

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Débora Cristina Tavares Campos e Silva

**PRODUTO VEGANO ANÁLOGO AO HAMBURGUER COM ADIÇÃO
DE BAGAÇO DE MALTE**

Rio Pomba

2025

Débora Cristina Tavares Campos e Silva

**PRODUTO VEGANO ANÁLOGO AO HAMBURGUER COM ADIÇÃO
DE BAGAÇO DE MALTE**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Vanessa Riani Olmi Silva

Coorientadores: Augusto Aloísio Benevenuto Júnior

Márcia Maria de Carvalho

Rio Pomba, MG

2025

Ficha Catalográfica elaborada pela Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais / *Campus* Rio Pomba
Bibliotecária: Ana Carolina Souza Dutra – CRB-6/2977

S586p

Silva, Débora Cristina Tavares Campos e.

Produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de bagaço de malte. / Débora Cristina Tavares Campos e Silva. – Rio Pomba, 2025.

65 f.: il.

Orientadora: Prof. Dra. Vanessa Riani Olmi Silva.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Pós-Graduação *Stricto Sensu* Em Ciência e Tecnologia de Alimentos. - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba..

1. Tecnologia de alimentos. 2. Alimentos naturais. I. Silva, Vanessa Riani Olmi. (Orient.). II. Título.

CDD: 664

Débora Cristina Tavares Campos e Silva

**PRODUTO VEGANO ANÁLOGO AO HAMBURGUER COM ADIÇÃO
DE BAGAÇO DE MALTE**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, MG, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovada em: 25/02/25

BANCA EXAMINADORA

Prof. Augusto Aloísio Benevenuto Júnior
Dr. em Engenharia Agrícola
IF Sudeste MG

Prof.^a. Márcia Maria de Carvalho
Dr^a em Ciência e Tecnologia de Alimentos
IF Sudeste MG

Prof. ^a Aurélia Dornelas de Oliveira Martins
Dr^a em Ciência e Tecnologia de Alimentos
IF Sudeste MG

Prof. ^a Raquel Reis Lima
Dr^a em Ciência e Tecnologia de Alimentos
IF Sudeste MG

Prof. ^a Vanessa Riani Olmi Silva
Dr^a em Ciência e Tecnologia de Alimentos
IF Sudeste MG

Dedico

A Deus por ter me dado forças e sabedoria; Ao meu filho Guilherme pela
compreensão por todas as vezes que precisei estar ausente;

Ao Daniel meu marido, pelo apoio.

A minha irmã por todo suporte com meu filho e minha casa;

Ao meu pai por todo apoio de sempre;

A memória de minha mãe que sempre ter me ensinado a nunca desistir;

Aos amigos que fiz nessa fase da minha vida;

A Vanessa minha orientadora, a Márcia, minha coorientadora e ao Augusto meu
coorientador por todos os ensinamentos; por toda ajuda, apoio e paciência;

A Izabel, Beatriz e Vitória pela ajuda que me deram nas análises;

A todos que de forma direta ou indireta me ajudaram na conquistar essa tão
sonhada conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder força, perseverança e oportunidades para concluir mais essa etapa da minha jornada acadêmica.

Aos meus queridos pais, Salomão e Vera (in memoriam), por todo o amor, ensinamentos e exemplo de vida que me guiaram até aqui. Sei que, de onde minha mãe estiver, compartilha comigo essa conquista.

Ao meu esposo Daniel e ao meu filho Guilherme, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão em cada momento dessa caminhada. Sem vocês, esse sonho não seria possível.

À minha irmã Tuza, por cuidar do meu filho quando precisei estar ausente e ao meu cunhado Celso, pelo apoio constante ao longo desse percurso.

A coordenação e direção do Aprendiz cursos técnicos, pela compreensão e flexibilidade na adequação dos meus horários, permitindo que eu conciliasse os estudos com meus demais compromissos na escola.

À Elizete, diretora do hospital, por ser compreensiva e por remanejar meus horários para que eu pudesse ir as aulas às quintas-feiras e sextas-feiras.

Aos meus companheiros de curso, Thais, Daiane, Aline Soares, Aline Moura e Carlos, pelo companheirismo, pela troca de conhecimentos e pela caminhada compartilhada.

Às estudantes Izabel, Beatriz, Vitória e à Rosângela, técnica do laboratório em Barbacena cuja ajuda foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha orientadora Vanessa Riani, pela dedicação, paciência e ensinamentos valiosos, à minha coorientadora Márcia Carvalho, e ao meu coorientador Augusto pelo suporte e contribuições fundamentais para a pesquisa.

Ao professor Gerson, do IF Barbacena, do curso de Tecnologia de Alimentos, pela disponibilidade e colaboração.

Ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba, por proporcionar o ambiente e os recursos necessários para a realização deste mestrado.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho, desse sonho e dessa conquista, minha eterna gratidão.

"Os animais não são apenas recursos para os seres humanos. Eles possuem dignidade própria e devem ter direitos garantidos para viver de acordo com sua natureza."

(Martha Nussbaum, 2022)

"A transformação da indústria de alimentos exige a adoção do veganismo, que rompe com práticas de exploração e sofrimento animal, promovendo um modelo alimentar sustentável, ético e alinhado ao respeito pela vida"

(SINGER, 2010).

RESUMO

Ao longo do tempo a preocupação com o bem-estar animal tem crescido, impulsionando a busca por alternativas ao consumo de produtos de origem animal em diversas áreas, como a alimentação. O impacto ambiental da produção de proteína animal é também um fator relevante, pois requer grandes áreas de pastagem, alto consumo de água e contribui para o efeito estufa. Neste contexto, vem crescendo a procura por alimentos análogos à carne, com textura e aparência semelhantes. O presente estudo avaliou o potencial consumidor e o desenvolvimento de um produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte (FBM), um subproduto da fabricação de cerveja rico em nutrientes e fibras. Para tanto, foi aplicado um questionário on-line para verificar os motivos que influenciariam na escolha do consumidor por este produto. Foram elaboradas diferentes formulações (FC: Controle, F3: 3 % FBM, F6: 6 % FBM e F9: 9 % FBM) e avaliadas por meio de análise microbiológica, físico-química, tecnológica e sensorial. Os questionários on-line mostraram que a maioria dos participantes consideraram interessante a existência de um produto vegano análogo ao hambúrguer. As análises microbiológicas demonstraram que todas as formulações do produto vegano análogo ao hambúrguer estavam dentro dos padrões de segurança, sem detecção de *Salmonella* e com contagens de *E. coli* abaixo do limite permitido. Não foi observada diferença significativa entre as formulações para nenhum dos parâmetros umidade, proteínas, lipídios, cinzas, rendimento (89,37 % a 93,59 %) e cor, exceto para o parâmetro a*. Houve diferença para carboidratos totais. A aceitação variou em 4,53 a 6,08 na escala hedônica de 9 pontos. Enquanto a intenção de compra, os escores variaram entre 2,36 e 2,80, indicando indecisão sobre a compra do produto. Conclui-se que a adição de FBM mantém o valor nutricional do hambúrguer vegano e que há interesse por esse tipo de produto no mercado, apesar da necessidade de ajustes na formulação para aumentar sua aceitação sensorial e comercial.

Palavras-Chave: Resíduo de cervejaria. Produto de origem vegetal. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Vegan product analogous to a burger with additions from malt magass

Over time, concern for animal welfare has grown, driving the search for alternatives to the consumption of products of animal origin in various areas, such as food, for example. The environmental impact of animal protein production is also a relevant factor, since it requires large areas of pasture, high water consumption and contributes to the greenhouse effect. In this context, the demand for meat-like foods with similar texture and appearance has been growing. This study assessed the potential consumer and development of a vegan product similar to a hamburger with the addition of malt meal flour (MBF - Malt Based Food), a byproduct of beer production rich in nutrients and fiber. To this end, an online survey was applied to verify the reasons that would influence the consumer's choice of a vegan product similar to a hamburger. Different formulations were developed (FC: Control, F3: 3% MBF, F6: 6% MBF and F9: 9% MBF) and evaluated through microbiological, physical-chemical, technological and sensory analysis. The online survey showed that most participants found it interesting to have a vegan burger-like product. Microbiological analyses demonstrated that all formulations of the vegan burger-like product met safety standards, with no *Salmonella* detected and *E. coli* counts below the permitted limit. No significant difference was observed amongst the formulations for any of the parameters moisture, proteins, lipids, ash, yield (89.37% to 93.59%) and color, except for the parameter a^* . There was a difference for total carbohydrates. Approval ranged from 4.53 to 6.08 on a 9-point hedonic scale. As for purchase intention, scores ranged from 2.36 to 2.80, indicating indecision about purchasing the product. It is concluded that the addition of MBF maintains the nutritional value of the vegan burger and that there is interest in this type of product in the market, despite the need for adjustments in the formulation to increase its sensory and commercial acceptance.

Keywords: Brewery waste. Product of plant origin. Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Obtenção do bagaço de malte	23
Quadro 1 - Preparações com bagaço de malte	24
Figura 2 - Fluxograma do processamento da farinha de BM	28
Figura 3 - Processo de secagem do BM	29
Figura 4 - Fluxograma de elaboração das formulações	31
Figura 5 - Calorímetro utilizado no experimento	33
Figura 6 - Texturômetro utilizado no experimento	34
Figura 7- Amostras cruas de produto vegano	43
Figura 8 - Mapas de preferência interna para aparência, aroma, sabor e textura	48
Figura 9 – Mapas de preferência interna para impressão global e a intenção de compra	49
Figura 10 - Mapa de preferência externo das formulações	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Elaboração das formulações	30
Tabela 2 - Frequência de consumo de produto vegano	38
Tabela 3 – Composição centesimal das formulações (valores médios $\pm$ desvio-padrão)	41
Tabela 4 - Percentual de rendimento das formulações (valores médios $\pm$ desvio-padrão)	42
Tabela 5 - valores médios $\pm$ desvio-padrão para os índices de luminosidade (L^*), vermelho-verde (a^*) e amarelo-azul (b^*) das diferentes formulações	43
Tabela 6 - valores médios $\pm$ desvio-padrão dos parâmetros de textura das formulações	44
Tabela 7 - Perfil dos avaliadores da avaliação sensorial ($n = 65$)	45
Tabela 8 - Escores médios de impressão global e intenção de compra e índice de aceitabilidade das formulações	46
Tabela 9 - Escores médios de impressão global e intenção de compra e índice de aceitabilidade das formulações	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BM	Bagaço de malte
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
FBM	Farinha de bagaço de malte
IF	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Sudeste MG	Sudeste de Minas Gerais
SVB	Sociedade Vegetariana Brasileira
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Graus Celsius
mL	Mililitro
g	Gramas
cm	Centímetro
N.mm	Newton por milímetro
Mm/s	Milímetro por segundo
Mm/min	Milímetro por minuto
%R	percentual de rendimento
ACO	massa do produto vegetal <i>burger</i> cozido, em g
ACR	massa do produto vegetal <i>burger</i> cru, em g

