortifruti-no-brasil#:~:text=22%2F12%2F2021-,Estudo%20da%20CNA%20mostra%20que%20regi%C3%A3o%20Sudeste%20corresponde%20a%2040,Pecu%C3%A1ria%20do%20Brasil%20(CNA)..) Acesso em: 31 mar. 2022.

DAHL, W.J.; STEWART, M. L. Position of the academy of nutrition and dietetics: health implications of dietary fiber: health implications of dietary fiber. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 11, p. 1861-1870, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2015.09.003>.

DA SILVA, V.S.; ORLANDELLI, R.C. Desenvolvimento de alimentos funcionais nos últimos anos: uma revisão. **Uningá Journal**, [S.l.], v. 56, n. 2, p. 182-194, 2019. ISSN 2318-0579. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/1110>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

DOMINGO, J.L.; NADAL, M. Carcinogenicity of consumption of red meat and processed meat: A review of scientific news since the IARC decision. **Food and Chemical Toxicology**, p. 256–261, 2017.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019. <http://dx.doi.org/10.20344/amp.11923>.

DOWNS, S. H.; BLACK, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomized and nonrandomised studies of

health care interventions. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 52, n. 6, p. 377-384, 1998.

EMBRAPA. **Frutas e hortaliças**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20terceiro,2%2C5%25%20%C3%A9%20exportada..> Acesso em: 31 mar. 2022.

EMERALD. **British Food Journal**. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/0007-070X>. Acesso em: 07 nov. 2021.

FALCOMER, A. L.; RIQUETTE, R. F. R.; LIMA, B. R. de; GINANI, V. C.; ZANDONADI, R. P. Health benefits of green banana consumption: a systematic review. **Nutrients**, v. 11, n. 6, p. 2-22, 2019. <http://dx.doi.org/10.3390/nu11061222>.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Fatos e números de banana**. 2028. Disponível em: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/bananas/bananafacts/en/#.XrcV60RKjIV>. Acesso em: 09 maio 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Dados de produção de cultivos – FAOSTAT**. (2018). Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 28 mar. 2022.

FERREIRA, C. S.; LIMA, E. C. de; FEIJÓ, M. B. da S. Aproveitamento integral e não convencional da banana verde inativada em forno micro-ondas para elaboração de farinha. **Brazilian Journal of Food Research**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 164-179, 2018. <http://dx.doi.org/10.3895/rebrapa.v9n4.8769>.

GOMES, K. **Consumo elevado de carne responde por 70% de novas doenças em humanos**. 2020. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2020/03/onu-consumo-elevado-de-carne-responde-por-70-de-novas-doencas-em-humanos/>. Acesso em: 29 mar. 2022.

GONÇALVES, L.D. dos A.; MAGALHÃES, G. L. Hambúrguer bovino com substituição da gordura por farinha da casca de maracujá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 489, 2018. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i4.5773>.

GONZÁLEZ, N.; MARQUÈS, M.; NADAL, M.; DOMINGO, José L. Meat consumption: which are the current global risks? a review of recent (2010-2020) evidences. **Food Research International**, [S.L.], v. 137, p. 109341, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109341>.

HOLSCHER, H.D. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. **Gut Microbes**, v. 8, n. 2, p. 172-184, 2017. <http://dx.doi.org/10.1080/19490976.2017.1290756>.

HUANG, S.; BOHRER, B.M. The effect of tropical flours (breadfruit and banana) on structural and technological properties of beef emulsion modeling systems. **Meat Science**, [S.L.], v. 163, p. 1-11, 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108082>.

IARC. **Red Meat and Processed Meat**. In *IARC Monographs*. v. 114, 2015.

INNOTECH. **Revista del laboratorio tecnológico del Uruguay**. Disponível em: <https://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTECH/about>. Acesso em: 07 nov. 2021.

IZAR, M. C. de O.; LOTTENBERG, A. M.; GIRALDEZ, V. Z. R.; SANTOS, R.D. dos; MACHADO, R. M.; BERTOLAMI, A.; ASSAD, M. H. V.; SARAIVA, J. F. K.; FALUDI, A. A.; MOREIRA, A. S. B. Posicionamento sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular – 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.L.], v. 116, n. 1, p. 160-212. 2021. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20201340>.

KEENAN, M.J.; ZHOU, J.; HEGSTED, M.; PELKMAN, C.; A DURHAM, H.; COULON, D. B.; MARTIN, R. J. Role of resistant starch in improving gut health, adiposity, and insulin resistance. **Advances in Nutrition**, v. 6, n. 2, p. 198-205, 2015. <http://dx.doi.org/10.3945/an.114.007419>.