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1 VEGETARIANISMO E VEGANISMO	19
3.2 PRODUTOS ANÁLOGOS A CARNE	Error! Bookmark not defined.
3.3 INDÚSTRIA CERVEJEIRA E BAGAÇO DE MALTE	20
3.4 DIFERENTES PREPARAÇÕES COM BAGAÇO DE MALTE	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 AVALIAÇÃO DAS MOTIVAÇÕES DE ESCOLHA DO PRODUTO VEGANO ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER COM ADIÇÃO DE BAGAÇO DE MALTE	24
4.2 OBTENÇÃO DA FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE	25
4.3 ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS VEGANOS ANÁLOGOS AO HAMBÚRGUER	26
4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	28
4.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	29
4.6 ANÁLISES TECNOLÓGICAS E INSTRUMENTAIS	29
4.7 AVALIAÇÃO SENSORIAL	31
4.7.1 Aceitação sensorial e intenção de compra	31
4.7.2 Avaliação CATA (CHECK-ALL-THAT-APPLY)	32
4.8 ANÁLISE DOS DADOS	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 AVALIAÇÃO DAS MOTIVAÇÕES DE ESCOLHA do produto vegano análogo ao hambpurguer	34
5.1.1 Perfil dos participantes	34
5.1.2 Consumo de produtos veganos ou vegetarianos	34
5.1.3 Interesse, conhecimento e intenção de compra por produtos veganos ou vegetarianos	35
5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	36
5.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA	37
5.4 ANÁLISES TECNOLÓGICAS	39
5.4.1 Rendimento	39
5.4.2 Cor objetiva	39

5.4.3 Textura	41
5.5 ANÁLISE SENSORIAL	41
5.5.1 Perfil dos avaliadores	41
5.5.2 Aceitação sensorial	42
5.5.3 Mapa de preferência interno.....	44
6 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Motivações de escolha por produto vegano análogo ao hambúrguer adicionado de bagaço de malte.	54
APÊNDICE B – Questionário sobre as motivações de escolha por “produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de bagaço de malte”	57
APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Avaliação sensorial e intenção de compra	62
APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL	65

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, observa-se uma crescente demanda por produtos mais saudáveis, nutritivos e que atendam às necessidades do ponto de vista da sustentabilidade. Adeptos aos estilos de vida sem consumo de carne, como os veganos, vegetarianos, ou apenas que acreditam que a alimentação sem carne é mais saudável para sua saúde. Além disso, o aumento expressivo da população estimado para os próximos anos, força a busca por novas fontes proteicas.

O veganismo “é uma filosofia e estilo de vida que busca excluir, na medida do possível e praticável, todas as formas de exploração e crueldade contra animais na alimentação, vestuário ou qualquer outra finalidade que, por extensão, promova o desenvolvimento e uso de alternativas livres de origem animal para benefício de humanos, animais e meio ambiente (SVB, 2022).

Vegetarianismo é uma escolha alimentar na qual remove-se produtos de origem animal do cardápio (SVB, 2022).

Estudos realizados pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) em 2022 indicam que o aumento na adoção de dietas livres de produtos de origem animal está em acordo com as tendências globais que buscam uma alimentação mais saudável, sustentável e ética.

Por um lado, dietas isentas de carne vêm sendo discutido por instituições reconhecidas, como a Organização Mundial da Saúde, alertando sobre os riscos do consumo excessivo de carne. Cresce também o número de pessoas que optam por eliminar ou reduzir o consumo de carnes e seus derivados motivado pela preocupação com as repercussões de suas escolhas alimentares. Nessas preocupações está incluído os efeitos ambientais da criação de gado e a insatisfação em relação às condições em que os animais são mantidos para a produção.

Com base em dados adquiridos de um estudo feito em 2018, no Brasil, o número de vegetarianos era próximo de 30 milhões, enquanto a população de veganos no mundo cresceu cerca de 350% na última década (Louzada, 2023).

Dados da Nações Unidas, 2022 estima que o crescimento populacional mundial atual chegara próximo de 9,7 bilhões até o ano de 2050. Com isso, a crescente demanda por alimentos alavancam as indústrias alimentícias a se adaptarem constantemente na criação de novos produtos capazes de atender às necessidades da população (Silva,

2024). As projeções para o crescimento populacional, ocasionando a um aumento do consumo per capita, da ampliação das áreas das cidades e da diminuição no uso de terra nas décadas que estão por vir, fazem aumentar a necessidade de debates sobre a incapacidade de atender às necessidades humanas por alimentos. O aumento da demanda e das projeções populacionais indicam crescimento rápido e contínuo nas próximas décadas, isso irá elevar a demanda de alimentos em geral (Saath; Fachinello, 2018).

A indústria de alimentos vem desenvolvendo novos produtos elaborados a partir de vegetais e com aparência dos produtos cárneos tradicionais. Porém ainda não há uma regulamentação para esse tipo de produto justamente por se tratar de um novo seguimento da indústria alimentícia.

Quando se fala em sustentabilidade, há cada vez mais estudos que comprovam o quão é importante haver produtos que possam substituir a proteína animal visto que a pecuária é a maior causa dos impactos ambientais, aumentando a criação de produtos à base de plantas análogos à carne, que imitam o gosto, a textura e os benefícios nutricionais da carne. Estes podem ser fabricados em diversas formas, como hambúrguer, almôndega, nuggets, dentre outros, sendo que os hambúrgueres estão entre as categorias de análogos mais produzidos.

Nesse sentido, existe um subproduto da produção da cerveja, que muitas vezes é simplesmente descartado, mas possui inúmeras aplicações na alimentação humana e animal, o bagaço de malte, sendo subproduto altamente nutritivo. Vale ressaltar que, segundos dados da Associação Brasileira da Indústria da Cerveja, a produção nacional é de aproximadamente 14 bilhões de litros por ano, gerando toneladas de bagaço de malte que não são aproveitadas (CERVBRASIL, 2022).

Com base no exposto, este trabalho buscou elaborar um produto vegetal análogo ao hambúrguer com adição de bagaço de malte, no intuito de elaborar um produto que seja alternativa ao consumo de carne, com valor nutricional agregado que utiliza resíduos da indústria cervejeira.

2 OBJETIVOS

Desenvolver e caracterizar produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil dos consumidores de produto vegano análogo ao hambúrguer;
- Desenvolver formulações de produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de diferentes concentrações de farinha de bagaço de malte;
- Avaliar a qualidade microbiológica das formulações;
- Realizar análises físico-químicas, instrumentais e tecnológicas para as diferentes formulações;
- Verificar a aceitação, intenção de compra e características sensoriais das formulações.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 VEGETARIANISMO E VEGANISMO

Uma das maiores mudanças no século XXI é o aumento da nutrição humana devido aos métodos de produção e crescimento populacional e a consciência associada de consumir alimentos saudáveis e sustentáveis. Esses fatores demonstram que cada vez mais pessoas estão adotando hábitos alimentares seletivos, como o vegetarianismo e o veganismo (Kolodziejczak *et al.*, 2022).

O vegetarianismo, segundo a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), é uma escolha alimentar na qual remove-se produtos de origem animal do cardápio, sendo classificados em: (a) Ovolactovegetariano: utiliza ovos, leite e laticínios na sua alimentação; (b) Lactovegetarianismo: utiliza leite e laticínios na sua alimentação; (c) Ovovegetarianismo: utiliza ovos na sua alimentação; (d) Vegetarianismo estrito: não utiliza nenhum produto de origem animal na sua alimentação; (e) alimentação vegana: não utiliza nenhum tipo de produto/insumo de origem animal e que nenhum deles tenha sido testado em animais (SVB, 2022).

Para a organização The Vegan Society (2022), que é uma das sociedades veganas mais antigas, o veganismo é definido como “uma filosofia e um modo de vida que busca excluir, na medida do possível e praticável, todas as formas de exploração e crueldade contra animais para alimentação, vestuário ou qualquer outro propósito; e, por extensão, promove o desenvolvimento e o uso de alternativas sem animais para o benefício dos animais, humanos e do meio ambiente. Em termos dietéticos, denota a prática de dispensar todos os produtos derivados total ou parcialmente de animais.”

O veganismo começou na década de 1940 em Londres, Inglaterra. Essa ideologia evoluiu para um movimento político intimamente ligado ao descontentamento moral de seus criadores com o sofrimento físico e psicológico dos animais por utilizarem produtos de origem animal, como laticínios, ovos e mel, além de roupas e experimentos científicos. Naquela época, eles já estavam cientes dos efeitos ambientais causados pelo consumo de carne e laticínios (Denis, 2021).

Segundo Argüelles (2018), devido ao aumento da demanda por alimentos mais saudáveis, a indústria desenvolveu produtos direcionados a vegetarianos e veganos que contêm ingredientes baratos e saudáveis e incentivam os consumidores a se tornarem

mais conscientes da saúde acreditando que os produtos de origem vegetal são mais benéficos para a saúde do que os de origem animal.

3.2 INDÚSTRIA CERVEJEIRA E BAGAÇO DE MALTE

A cerveja é uma das bebidas mais antigas e consumidas pela humanidade, ficando atrás apenas do café, do chá e do leite. É uma bebida obtida da fermentação do mosto, a partir da levedura *Saccharomyces*, com a junção do lúpulo, para agregar sabor e aroma. Sua produção envolve diversas etapas: sanitização do material, moagem do malte, mosturação, filtração, fervura e tratamento do mosto, fermentação, maturação, e a carbonatação e envase, sendo a correta realização dessas etapas essencial para a produção de uma cerveja com qualidade (Pimenta *et al.*, 2020).

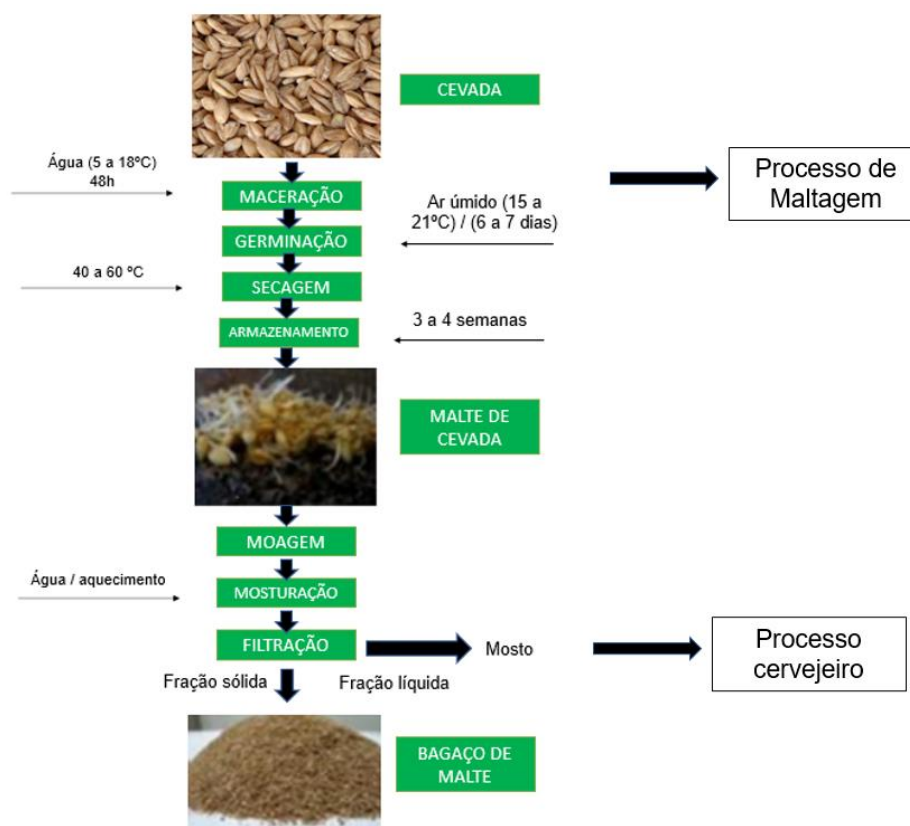
Segundo Siqueira *et al.* (2021), com o crescimento da produção cervejeira, tem-se também o aumento da geração de resíduos que são carentes de tratamento podendo ocorrer uma destinação inadequada levando a sérios problemas ambientais por conta da presença de substâncias de alto valor orgânico. Aproximadamente 85% do total destes resíduos corresponde ao bagaço de malte. No Brasil, a produção anual é de 2,6 milhões de toneladas de bagaço de malte, que gera um problema, do ponto de vista ambiental, pois apresenta elevados teores de carboidratos, proteínas, gorduras e fibras, que lhe conferem uma demanda química de oxigênio cerca de cem vezes maior que a do esgoto doméstico (Giuliani, 2019).

Devido a expansão das cervejarias pelo Brasil, tem-se ocorrido o desenvolvimento de pesquisas sobre o reaproveitamento destes resíduos, principalmente o bagaço de malte (Domingues; Kameyama, 2022).

A composição do bagaço de malte varia, uma vez que é gerada a partir de diferentes tipos comerciais e métodos de produção de cerveja. Em termos gerais, observa-se a presença de: celulose (16,8% a 20,6%), hemiceluloses (18,4% a 28,4%), lignina (9,9% a 27,8%), proteínas (15,3% a 26,6%), extrativos (5,2% a 5,8%) e cinzas (2,7% a 4,6%) (Massardi *et al.*, 2020).

O bagaço de malte é rico em fibras, que podem representar até 70% do seu conteúdo, e possui uma quantidade significativa de proteína., sendo um subproduto promissor com potencial valor nutricional e aplicação na indústria alimentícia (Almeida, 2014; Pereira, 2023). Sua obtenção envolve várias etapas (Figura 1).

Figura 1 - Obtenção do bagaço de malte



Fonte: Adaptado de Nascimento (2021).

O bagaço de malte possui baixo custo e é benéfico para a saúde, pois seu consumo pode reduzir os níveis de colesterol, acelerar o trânsito intestinal e atua como antioxidante (Hermann; Souza, 2021).

Segundo Kuiavski *et al.* (2020) a farinha de bagaço de malte (FMB) pode ter grande potencial como ingrediente em produtos alimentícios, promovendo benefícios funcionais e nutricionais para o consumidor.

3.3 DIFERENTES PREPARAÇÕES COM BAGAÇO DE MALTE

É possível realizar diversas preparações com o bagaço de malte, tanto em produtos cárneos como em outros tipos de produtos dos mais diversos seguimentos, sorvetes, barra de cereal, produtos de panificação. De acordo com a conclusão nos produtos do quadro 1, observamos que o uso da FBM foi satisfatório em todos os experimentos, seja como substituto ou como para agregar valor nutricional nos produtos.

Quadro 1 - Preparações diferentes produtos com bagaço de malte na sua composição (continua)

Alimentos	Formulação	Resultados encontrados	Referências
Hambúrguer com adição do BM	Gordura suína em diferentes concentrações de (11 %, 10 %, 9 % e 8 %), BM em diferentes concentrações (1 %, 2 % e 3 %), Carne bovina, Sal e água fria	A adição de BM aos hambúrgueres proporcionou maior valor nutricional, influenciou positivamente os parâmetros de cocção e foi bem aceita pelos consumidores.	Saraiva <i>et al.</i> (2019)
Salsicha com BM	CMS de aves, Carne industrial de bovino, água gelada, pele suína, fígado bovino, sal refinado, mistura para salsicha, sal de cura, FBM, nas concentrações de 0,5 %, 1,0 %, 2,0 % e 4,0 % proteína texturizada de soja.	Aumentou a quantidade de fibra bruta, proteína bruta e cinzas no produto e aumentou a firmeza.	Araújo <i>et al.</i> (2021)
Produto cárneo bovino adicionado de FBM (tipo hambúrguer)	Carne bovina, gordura bovina, FBM (3 %, 6 %, 9 %), sal, alho e cebola “in natura” batidos, Eritorbato de Sódio, Tripolifosfato de Sódio, Glutamato monossódico, alecrim desidratado, pimenta do reino preta, orégano desidratado, água gelada.	Melhorou o perfil dos produtos quanto ao requisito alimento saudável, pois reduziu o teor de gordura sobretudo nas formulações com as maiores concentrações de farinha de BM.	Nascimento <i>et al.</i> (2021)
Pães com adição de FBM	Trigo, fermento leite, mel, sal, margarina de FBM nas concentrações de 12,5 %, 24,9 %, 37,4 %.	Os resultados obtidos nos mostram que o BM pode ser utilizado como alimento humano uma vez que apresenta composição similar e em alguns casos superiores a outros alimentos normalmente consumidos pelo ser humano.	Kuiavski <i>et al.</i> (2020)

Quadro 1 - Preparações diferentes produtos com bagaço de malte na sua composição (conclusão)

Alimentos	Formulação	Resultados encontrados	Referências
Sorvete sabor açaí com morango adicionado de FBM	Água, gordura de palma, leite em pó integral, sacarose, glicose, estabilizante, emulsificante, FBM nas concentrações de 1,5 %, 3,5 % e 4,5 %.	Observou-se que a adição da FBM contribuiu para evitar o derretimento do sorvete, garantindo ao consumidor um produto com menor taxa de derretimento, levando um tempo maior de durabilidade congelado.	Assis <i>et al.</i> (2020)
Biscoitos salgados com FBM	Água, gordura de palma, sal, mistura de temperos, farinha de trigo, FBM nas concentrações de 0,25 % e 0,50 %.	A adição da FBM interferiu nos atributos sensoriais. A formulação com 25% de FBM apresentou maior aceitabilidade.	Gurak; Glüger (2020)
Brownie com FBM	Farinha de trigo, chocolate meio amargo, cacau em pó, manteiga sem sal, açúcar refinado, ovos, extrato de baunilha, sal e FBM na concentração de 25%.	A utilização da FBM, como substituto parcial da farinha de trigo, mostrou ser uma opção eficaz para a produção dos brownies.	Siqueira (2023)

Fonte: Elaborado pela autora.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, utilizando-se os Laboratórios de Análise Físico-Química, Microbiologia e Análise Sensorial do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA) do *Campus* Rio Pomba e Laboratório de Análise Físico-Química, Laboratório do Solos e Laboratório de processamento de frutas e hortaliças do *Campus* Barbacena.

O estudo foi realizado em três etapas. Na primeira, foi elaborado um questionário a fim avaliar o perfil dos respondentes, a intenção de consumo e compra de produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de FBM. Na segunda foi elaborada a farinha de bagaço de malte e o desenvolvimento das formulações dos produtos análogos ao hambúrguer com diferentes concentrações de FBM, em três repetições, que foram armazenadas sob congelamento a -18° C. Na terceira foram realizadas as análises microbiológicas, físico-químicas e instrumentais, além da avaliação sensorial. As análises microbiológicas e a de rendimento do produto após cozimento, além da avaliação sensorial e intenção de compra dos produtos.

As análises microbiológicas, físico-químicas e parte das tecnológicas foram feitas no produto cru logo após o processamento. Já a análise de rendimento e sensorial foram realizadas após o cozimento do produto utilizando *air freyer*.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética do IF Sudeste MG (parecer CAAE: 79281724.4.0000.5588).

4.1 AVALIAÇÃO DAS MOTIVAÇÕES DE ESCOLHA DO PRODUTO VEGANO ANÁLOGO AO HAMBÚRGUER COM ADIÇÃO DE BAGAÇO DE MALTE

Nesta etapa, o estudo ocorreu com a coletas de dados, com o aceite prévio dos participantes voluntários, que concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice A). Foram analisadas as respostas de consumidores maiores de 18 anos de ambos os sexos, totalizando 228 respondentes.

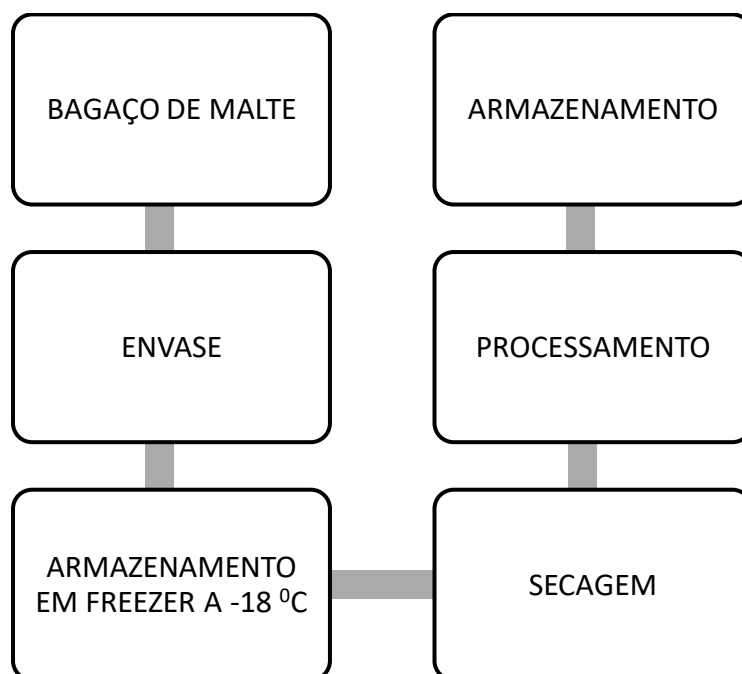
O questionário foi elaborado com o total de 24 questões fechadas, estruturado em três partes (APÊNDICE B). A primeira parte foi composta por questões com intuito de traçar o perfil socioeconômico dos respondentes (questões 1 a 10). A segunda parte teve

como objetivo obter informações acerca do consumo de produtos veganos ou vegetarianos (questões 11 a 14). A terceira parte (questões 15 a 24) envolveu questionamentos sobre o interesse do consumidor por alimentos mais saudáveis, bem como o seu conhecimento sobre o bagaço de malte e a intenção de compra de produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de FBM. Cada respondente teve cerca de 15 minutos para responder o questionário. O recrutamento de participantes para a avaliação do questionário on-line ocorreu por meio das redes sociais enviando o *link* de acesso ao questionário eletrônico do *Google Forms* a todas as pessoas conhecidas dos integrantes desse grupo de pesquisa.

4.2 OBTENÇÃO DA FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE

O bagaço de malte (BM) fresco foi obtido em uma microcervejaria na cidade de Rio Pomba (MG), embalado em sacos plásticos, armazenado em freezer à -18 °C, transportado em caixas térmicas e mantido congelado até o início do processamento da farinha, como se segue no fluxograma abaixo (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma do processamento da farinha de BM



Fonte: Elaborado pela autora.

O procedimento de secagem do BM para a obtenção da farinha foi feito distribuindo em bandejas a uma altura de 2 cm e submetendo à temperatura média de 60 °C, em uma estufa de circulação de ar forçada (NEW LAB). Para se obter uma secagem homogênea, o BM foi misturado a cada duas horas, sendo necessário 10 horas desse procedimento para obtenção da secagem completa. A figura 3 ilustra o processo de secagem do BM.

Figura 3 - Processo de secagem do bagaço de malte



Fonte: Arquivo pessoal.