KEY, T.J.; APPLEBY, P. N.; BRADBURY, K.E.; SWEETING, M.; WOOD, A.; JOHANSSON, I.; KÜHN, T.; STEUR, M.; WEIDERPASS, E.; WENNERBERG, M. Consumption of meat, fish, dairy products, and eggs and risk of ischemic heart disease. **Circulation**, [S.L.], v. 139, n. 25, p. 2835-2845, 2019. <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.118.038813>

KIM, S.R; KIM, K.; LEE, S.A.; KWON, S.O.; LEE, J.K.; KEUM, N.; PARK, S.M. Effect of Red, Processed, and White Meat Consumption on the Risk of Gastric Cancer: an overall and dose-response meta-analysis. **Nutrients**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 826, 2019. <http://dx.doi.org/10.3390/nu11040826>.

KHOOZANI, A.A.; KEBEDE, B.; BEKHIT, A. El-D. A. Rheological, textural and structural changes in dough and bread partially substituted with whole green banana flour. **Lwt**, v. 126, p. 1-7, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109252>

KUMAR, V.; BISWAS, A. K.; SAHOO, J.; CHATLI, M. K.; SIVAKUMAR, S. Quality and storability of chicken nuggets formulated with green banana and soybean hulls flours. **Journal of Food Science and Technology**, [S.L.], v. 50, n. 6, p. 1058-1068, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-011-0442-9>.

KUMAR, V.; BISWAS, A. K.; CHATLI, M. K.; SAHOO, J. Effect of banana and soybean hull flours on vacuum-packaged chicken nuggets during refrigeration storage. **International Journal of Food Science & Technology**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 122-129, 2011. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02461.x>.

LOPES, A. C. C. B.; REINALDO, I. B.; LIMA, N. P.; SILVA, A. M.; FIRMINO, E. G.; MELO, N. M. V. Caracterização química e comparação entre hambúrguer artesanal e o industrializado. **Acta Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 73-86, 2021. <http://dx.doi.org/10.35818/acta.v16i1.952>.

LUCAS-GONZÁLEZ, R.; ROLDÁN-VERDU, A.; SAYAS-BARBERÁ, E.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; A PÉREZ-ÁLVAREZ, J.; VIUDA-MARTOS, M. Assessment of emulsion gels formulated with chestnut (*Castanea sativa* M.) flour and chia (*Salvia hispanica* L) oil as partial fat replacers in pork burger formulation. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Wiley, v. 100, n. 3, p. 1265-1273. 2019. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.10138>.

LUGOBONI, L. F. identificação de uma lacuna de pesquisa. *Revista Liceu on-line*, São Paulo, v. 7, n. 2, julho / dezembro de 2017.

MALUF, F. C.; FEDER, D.; CARVALHO, A. A.S. Analysis of the relationship between type ii diabetes mellitus and parkinson's disease: a systematic review. **Parkinson's Disease**, p.1-14, 2019.

MARTINS, T. da S.; LEMOS, M. V. A. de; MUELLER, L. F.; BALDI, F.; AMORIM, T. R. de; FERRINHO, A. M.; MUÑOZ, J. A.; FUZIKAWA, I. H. de S.; MOURA, G. V. de; GEMELLI, J. L. Fat deposition, fatty acid composition, and its relationship with meat quality and human health. **Meat Science and Nutrition**, p. 17-37, 2018. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.77994>.

MDPI. **Revista Foods**. Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/foods>. Acesso em: 07 nov. 2021.

MOHER, D.; SHAMSEER, L.; CLARKE, M.; GHERSI, D.; LIBERATI, A.; PETTICREW, M.; SHEKELLE, P.; A STEWART, L. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Reviews**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2015. <http://dx.doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>

MONTEIRO, L. A. L.; SILVA, Y. P. da; FURLANETTO, M. P. Eficácia da terapia de fotobiomodulação em episiotomias. **Fisioterapia Brasil**, v. 22, n. 1, p. 86-101, 2021. <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v22i1.4481>.

MURMU, S.; MISHRA, H, N. Post-harvest shelf-life of banana and guava: Mechanisms of common degradation problems and emerging counteracting strategies. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2018.

NUNES, T. P.; TRINDADE, M. A.; ORTEGA, E. M. M.; CASTILLO, C. J. C. Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.841-846, dez. 2006.