Em seguida, o BM seco foi triturado utilizando-se um liquidificador industrial de 2 L de capacidade e baixa rotação (marca Colombo) para reduzir o tamanho das partículas. Após o processo inicial de trituração, o material obtido foi peneirado em peneira doméstica de plástico e polipropileno na cor branca com aproximadamente 35 cm de comprimento, 19 cm de diâmetro e 8,0 cm de profundidade (marca Plasútil) para separação das partículas grandes. O processo foi repetido com as partículas que ficaram na peneira até a obtenção de uma farinha homogênea. Ao término, a farinha de BM obtida foi novamente envasada em sacola plástica de bobina de tamanho 50x60 cm e armazenado em freezer a -18 °C, até a elaboração das formulações.

4.3 ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS VEGANOS ANÁLOGOS AO HAMBÚRGUER

A formulação base utilizada foi definida em conjunto pela equipe pesquisadora. Os ingredientes foram testados em pré-testes ajustando as porcentagens até que fosse obtido

massa moldável semelhante ao hambúrguer de carne, cor característica o sabor agradável.

Para preparar os bifes, foram utilizadas quatro formulações distintas, sendo: FC - controle (sem adição de FBM), F3 com adição de 3 % de FBM, F6 com adição de 6 % de FBM e F9 com adição de 9 % de FBM. Na elaboração das três repetições das formulações os ingredientes utilizados estão descritos na Tabela 1

Tabela 1 - Elaboração dos produtos com diferentes concentrações de FBM

Ingredientes	Formulações (%)			
	FC	F3	F6	F9
FBM	0	3	6	9
Proteína de soja	32	28	21	20
Farinha de trigo	8	8	8	8
Fécula de mandioca	1	1	1	1
Azeite extravirgem	3	3	3	3
Glutamato monossódico	0,3	0,3	0,3	0,3
Alho em pó	1	1	1	1
Cebola em pó	1	1	1	1
Pimenta branca	0,4	0,4	0,4	0,4
Sal	1,3	1,3	1,3	1,3
Páprica picante	0,5	0,5	0,5	0,5
Farinha de beterraba	0,5	0,5	0,5	0,5
Água	51	52	53	54
Total	100	100	100	100

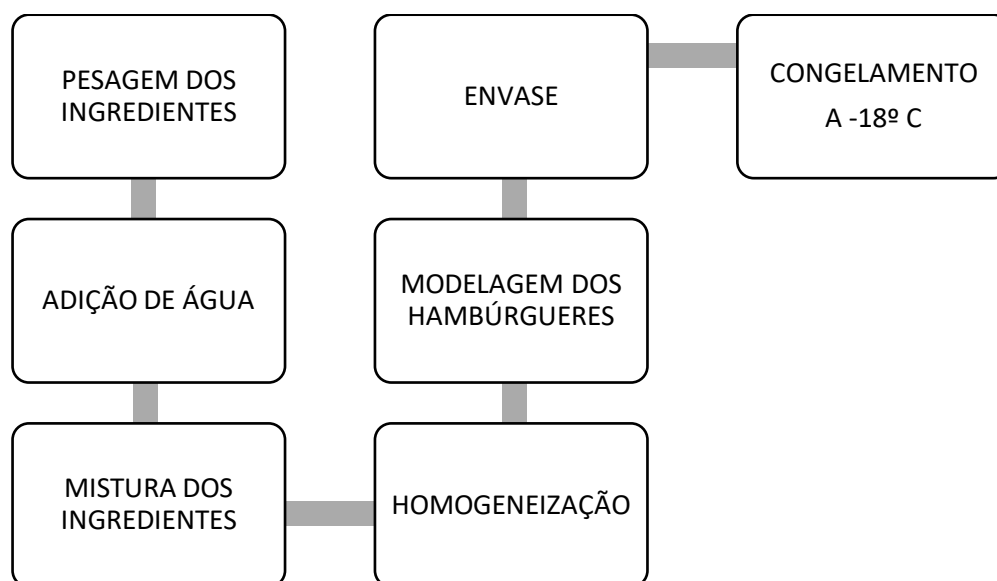
Legenda: FC (controle, sem adição de FBM), F3 (Formulação com adição de 3% de FBM), F6 (Formulação com adição de 6% de FBM), F9 (Formulação com adição de 9% de FBM)

Fonte: Elaborado pela autora

Para elaboração dos hambúrgueres, os ingredientes foram pesados no percentual apresentado para as formulações. Após a pesagem, os ingredientes foram misturados até obter uma massa com consistência desejada e homogênea. Após, pesou-se uma porção de 80 g para cada bife, com 7 cm de diâmetro e 1 cm de espessura, utilizando um aro plástico como molde. Posteriormente, cada bife foi embalado em filme de PVC, acondicionado em pote plástico transparente de 500 g e congelado em freezer a -18 °C.

O fluxograma de elaboração do produto está representado na Figura 4.

Figura 4 - Fluxograma de elaboração das formulações



Fonte: Elaborado pela autora.

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas para a determinação da qualidade das amostras foram baseadas na Instrução Normativa 161 de 01 de julho de 2022, item 2C (Brasil, 2022a). As análises foram realizadas logo após a elaboração dos produtos.

A determinação da presença/ausência de *Salmonella sp.* foi realizada com 25 g das amostras homogeneizadas em 225 mL de caldo lactosado, seguindo metodologia de Silva *et al.* (2010).

Para análise de *Escherichia coli* foi utilizado Petrifilm™ (Placa 3M™ EC 6404, Saint Paul, EUA), segundo instruções do fabricante. Amostras de 25g do produto foram homogeneizadas em 225 mL de solução salina peptonada e 0,1% de peptona obtendo-se a diluição 10^{-1} . Após, foram feitas diluições seriadas, com inoculação de 1,0 mL da diluição 10^{-1} a 10^{-3} . As placas foram incubadas a 36 ± 1 ° C, por 24 a 48 horas. Colônias azuis ou vermelho azuladas com bolhas de gás foram consideradas como *E. coli*. O resultado obtido foi expresso em UFC/g.

4.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises para composição centesimal foram feitas com a massa crua, em triplicata, logo após a produção. As determinações dos teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos foram realizadas usando como base a metodologia oficial da AOAC (2012). O teor de carboidratos totais foi obtido por diferença entre o total da amostra (100%) e a soma dos percentuais de umidade, proteínas, lipídios e cinzas (TBCA, 2020).

A determinação de umidade foi realizada por método de secagem em estufa a 105 °C por diferença gravimétrica entre a massa crua úmida e a massa seca. A quantificação de lipídeos foi realizada pelo método de extração de Soxhlet e determinação gravimétrica. A determinação de proteínas totais foi feita através do método de micro Kjeldahl, que consiste na multiplicação do percentual de nitrogênio total pelo fator de conversão de nitrogênio-proteína de 6,25. A determinação de cinzas foi feita através do percentual de resíduos minerais fixos provenientes da incineração em mufla a 550 °C.

4.6 ANÁLISES TECNOLÓGICAS E INSTRUMENTAIS

4.6.1 Percentual de rendimento

A análise de percentual de rendimento foi realizada adaptado de Berry (1992). Os produtos congelados foram inicialmente pesados, posteriormente cozidos em fritadeira *air fryer* antiaderente (Moundial) pré-aquecido a 200 °C, por 2,5 min em cada lado, até completar o tempo total de 5 min e garantir a cocção de ambos os lados para atingir uma temperatura de 75 °C no centro dos produtos e novamente pesados.

O percentual de rendimento foi calculado de acordo com a equação (Eq. 1):

$$R (\%) = ACO/ACR \times 100 \quad \text{Eq.1: Percentual de rendimento}$$

Em que:

%R = percentual de rendimento;

ACO = massa do produto vegetal *burger* cozido, em g;

ACR = massa do produto vegetal *burger* cru, em g.

4.6.2 Análise objetiva de cor

A análise objetiva da coloração dos produtos crus foi realizada com um colorímetro portátil (Konica Minolta CR-400), (figura 5). As amostras foram organizadas em placas de Petri e posicionadas sobre uma superfície para a avaliação. As medições foram feitas em três locais distintos de cada amostra. Para determinar os índices cromáticos, foram definidos o iluminante D65 e o sistema de cores CIELAB. A luminosidade da amostra foi indicada pelo valor de L^* (0-100), o índice de vermelho ($+a^*$) e verde ($-a^*$) por meio do valor de a^* , e o índice de amarelo ($+b^*$) ou azul ($-b^*$) pelo valor de b^* . Os índices de saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade (h^*) foram obtidos através das seguintes fórmulas (Ramos; Gomide, 2007).

Figura 5 - Colorímetro utilizado no experimento



Fonte: Arquivo pessoal.

4.6.3 Análise de textura

Para a avaliação de textura dos produtos crus foi realizado o teste de análise de perfil de textura (TPA), em um texturômetro Estable Micro Systems TA.XT express (figura 6) conectado a um computador equipado com o programa Texture Expert®, previamente calibrado com peso padrão de 5 kg. Todas as análises foram realizadas utilizando probe de alumínio com 20 mm de diâmetro (SMS P/20).

Foram preparadas amostras com a massa de cada formulação, obtidas oito seções (replicatas) de 2,5 cm de espessura. As amostras cozidas foram comprimidas duas vezes até 50 % de seu tamanho original, sem tempo de descanso entre os dois ciclos de

compressão. A curva de deformação com o tempo foi obtida a uma velocidade de compressão de 300 mm/min (5,0 mm/s), a partir da qual foram geradas seis características de textura: dureza (N), coesividade (adimensional), adesividade (N.mm), elasticidade (mm) e mastigabilidade (N.mm) (Ramos; Gomide, 2007).

Figura 6- Texturômetro utilizado no experimento



Fonte: Arquivo pessoal.

4.7 AVALIAÇÃO SENSORIAL

4.7.1 Aceitação sensorial e intenção de compra

Os testes de avaliação sensorial foram realizados com voluntários que assinaram uma lista de presença juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice C). Os provadores foram previamente instruídos a respeito da forma que ocorreria a pesquisa.

A análise sensorial foi realizada com 65 provadores não treinados de ambos os sexos, maiores de 18 anos. Cerca de 20 gramas de amostras do produto vegano análogo ao hambúrguer foram servidas à temperatura aproximada de 45 °C, (aquecidos em forno

industrial) e apresentados de forma sequencial e aleatória, sob luz ambiente em pratos brancos descartáveis codificados com números de três dígitos escolhidos ao acaso.

Além disso, foi oferecida água em copos descartáveis de 200 mL para enxágue da boca dos avaliadores a fim de evitar que as características de uma amostra interferissem na avaliação das demais, conforme sugere a ABNT (2019).

Dentro da cabine o provador recebeu a ficha de avaliação para ser preenchida durante a análise (Apêndice D). O teste de aceitação foi respondido pela escala hedônica de 9 pontos para os atributos impressão global, aparência, aroma, sabor e textura, variando de “desgostei extremamente” (escore 1) a “gostei extremamente” (escore 9). Foi realizada ainda, avaliação de intenção de compra em escala de 5 pontos, que variava de “certamente não compraria” (escore 1) a “certamente compraria” (escore 5), usando a mesma ficha (Apêndice D).

Para o avaliar o índice de aceitabilidade, foi utilizado a fórmula: $IA (\%) = (Nota \text{ Média da Amostra} / 9) \times 100$.

4.7.2 Avaliação CATA (CHECK-ALL-THAT-APPLY)

No presente estudo, utilizou-se a abordagem CATA (Ares; Jaeger, 2015), que envolve uma relação de termos ou expressões onde os participantes puderam escolher todas as opções que considerassem relevantes para caracterizar o produto, utilizando a mesma ficha da avaliação sensorial (Apêndice D).