OECD; FAO. **OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028**. OECD Publishing, Paris, p.1-326, 2019. https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2019-en

OLIVEIRA, D. F. de; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. de C. da F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.<http://dx.doi.org/10.1590/s1981-67232013005000021>.

OLIVEIRA, N. M. de. **Estudo dos principais ingredientes, custo e valor nutricional de hambúrgueres vegetarianos industrializados**. 2020. 83 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Puc Goiás, Escola de Engenharia, Graduação em Engenharia de Alimentos, Goiânia, 2020.

OLIVEIRA, P. V. C. de; QUEIROZ, B.C.A.; PIOVESAN, N.i; OLIVEIRA, P.V.C.de; LIMA, M. H. de C.; PEREIRA, A. S.; AZEVEDO NETO, C.O. de; LIMA, W. de O. Substituição da farinha de trigo por farinha de banana verde na elaboração de biscoito tipo cookie. **Brazilian**

Journal Of Development, [S.L.], v. 6, n. 10, p. 75662-75672, 2020. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n10-117>

OLINE, Taylor and Fraancis. **International Journal of Food Properties**. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/toc/ljfp20/current>. Acesso em: 07 nov. 2021.

PEREIRA, J.; BROHI, S. A.; MALAIRAJ, S.; ZHANG, W.; ZHOU, G.H. Quality of fat-reduced frankfurter formulated with unripe banana by-products and pre-emulsified sunflower oil. **International Journal of Food Properties**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 420-433, 2020. <http://dx.doi.org/10.1080/10942912.2020.1733014>.

PIRES, M. A.; SANTOS, I. R.; BARROS, J. C.; CARNAUBA, G.; CARVALHO, F. A. L.; TRINDADE, M. A. Partial replacement of pork fat by “Echium” oil in reduced sodium bologna sausages: technological, nutritional and stability implications. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 100, n.1, p. 410-420, 2019. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.10070>.

RAIGOND, P.; EZEKIEL, R.; RAIGOND, B. Resistant starch in food: a review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n. 10, p. 1968-1978, 2014. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.6966>.

RICARTE, D., ALMEIDA JÚLIO, B. L., ZOCATELI, G. A. F., BARRETO, R. L. F., GUIMARÃES, M., FERREIRA, R. S., & GUIMARÃES, N. S. Análise sensorial de preparações com batata yacon: revisão sistemática. **HU Revista**, v. 4, n.45, p. 431-440, 2019. <https://doi.org/10.34019/1982-8047.2019.v45.28419>

RTIQ, Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade. **RTIQ - Carneos e seus derivados**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-carneos-e-seus-derivados-1>. Acesso em: 21 jun. 2021.

SALAZAR, D.; ARANCIBIA, M.; CALDERÓN, L.; LÓPEZ-CABALLERO, M. E.; MONTERO, M. P. Underutilized Green Banana (*Musa acuminata* AAA) Flours to Develop Fiber Enriched Frankfurter-Type Sausages. **Foods**, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 1-17, 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/foods10051142>.

SALAZAR, D.; ARANCIBIA, M.; RAZA, K.; LÓPEZ-CABALLERO, M. E.; MONTERO, M. P. Influence of Underutilized Unripe Banana (Cavendish) Flour in the Formulation of Healthier Chorizo. **Foods**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1486, 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/foods10071486>.

SALTER, A.M. The effects of meat consumption on global health. *Rev Sci Tech*, v.1, n.37, p. 47-55, 2018. <http://dx.doi.org/10.20506/rst.37.1.2739>.

SANTOS, M. R. L.; ALMEIDA, T. M. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de pães enriquecidos com farinha de banana verde com e sem casca. **Científica Multidisciplinary Journal**, v.8, n.2, p1-11, 2020.

SEGUNDO, C.; GIMÉNEZ, A.; LOBO, M.; ITURRIAGA, L.; SAMMAN, N. Formulation and attributes of gluten-free cakes of Andean corn improved with green banana flour. **Food Science**

and Technology International, v. 26, n. 2, p. 95-104, 2019. <http://dx.doi.org/10.1177/1082013219860361>.

SILVA, A.A.; BARBOSA JUNIOR, J.L.; BARBOSA, M.I.M.J. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Cienc. Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-2258. 2015.

SILVA, R.R.; ASSUMPÇÃO, M.; FERNANDES, P. M.; FELICIANO, T.A.; VIEIRA, C. R.; LOMEU, F.L.R. de O. Efeito da utilização de gomas na viscosidade e nas características sensoriais de shake à base de farinha de banana verde. **Brazilian Journal Of Food Technology**, [S.L.], v. 21, p. 1-6, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.5216>.