4.8 ANÁLISE DOS DADOS

Em relação aos questionários on-line, os dados foram gerados na forma de gráficos de frequência de respostas, utilizando-se o programa Excel, analisados e interpretados.

Os resultados das avaliações físico-químicas e tecnológicas foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA) em delineamento completamente casualizado (DIC), e as médias foram comparadas com o teste de Tukey a um nível de significância de 5 %. As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o software Sisvar, versão 5.3 (Ferreira, 2014).

Os dados relativos à aceitação sensorial e intenção de compra foram analisados estatisticamente utilizando a análise de variância (ANOVA), com um desenho experimental em blocos randomizados, cujas variáveis de interesse foram a amostra e o avaliador. As médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey, considerando um nível de significância de 5 %, por intermédio do software Sisvar versão 5.3 (Ferreira, 2014). Além disso, a análise de componentes principais (ACP) foi realizada com o programa Senso Maker versão 1.9 da MatLab® (Pinheiro; Nunes; Vietoris, 2013), para elaboração dos mapas de preferência internos (MPI).

A avaliação do teste CATA foi realizada por meio da análise de componentes principais (ACP). Para essa avaliação, foi aplicado o modelo vetorial juntamente com um nível de significância de 0,25, utilizando o software Senso Maker, versão 1.9 do MatLab® (Pinheiro; Nunes; Vietoris, 2013), para elaboração do mapa de preferência externo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÃO DAS MOTIVAÇÕES DE ESCOLHA DO PRODUTO VEGANO ANÁLOGO AO HAMBURGUEIR

5.1.1 Perfil dos participantes

A pesquisa utilizando a ferramenta “google forms” para traçar o perfil dos possíveis consumidores do produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte teve a participação de 228 pessoas, sendo 73,2 % de mulheres. A faixa etária dos participantes de 35 a 44 anos obteve maior percentual (28,5 %) e o estado civil solteiro foi o mais citado (42,98 %).

Com relação a escolaridade e titularidade, o resultado foi de maioria de graduandos (33,33 %). De acordo com a renda familiar, o resultado mais citado foi de R\$ 3.300,01 a R\$ 6.000,00 (25,4 %) e em relação ao número de pessoas que moravam na casa do participante, a maioria citou que residia com mais três pessoas (26,3 %). A região sudeste foi a que prevaleceu entre os respondentes (85,5 %).

A maior parte descreve ter uma percepção “muito boa” em relação à sua própria saúde. Segundo De Castro (2019), essa percepção da própria saúde pode ser uma noção subjetiva, percebida de maneiras diversas por diferentes grupos sociais, étnicos ou culturais, assim como por adultos e idosos. Muitas vezes, esses últimos, por exemplo, afirmam estar em boas condições de saúde, mesmo quando suas situações são piores em comparação com as das pessoas mais jovens.

5.1.2 Consumo de produtos veganos ou vegetarianos

Foi possível observar que 62 % dos participantes possuem o hábito de consumir produtos veganos ou vegetarianos. Em relação às questões de frequência de consumo de produto vegano, os resultados podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Frequência de consumo de produto vegano

Frequência	%
Todos os dias	9,6
Pelo menos 1 vez na semana	6,6
Pelo menos 2 vezes na semana	8,3
Pelo menos 1 vez a cada 15 dias	3,5
Pelo menos 1 vez no mês	6,1
Raramente (no máximo 3 vezes no ano)	25,0
Não consume	40,9
Total	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Em comparação com o estudo feito por Freitas *et al.* (2021), em relação à frequência de aquisição de produtos veganos, 32 % dos entrevistados indicaram que realizavam compras semanalmente, 24 % mensalmente, 19 % a cada duas semanas, enquanto 15 % disseram que não compravam com as frequências mencionadas. Além disso, segundo os mesmos autores, 7 % afirmaram que compravam mais de três vezes por semana e 3% alegaram que costumavam adquirir esses produtos diariamente.

Quanto ao tipo de produto vegano consumido, a porcentagem maior de pessoas (54,8 %) afirma não consumir nenhum tipo. Dentre os que consomem, 25 % consomem leite vegetal e derivados e 16,23 % consomem carne vegetal.

Em relação do produto vegano e a saudabilidade, 48,2 % dos participantes acham “muito interessante” fazer a relação do produto vegano ser saudável.

No estudo de Policarpo (2023), onde foi analisada a percepção de vegetarianos e veganos sobre alimentos certificados com o selo vegano e análise de sua qualidade nutricional, foi relatado por grupos focais que a presença do selo já induziu para compra de produto vegano, apesar de não o relacionarem com saudabilidade e qualidade.

5.1.3 Interesse, conhecimento e intenção de compra por produtos veganos ou vegetarianos

Aproximadamente 93,9 % dos entrevistados concordam que no cenário atual as pessoas estão buscando por produtos que proporciona benefícios a saúde.

Cerca de 57,5 % dos respondentes afirmaram não ter conhecimento sobre os benefícios nutricionais do bagaço de malte para a saúde, mas 93,9 % disseram achar interessante a existência de um produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de FBM no mercado. Foi perguntado também se a pessoa consumiria este tipo de produto e 42, 98 % disseram que provavelmente iria consumir e 32, 5% disseram que este produto terá procura.

Quando questionados até quanto pagariam por kg do produto, a maior fração (23,7 %) pagaria até R\$10,00 e 26,8 % dos respondentes disseram que o preço elevado seria o motivo para que não adquirissem esse produto.

Em relação à escolha do motivo mais decisivo para a escolha desse produto, considerando o fator saúde, 35,1 % escolheram a opção “por contribuir com a minha saúde de maneira geral, pois é um alimento muito nutritivo”.

No quesito fator decisivo para compra, levando-se em conta o apelo sensorial, 66,3 % consideraram primordial que o produto seja saboroso. Já para o quesito escolha considerando o preço, 67,5 % optaram para que o preço esteja na média dos preços praticados no mercado.

Freitas *et al.* (2021) observaram resultados semelhantes em uma pesquisa sobre a intenção de compra de um patê vegano hipotético, sendo que 98 % dos participantes disseram que consumiriam patês ou pastas veganas e 33 % responderam que possivelmente comprariam o produto.

5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas revelaram que, em amostras de 25 g para todos os tratamentos, não houve detecção de *Salmonella*. As contagens para *E. coli* foram inferiores a 5×10^1 UFC g⁻¹, indicando que as amostras estão de acordo com as especificações estabelecidas na IN nº 161, item 2, que se refere a hortaliças, raízes, tubérculos, fungos comestíveis e derivados, na categoria C em que diz preparados (inteiros, descascados ou fracionados), sanificados, branqueados, pré-fritos, refrigerados ou congelados, que necessitam de tratamento térmico efetivo previamente ao consumo (Brasil, 2022a), que estabelece contagem mínima de 10^2 UFC g⁻¹. As análises microbiológicas seguiram a metodologia de Silva *et al* 2010.

Os resultados da análise microbiológica demonstram ausência de contaminação nas matérias-primas e a efetividade das boas práticas de higiene e manuseio durante a produção e manipulação do produto.

5.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Observa-se que não houve diferença ($p>0,05$) entre as formulações para os parâmetros avaliados, exceto teor de carboidratos. Não há até o momento regulamento técnico para este tipo de produto.

Em relação à umidade, houve variação de 53,48 % a 56,41%. Os valores de umidade nas formulações F6 e F9 foram menores. Tal fato se deu provavelmente devido ao maior teor de fibra adicionado, que absorveu umidade. Apesar disso, nas formulações F6 e F9 foi adicionado maiores teores de água, o que reforça o papel da fibra na absorção da umidade.

Em um estudo feito por Segundo *et al.* (2021) com hambúrguer tipo vegano com a utilização de jaca, as formulações apresentaram valores próximos ao presente estudo (54,68 % a 57,23 %) e aos reportados no estudo de Melo *et al.* (2023), que verificaram valor médio de 58,6 % de umidade para hambúrguer vegano de pupunha. Por outro lado, Moro *et al.* (2021) avaliaram hambúrguer vegano à base de grão de bico e ora-pro-nóbis e encontraram níveis de umidade entre 43,3 % e 49,5 %, inferiores aos observados neste estudo. Em outro estudo realizado por Schultz *et al.* (2023), foi elaborado um hambúrguer vegano de ervilha, também com ora-pro-nóbis, apresentando um conteúdo médio de umidade de 64,93%, superiores aos obtidos. Esses dados demonstram a variação no percentual de umidade, dependendo dos ingredientes utilizados na formulação.

O teor de proteína variou de 19,28 a 21,63 %. Apenas a título de comparação, os valores de proteínas encontrados neste estudo são superiores ao mínimo estabelecido na portaria 724 de 23 de dezembro de 2022 (Brasil, 2022b) que regulamenta a quantidade mínima de proteína (15 %) em hambúrguer. Os valores mais elevados de proteína se deve principalmente à adição de proteína de soja nas formulações, que possui em média 81g de proteína em 100g de produto (tabela 3).

Tabela 3 - Composição centesimal das formulações (valores médios $\pm$ desvio-padrão)

Parâmetro (g.100g ⁻¹)	Formulações			
	FC	F3	F6	F9
Umidade	56,41 $\pm$ 0,90 ^a	55,71 $\pm$ 2,55 ^a	53,48 $\pm$ 3,95 ^a	53,57 $\pm$ 1,99 ^a
Proteínas	21,63 $\pm$ 0,49 ^a	20,84 $\pm$ 1,55 ^a	20,24 $\pm$ 1,33 ^a	19,28 $\pm$ 1,16 ^a
Lipídios	1,88 $\pm$ 0,34 ^a	1,87 $\pm$ 0,45 ^a	2,03 $\pm$ 0,28 ^a	2,30 $\pm$ 0,65 ^a
Cinzas	6,19 $\pm$ 1,22 ^a	6,61 $\pm$ 1,26 ^a	6,49 $\pm$ 0,77 ^a	6,40 $\pm$ 0,73 ^a
Carboidratos	13,88 $\pm$ 0,67 ^a	14,97 $\pm$ 1,26 ^{ab}	17,76 $\pm$ 1,99 ^b	18,44 $\pm$ 1,20 ^b

Legenda: FC – formulação controle, F3 com adição de 3% de FBM, F6 com adição de 6% de FBM e F9 com adição de 9% de FBM. Letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes pelo Teste Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pela autora.

Moro *et al.* (2021) encontraram teores de proteínas variando de 8,92 a 10,72 % ao avaliarem hambúrguer vegano à base de grão de bico e ora-pro-nóbis. Schultz *et al.* (2023) reportam um conteúdo médio de proteína de 9,30 % para hambúrguer vegano de ervilha com ora-pro-nóbis. Já Melo *et al.* (2023) obtiveram valores de 4,5 a 6,3 % para hambúrguer vegano de pupunha. Estes trabalhos apresentaram menores valores que os reportados neste estudo, provavelmente devido ao fato de não terem incluído proteína de soja na formulação. A FBM possui teor proteico de 17,88 %, ISP: 88 % e PTS: 34

No presente estudo, os valores encontrados nos produtos variaram de 1,87 a 2,30 %. Estes dados são semelhantes aos reportados por Segundo *et al.* (2021) para hambúrguer tipo vegano com a utilização de jaca, cujo teor de lipídeos variou de 1,00 a 2,15 %. Já Moro *et al.* (2021) reportaram teores de lipídeos superiores aos deste trabalho, variando de 3,09 a 4,18 % para hambúrguer vegano à base de grão de bico e ora-pro-nóbis e Melo *et al.* (2023) de 11,5 a 13,4 % para hambúrguer vegano de pupunha, que não podem ser considerados como de baixo teor de gordura, de acordo com a Portaria 27/98, pois apresentam mais de 3 g de gorduras / 100 g de produto.

Em relação ao teor de cinzas, variou de 6,19 % a 6,61 %, valores mais elevados do que os reportados por Segundo *et al.* (2021), 2,56 % a 2,58 %, Moro *et al.* (2021), 1,04 % a 1,40 % e Melo *et al.* (2023), 1,8 % a 2,8 %.

Para o teor de carboidratos, houve variação de 13,88 % a 18,44 %, sendo encontrada diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$), sendo que houve aumento proporcional à adição de FBM, uma vez que é rica em carboidratos, com aproximadamente 73 %, dentre eles fibra alimentar. Valores semelhantes foram

observados por Melo *et al.* (2023), variando de 18,6 % a 21,8 %. Porém, Moro *et al.* (2021) reportaram valores bem superiores aos observados, variando de 32,37 % a 37,36 %, provavelmente devido aos ingredientes utilizados na formulação.

5.4 ANÁLISES TECNOLÓGICAS

5.4.1 Rendimento

A tabela 4 demonstra os resultados obtidos nas avaliações de rendimento e pode-se notar variação de 89,37 a 93,59 %, não sendo observada diferença significativa entre as amostras ($p > 0,05$). Estes resultados são superiores aos observados por Melo *et al.* (2023), que reportaram rendimento de 77 % para hambúrguer vegano de pupunha.

Tabela 4 – Percentual de rendimento das formulações (valores médios $\pm$ desvio-padrão)

Parâmetro (%)	Formulações			
	FC	F3	F6	F9
Rendimento	92,16 $\pm$ 4,01 ^a	90,39 $\pm$ 6,92 ^a	93,59 $\pm$ 0,34 ^a	89,37 $\pm$ 4,29 ^a

Legenda: FC – formulação controle, F3 com adição de 3% de FBM, F6 com adição de 6% de FBM e F9 com adição de 9% de FBM. Letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes pelo Teste Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pela autora.

O produto vegano análogo ao hambúrguer obteve um bom resultado no rendimento em todas as formulações, não sendo alterado com a adição das diferentes porcentagens da FBM. Isto em termos de consumidor tem grande valia, pois não há perda significativa do produto após passar por cocção.

5.4.2 Cor objetiva

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos valores de luminosidade (L^*) e parâmetro b^* (tabela 5). Observa-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras, com diminuição da intensidade de coloração vermelha ao se aumentar a proporção da FBM.

Tabela 5 - valores médios $\pm$ desvio-padrão para os índices de luminosidade (L^*), vermelho-verde (a^*) e amarelo-azul (b^*) das diferentes formulações

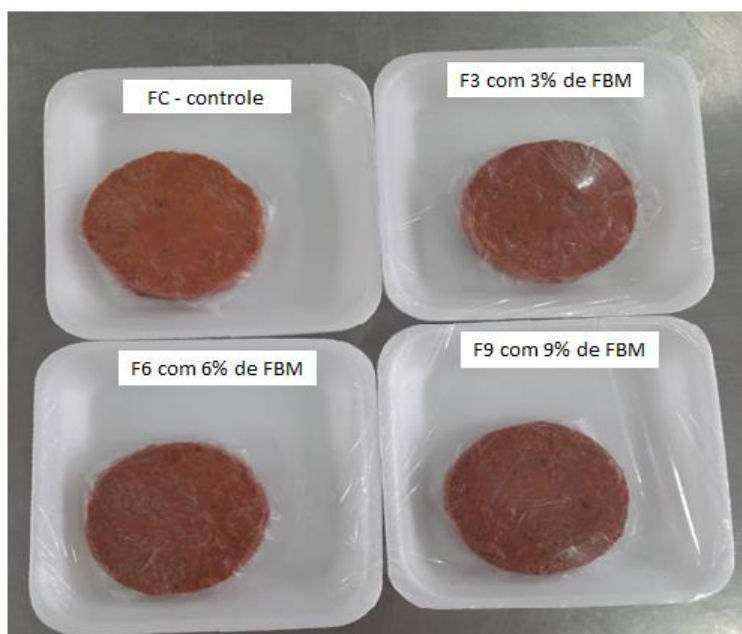
Parâmetro (%)	Formulações*			
	FC	F3	F6	F9
L	27,16 $\pm$ 4,86 ^a	24,97 $\pm$ 3,99 ^a	21,38 $\pm$ 3,56 ^a	23,76 $\pm$ 0,54 ^a
a*	12,11 $\pm$ 1,87 ^a	11,01 $\pm$ 2,34 ^{ab}	7,66 $\pm$ 1,29 ^{ab}	7,47 $\pm$ 1,28 ^b
b*	16,28 $\pm$ 1,63 ^a	12,74 $\pm$ 4,56 ^a	12,88 $\pm$ 1,12 ^a	12,77 $\pm$ 0,87 ^a

Legenda: FC – formulação controle, F3 com adição de 3% de FBM, F6 com adição de 6% de FBM e F9 com adição de 9% de FBM. **Os resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão.

Fonte: Elaborado pela autora.

A figura 7 mostra visualmente a coloração das formulações, reforçando a coloração mais avermelhada da amostra controle. Isso ocorreu devido ao ingrediente farinha de beterraba pois nesta formulação não havia a FBM. A adição da FBM deixa as formulações com uma leve diferença na coloração.

Figura 7 - Amostras cruas de produto vegano



Fonte: elaborado pela autora

5.4.3 Textura

Não foi observada diferença ($p>0,05$) (tabela 6) entre as formulações para nenhum dos parâmetros de textura avaliados, ou seja, a adição de FBM nas concentrações estudadas não influenciou na textura das formulações.

Tabela 6 - valores médios $\pm$ desvio-padrão dos parâmetros de textura das formulações

Parâmetro	Formulações*			
	FC	F3	F6	F9
Dureza (N)	10,76 $\pm$ 0,99 ^a	11,83 $\pm$ 0,27 ^a	9,04 $\pm$ 2,68 ^a	10,96 $\pm$ 2,85 ^a
Adesividade (N.mm)	0,19 $\pm$ 0,20 ^a	0,27 $\pm$ 0,32 ^a	0,18 $\pm$ 0,11 ^a	0,07 $\pm$ 0,01 ^a
Elasticidade (mm)	0,14 $\pm$ 0,01 ^a	0,17 $\pm$ 0,01 ^a	0,13 $\pm$ 0,04 ^a	0,14 $\pm$ 0,01 ^a
Mastigabilidade (N.mm)	0,81 $\pm$ 0,50 ^a	0,86 $\pm$ 0,25 ^a	0,63 $\pm$ 0,33 ^a	0,78 $\pm$ 0,07 ^a
Coesividade	0,50 $\pm$ 0,19 ^a	0,48 $\pm$ 0,15 ^a	0,51 $\pm$ 0,11 ^a	0,52 $\pm$ 0,13 ^a

Legenda: FC – formulação controle, F3 com adição de 3% de FBM, F6 com adição de 6% de FBM e F9 com adição de 9% de FBM. **Os resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nascimento (2021), ao avaliar produto cárneo bovino, tipo “hambúrguer”, utilizando diferentes porcentagens de FBM (sendo a formulação controle sem a FBM, e as demais formulações com 3 %, 6 % e 9 %) como substituta parcial da gordura e da carne, também concluiu que o acréscimo de FBM não afetou a textura dos hambúrgueres.

5.5 ANÁLISE SENSORIAL

5.5.1 Perfil dos avaliadores

De acordo com os dados apresentados na tabela 7 o perfil de avaliadores que participaram da análise sensorial se caracteriza predominantemente por mulheres (55,8 %), faixa etária de 18 a 25 anos (30 %) e que possuem graduação (49,23 %). Cerca de 61,23 % dos avaliadores não experimentaram nenhum produto vegano. A porcentagem de pessoas que não tem o costume de consumir produtos veganos foi de 98,46% e em relação a frequência do consumo foi de 89,23 % consomem o produto eventualmente.

Tabela 7 - Perfil dos avaliadores da avaliação sensorial (n = 65)

	Frequência (n)	%
Gênero		
Masculino	24	36,92
Feminino	36	55,8
Não declarou	5	7,69
Faixa Etária		
18 a 25 anos	30	46,15
26 a 35 anos	15	23,07
36 a 45 anos	12	18,46
46 a 60 anos	5	7,69
Acima de 60 anos	3	4,61
Ocupação		
Técnico	11	16,92
Graduação	32	49,23
Mestrado	9	13,48
Tec. Administrativo	4	6,15
Professor	9	13,84
Já experimentou produto vegano		
Sim	25	38,46
Não	40	61,53
Costuma consumir produto vegano		
Sim	4	1,53
Não	61	98,46
Frequência de consumo de produto vegano		
Frequentemente	2	3,07
Uma vez por mês	2	3,07
Uma vez por semana	3	4,61
Eventualmente	58	89,23

Fonte: Elaborado pela autora.

5.5.2 Aceitação sensorial

De forma geral, o escore médio variou de 4,53 a 6,08, que corresponde entre “indiferente” e “gostei ligeiramente”, na escala hedônica de 9 pontos, indicando que o produto necessita de ajustes em sua formulação para melhoria da aceitabilidade (tabela 8). Vale ressaltar que 98,46 % dos avaliadores afirmaram não serem acostumados a consumir produto vegano, o que pode ter justificado a baixa aceitação observada.

Tabela 8 - Escores médios dos atributos de aceitação para as formulações avaliadas

Formulações	Atributos sensoriais*			
	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
FC	5,39 ± 2,08 b	6,08 ± 1,44 b	5,55 ± 2,06 b	5,81 ± 1,87 c
F3	4,68 ± 1,97 a	5,45 ± 1,68 a	4,53 ± 2,33 a	4,92 ± 2,25 a
F6	5,52 ± 1,95 b	5,60 ± 1,77 a	5,42 ± 2,22 b	5,68 ± 2,13 bc
F9	5,42 ± 2,24 b	5,47 ± 1,79 a	5,27 ± 2,23 b	5,16 ± 2,36 ab

Legenda: FC= produto controle; F3= Produto com adição de 3% de FBM; F6: Produto com adição de 6% de FBM, F9: Produto com adição de 9% de FBM. *Os resultados foram expressos como média ± desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na coluna são significativamente diferentes pelo Teste Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pela autora.

Para os atributos aparência e sabor, foram observadas diferenças ($p < 0,05$) entre as formulações, sendo F3 a de menor aceitação para estes atributos. Quanto ao aroma, também houve diferença ($p < 0,05$), sendo FC a que obteve maior aceitação, ou seja, a adição de FBM interferiu no aroma do produto. Para textura, a formulação FC obteve a mesma aceitação que a F9 ($p > 0,05$) e maior aceitação que as demais ($p < 0,05$).