SOLEDAD, A. N.; NATALIA, R.; NOEMÍ, C. A.; CECILIA, A. S. Influence of partial pork meat replacement by pulse flour on physicochemical and sensory characteristics of low-fat burgers. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, p. 1-31, 2020. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.10436>.

SOUSA, V. B. B. de; VASCONCELOS, P. F. de; ARAÚJO, D. G. de S.; LEMOS, J. de O. M.; MEDEIROS, L. S. M. de; NOGUEIRA, R. B. de S. de S.; SILVA, C. L. da; LEITE, F. M.; SIQUEIRA, P. C. da S. F.; SOUSA, E. E. de; JÚNIOR, A. P. L. Constipação intestinal em crianças e a importância das fibras alimentares: Uma revisão da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 21, p. 561, 2019.

SOUSA, G. de M.; SANTOS, V., da S.; OLIVEIRA, F. F. D. de; ARAÚJO, J. B.L.; FIGUEIREDO, C. F. V. de. O estudo da geração de resíduos sólidos orgânicos: na feira da Prata da cidade de Campina Grande. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v.11, n.1, p.162 - 167, 2017.

SPRINGER. **Journal of Food Science and Technology**. Disponível em: <https://www.springer.com/journal/13197>. Acesso em: 07 nov. 2021.

TEO, C.S.X.; YAN, S. Wte. Unripe Cavendish banana (*Musa acuminata*) and enzymatic hydrolysis (Flavourzyme®) enhance sensorial and nutritional profiles of functional chicken nugget. **British Food Journal**, [S.L.], v. 123, n. 12, p. 3876-3887, 2021. <http://dx.doi.org/10.1108/bfj-09-2020-0823>.

TOVANI, B. **Substitutos de gorduras em alimentos**. Disponível em: http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/601.pdf. Acesso em: 02 dez. 2021.

TREMEA, E.; STEFFLER, B.; RODRIGUES, J.; BATTISTI, S.; ACOSTA, B. S.; NESSLER, M.A. dos S.; SILVA, M. N. da. Carne vermelha e seus derivados: relação com as doenças crônicas não transmissíveis. **III Simpósio em saúde e alimentação da universidade federal da fronteira sul**. Chapecó: Simpósio, 2019. p. 1-6.

VESSONI, N.G.; PIAIA, A. F.; BERNARDI, D. M. Pesquisa de consumo de carne bovina, produtos cárneos, hambúrguer e alimentos funcionais. **Fag Journal of Health (Fjh)**, v. 1, n. 4, p. 25-37, 2019. <http://dx.doi.org/10.35984/fjh.v1i4.88>.

VILARINO, C. **Economia Por que o consumo de carne no Brasil é o menor em 25 anos**. 2022. Disponível em:

<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Economia/noticia/2022/01/como-o-consumo-de-carne-do-brasil-caiu-ao-menor-patamar-em-25-anos.html#:~:text=Ap%C3%B3s%20um%20pico%20de%20quase,habitante%20segundo%20n%C3%BAmeros%20da%20Conab>. Acesso em: 29 mar. 2022.

YANGILAR, F. Effects of Green Banana Flour on Ice Cream's Physical, Chemical and Sensory Properties. **Food Technology and Biotechnology**, v. 53, p. 315-323, 2015. <http://dx.doi.org/10.17113/ftb.53.03.15.3851>.

**ANEXO A- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS ADAPTADO -
ESCALA DE DOWNS E BLACK (1998)**

1. O objetivo do estudo está claramente definido?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

2. O estudo deixa claro a espécie da banana usada para a produção da farinha?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

3. O estudo relata a o estágio de maturação usado da banana?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

4. Caso o estudo apresente condições adversas, essas foram ressaltadas?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

5. Foi realizado o teste de intenção de compra do produto final elaborado?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

6. As análises físico-químicas, sensoriais e nutricionais estão claramente descritas?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

7. Os desfechos principais a serem avaliados estão claramente descritos na seção Introdução ou Métodos? Se os desfechos principais estiverem mencionados pela primeira vez na seção resultados, a resposta para a questão deve ser “não”

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

8. Os principais resultados do estudo estão claramente descritos?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0

9. Os testes estatísticos utilizados nas análises primárias foram adequados? As análises estatísticas devem ser realizadas considerando testes adequados.

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0
Indeterminado	0

10. As conclusões do estudo respondem aos objetivos?

Resposta	Escore
Sim	1
Não	0