Melo *et al.* (2023), ao avaliar aparência, aroma e sabor de hambúrguer vegano de pupunha obteve maiores frequências para escore 7 (Gostei moderadamente), variando de 42 a 58%. O que também foi reportado por Segundo *et al.* (2021) ao avaliar hambúrguer tipo vegano com a utilização de jaca, que obtiveram escore médio de 7,0 para os atributos aparência, aroma, sabor e textura. Além disso, Moro *et al.* (2021) avaliaram hambúrguer vegano à base de grão de bico e ora-pro-nóbis e reportaram escores médios variando de 6,17 a 7,05 para aroma e sabor.

Em relação a impressão global, o escore médio variou de 4,92 a 5,79, que corresponde entre “indiferente” e “gostei ligeiramente”, na escala hedônica de 9 pontos. Tanto para impressão global, quanto para índice de aceitabilidade, a formulação FC obteve maior escore do que F3 apresentando diferença significativa ($p < 0,05$), não diferindo de F6 e F9 ($p > 0,05$). A intenção de compra variou de 2,36 a 2,80, que corresponde entre “Provavelmente eu não compraria” e “Talvez sim/Talvez não”, na escala de 5 pontos (tabela 9).

Tabela 9 - Escores médios de impressão global e intenção de compra e índice de aceitabilidade das formulações

	Impressão global	Intenção de compra	Índice de Aceitabilidade (%)
FC	5,79 ± 1,73 b	2,75 ± 1,20 a	64,53 ± 19,31 b
F3	4,92 ± 2,11 a	2,36 ± 1,01 a	54,73 ± 23,60 a
F6	5,60 ± 2,00 b	2,80 ± 1,22 a	62,31 ± 22,22 b
F9	5,27 ± 2,21 ab	2,64 ± 1,29 a	58,73 ± 24,70 ab

Legenda: FC= produto controle; F3= Produto com adição de 3% de FBM; F6: Produto com adição de 6% de FBM, F9: Produto com adição de 9% de FBM. *Os resultados foram expressos como média ± desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na coluna são significativamente diferentes pelo Teste Tukey (p<0,05).

Fonte: Elaborado pela autora.

Estes resultados reforçam a necessidade de ajustes na formulação para melhoria da aceitabilidade, principalmente por se tratar de um produto vegano.

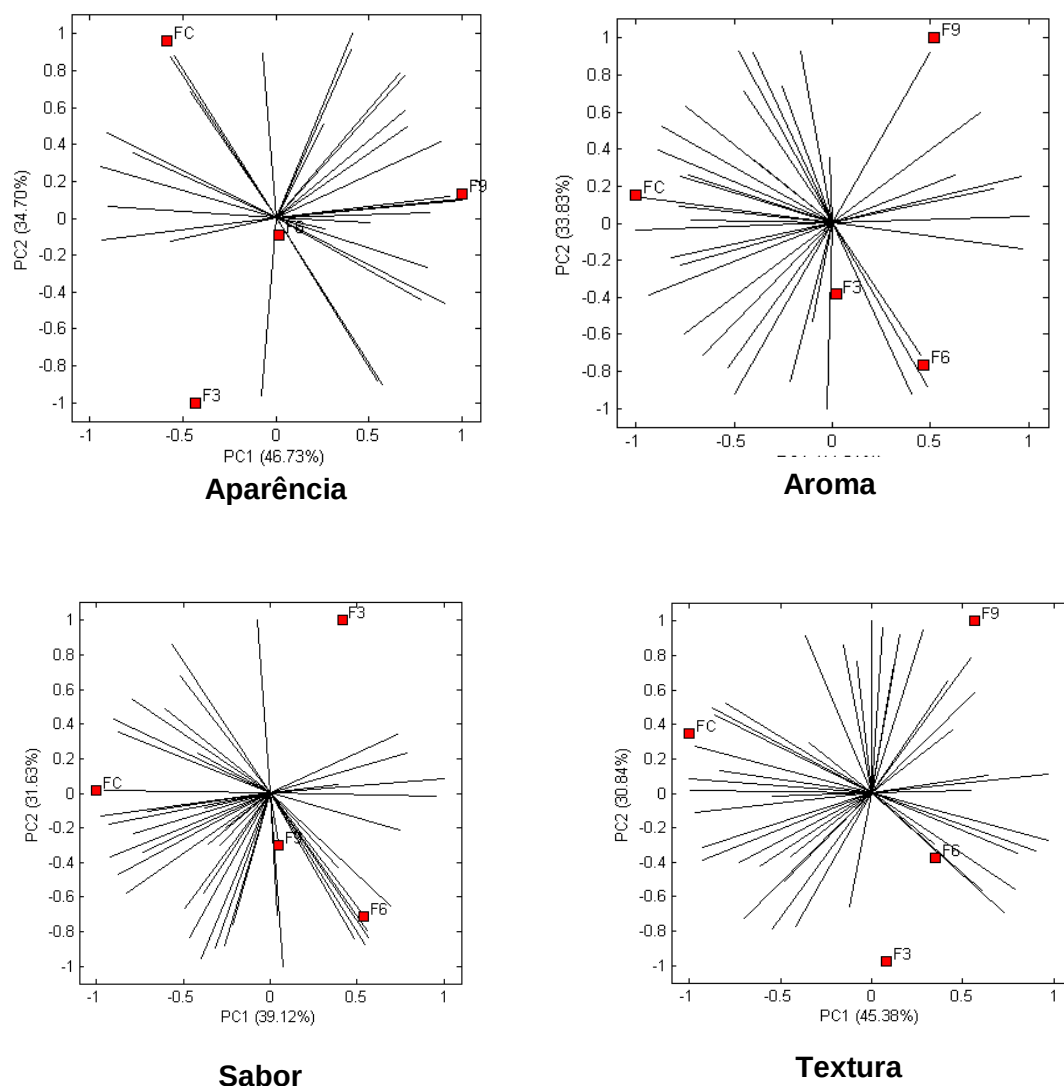
5.5.3 Mapa de preferência interno

Os mapas de preferência interna para as quatro formulações do produto vegano, considerando os atributos de aparência, aroma, sabor e textura, são ilustrados na figura 8. Nesse tipo de gráfico, cada vetor indica a relação entre os dados de aceitação de um consumidor e os dois principais componentes.

No quesito aparência, os componentes principais PC1 e PC2 explicaram 81,43 % da variabilidade das respostas. Os vetores se concentraram mais próximos às amostras FC e F9.

Com relação ao aroma, os componentes PC1e PC2 esclarecem 78,64 % da variabilidade das respostas. Os vetores ficaram mais próximos da formulação FC, indicando maior preferência por esta amostra. O mesmo comportamento foi observado para sabor, cujos componentes PC1 e PC2 esclarecem 70,75 % da variabilidade das respostas para textura, em que os componentes PC1 e PC2 elucidaram 76,22 % da variabilidade das respostas.

Figura 8 – Mapas de preferência interna para aparência, aroma, sabor e textura



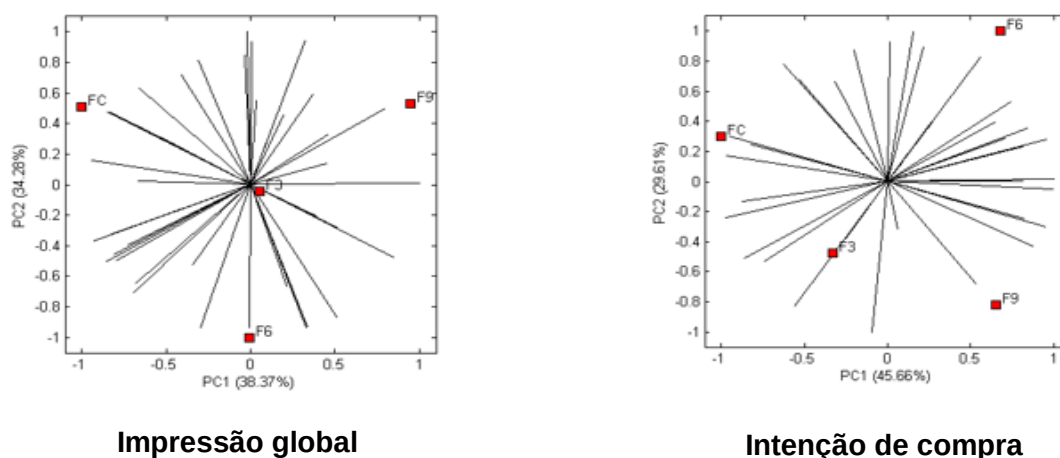
Legenda: FC = produto vegano controle sem adição de bagaço de malte; F3 = produto vegano com adição de 3% de bagaço de malte; F6 = produto vegano com adição de 6% de bagaço de malte e F9 = produto vegano com adição de 9% de bagaço de malte.

Fonte: elaborado pela autora

Na Figura 9 estão representados os mapas de preferência interno em relação à impressão global e a intenção de compra.

Para impressão global (figura 9), os componentes principais explicaram 72,65 % da variabilidade das respostas e para intenção de compra 75,27 %. Analisando ambos os gráficos, notou-se que os vetores se concentram mais próximos às amostras FC e F9 reforçando a afirmação sobre a aceitação dos avaliadores por estas amostras.

Figura 9 - Mapas de preferência interna para impressão global e a intenção de compra



Legenda: FC = produto vegano controle sem adição de bagaço de malte; F3 = produto vegano com adição de 3% de bagaço de malte; F6 = produto vegano com adição de 6% de bagaço de malte e F9 = produto vegano com adição de 9% de bagaço de malte

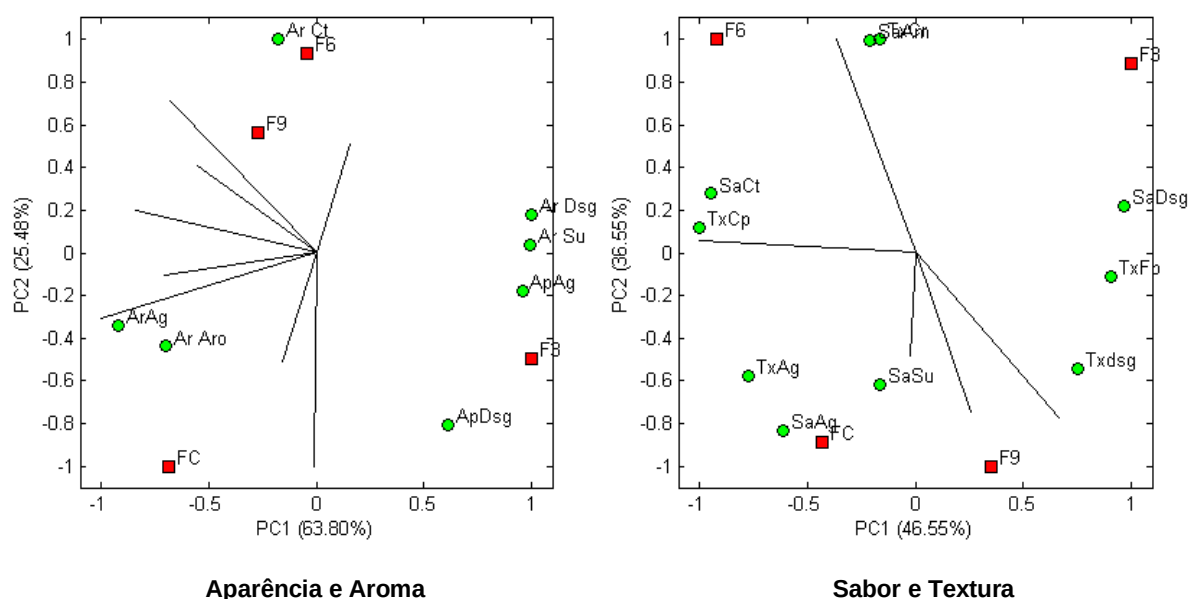
Fonte: elaborado pela autora.

5.5.4 Análise do CATA (*check-all-that-apply*)

Com base nas informações de aceitação e nos critérios analisados pela metodologia CATA, foi possível realizar a projeção dos resultados da análise de componentes principais (ACP) referente às várias formulações do produto vegano análogo ao hambúrguer. A Figura 10 apresenta os mapas de preferências externas das avaliações. Foi utilizado modelo vetorial e todos os coeficientes de determinação (r^2) foram superiores a 0,96.

Para os atributos aparência e aroma, FC está relacionada com os termos “Aroma aromático” e “Aroma agradável”, o que justifica sua maior aceitação para este atributo. F9 foi relacionada a “aroma desagradável”, “aroma suave”, aparência agradável” e “Aparência desagradável”, mostrando uma indecisão dos avaliadores a respeito desta formulação. As formulações F6 e F9 foram relacionadas a “aroma característico”.

Figura 10 - Mapa de preferência externo das formulações



Legenda: FC: formulação controle; F3: formulação com 3% de adição de bagaço de malte; F6: formulação com 6% de adição de bagaço de malte; F9: formulação com 9% de adição de bagaço de malte. ApAg: Aparência agradável; ApDe: Aparência desagradável; ArAg: Aroma agradável; ArDe: Aroma desagradável; ArCt: Aroma característico; ArSu: Aroma suave; ArAro: Aroma aromático; SaAg: Sabor Agradável; SaDe: Sabor desagradável; SaCt: Sabor caraterístico; SaSu: Sabor suave; SaAm: Sabor amargo; TxCr: Textura cremosa; TxFb: Textura fibrosa; TxCp: Textura compacta; TxAg: Textura agradável; TxDe: Textura desagradável.

Fonte: elaborado pela autora.

Para os atributos sabor e textura, FC e F9 foram relacionadas com os termos “Sabor agradável” e “Sabor suave”, e “Textura agradável”, justificando a maior aceitação destas amostras. F3 e F6 não tiveram relação próxima com nenhum dos termos.

6 CONCLUSÃO

Conforme questionário on-line aplicado, a grande maioria afirmou ter interesse em um produto sustentável e que faz bem à saúde. Foi constatado pelas análises microbiológicas, que todas as formulações do produto estavam seguras para o consumo. Na avaliação centesimal, pôde-se observar uma baixa porcentagem de lipídios e uma alta porcentagem de proteínas. No entanto a análise sensorial indica que o produto necessita de ajustes, logo, sugere-se a adição de outras fontes vegetais, para que se alcance um sabor mais agradável para os consumidores.

Contudo, pode-se concluir que as amostras demonstraram ter potencial comercial e valor nutricional interessantes, além de ser uma fonte alimentar sustentável, sendo uma opção para o crescente mercado de produtos vegetarianos/veganos e a formulação F9 foi a que obteve o melhor desempenho dentre as diferentes preparações.

Sugere-se, portanto, a continuação deste estudo em trabalhos futuros, alterando a formulação com adição de outra leguminosa, um tubérculo e aumentar a porcentagem de gordura para uma melhor palatabilidade

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **ABNT NBR ISO 6658**: Análise sensorial – Metodologia – Orientações gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ALMEIDA, A. R. **Compostos bioativos do bagaço de malte: fenólicos, capacidade antioxidante in vitro e atividade antibacteriana**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014, 76f.

AOAC, Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 13. ed. Washington, DC, 2012.

ARAÚJO, H. L., *et al.* Características físicas, químicas e microbiológicas de salsicha processada com farinha de bagaço de malte de cevada. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. 1-17, 2021.

ARES, G.; JAEGER, S. R. Examination of sensory product characterization bias when check-all-that-apply (CATA) questions are used concurrently with hedonic assessments. **Food Quality and Preference**, v. 40, p. 199–208, 2015.

ARGÜELLES, L. M. **Porque é uma má notícia que a indústria se aproveite do ‘boom’ vegano**. 2018. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2018/04/24/ciencia/1524564407_811902.html>. Acesso em: 13 mar. 2023.

ASSIS, L. D. de, *et al.* Elaboração e caracterização físico-química de sorvete sabor açaí com morango adicionado de farinha de bagaço de malte. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 7, p. 126-142, 2020.

BENTO, J. A. C., *et al.* Vegan tempeh burger: prepared with aged bean grains fermented by *Rhizopus oligosporus* inoculum. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e38110212503, 2021.

BERRY, B.W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking, and chemical properties of ground beef patties. **Journal of Food Science**. v. 57, p. 537-540, 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa-IN nº 161, de 1º de julho de 2022. Regulamento técnico que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 de julho de 2022a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria SDA nº 724, de 23 de dezembro de 2022. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2022b.

CERVBRASIL - Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Anuário 2022**. Disponível em: <http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/anuarios/CervBrasilAnuario2016_WEB.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

DE ARAUJO, Nicoly Chagas; BRINQUES, Graziela Brusch; GURAK, Poliana Deyse. Análogos de carne: uma revisão narrativa e pesquisa comercial online. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 28, p. e021037-e021037, 2021.

DE CASTRO, B. N.; STADUTO, J. A. R. Percepção de saúde no Brasil : uma análise das diferenças por sexo dos trabalhadores. **Economia e Sociedade**, Campinas, SP, v. 28, n. 3, p. 855–884, 2019.

DENIS, L.. **O que é veganismo**. FiloCzar, 2021.

DOMINGUES, I. C.; KAMEYAMA, O. Viabilidade tecnológica, nutricional e sensorial do aproveitamento do bagaço de malte na panificação: uma revisão. **15º jornada científica e tecnológica e 12º simpósio de pós-graduação do ifsuldeminas**, v. 14, n. 1, 2022.

FEDDERN, V. Langone M.G.S., Fortunato G da S., Bonan CIDG, Ienczak J.L., Feltes M.M.C. Fontes de proteína vegetal aplicadas como ingredientes na produção sustentável de análogos de carne. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 27, p. e2024001, 2024.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FREITAS, C. T. M., *et al.* Avaliação do perfil de potenciais consumidores de produtos veganos. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 28036–28044. 2021.

FU, Y., CHEN, T., CHEN, SHY, LIU, B., SUN, P., SUN, H., & CHEN, F. (2021). **Os potenciais e desafios do uso de microalgas como ingrediente para produzir análogos de carne**. *Tendências em Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 112, 188-200.

<http://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.050>

» <http://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.050>

GURAK, P. D.; GLÜGER, H. D. Desenvolvimento de biscoitos salgados com o uso de subprodutos da indústria de cerveja. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 27, p. 1-12, 2020.

GIULIANI, C. S., *et al.* Elaboração de bolo enriquecido com fibras a partir da utilização de resíduo de cervejaria. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 15396–15404. 2019.

HE, J., *et al.* Fatty acids and volatile flavor compounds in commercial plant-based burgers. **Journal of food science**, v. 86, n. 2, p. 293-305, 2021.

HERMANN, G.; SOUZA, C. F. V. Use of barley malt pomace in the production of fresh sausage. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, p. 1-12, 2021.

KOŁODZIEJCZAK, K.; ONOPIUK, A.; SZPICER, A.; POLTORAK, A. Meat Analogues in the Perspective of Recent Scientific Research: A Review. **National Library of Medicine**, 11, 105, 2022.

KUIAVSKI, M. P., *et al.* Elaboração de pães com adição de farinha do bagaço de malte. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 5320, 2020.

LOUZADA, G. E. *et al.* Dieta vegana e vegetariana: seus impactos na saúde infantil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 1, p. 235-242, 2023.

MASSARDI, M. M.; MASSINI, R. M. M.; DE JESUS SILVA, D. Caracterização química do bagaço de malte e avaliação do seu potencial para obtenção de produtos de valor agregado. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 1, p. 0083-0091, 2020.

MELO, J. R. C. P. *et al.* Different quality analyses of gluten-free pupunha hamburger. **Ciência Animal**, v.33, n.1, p.1-09, 2023.

MORO, G. L., *et al.* Development and characterization of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) vegan hamburger with ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Mill.) addition. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e361101220067, 2021.

NAÇÕES UNIDAS. Divisão de População do Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais. Perspectivas da População Mundial 2022: Resumo dos Resultados. Nova Iorque: **ONU DESA/POP/2022/TR/NO. 3.**; 2022.

NASCIMENTO, M. H. S., *et al.* Elaboração e Avaliação da Composição Centesimal de Produto Carneio Bovino Adicionado de Farinha de Bagaço de Malte. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 2, n. 8, p. 1-15, 2021.

PEREIRA, Kenia Alves; DOS SANTOS, Alfredina Araújo. Elaboração e avaliação de produto cárneo de frango adicionado de farinha do resíduo cervejeiro. In: **Anais do Congresso de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação da Universidade Federal de Campina Grande**. 2023

PIMENTA, L. B., *et al.* A história e o processo da produção da cerveja: uma revisão. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 37, n. 3, p. 26715, 2020.

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. Senso Maker: uma ferramenta para caracterização sensorial de produtos alimentícios. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 37 n.3,2013.

POLICARPO, N. L. **Percepção de vegetarianos e veganos sobre alimentos certificados com o selo vegano e análise de sua qualidade nutricional**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023, 104f.

QIN, F.; JOHANSEN, A. Z.; MUSSATTO, S. I. Evaluation of different pretreatment strategies for protein extraction from brewer's spent grains. **Industrial Crops & Products**, Dinamarca, v. 125, p. 443–453, 2018.

RAMIREZ, Bruna Fernanda Damasceno et al. Vegetais Análogos à Carnes e o Futuro da Alimentação: Desafios da Indústria de Alimentos frente as Crises Ambientais. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 1, p. 3409-3448, 2022.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias**. Viçosa - MG: Editora UFV, 2007. 599f.

SAATH, K. C. DE O., & FACHINELLO, A. L.. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista De Economia E Sociologia Rural**, 56(2), 195–212. 2018. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560201>

SARAIVA, B. R. *et al.* Effect of brewing waste (malt bagasse) addition on the physicochemical properties of hamburgers. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 43, n. 10, p. e14135, 2019.

SCHULTZ, Bárbara Teixeira et al. Desenvolvimento e estudo da estabilidade de hambúrguer vegetal de ervilha adicionado de ora-pro-nóbis. **Contribuciones a las ciencias sociales**, v. 16, n. 10, p. 22835-22848, 2023.

SEGUNDO, L., *et al.* Desenvolvimento de hambúrguer vegano adicionado da farinha de couve folha: avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e42510111761, 2021.

SILVA, A. C. R. D.. **Importância da proteína vegetal na alimentação: fontes tradicionais e alternativas, com ênfase no grão-de-bico e suas aplicações**. 2024.

SILVA, N. da., *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5ª ed., p. 31-50, 133-152, 281-320. São Paulo: Blucher, 2017.

SIQUEIRA, I. de R., *et al.* Aproveitamento de resíduo cervejeiro para a produção de alimentos funcionais: uma revisão da literatura. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 13, n. 3, 2021.

SIQUEIRA, I. D. R. **Aproveitamento do resíduo cervejeiro no desenvolvimento de sobremesa tipo brownie: avaliação da qualidade nutricional e aceitação sensorial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2023, 51f.

SVB, SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **Vegetarianismo. Qual a diferença entre veganismo e vegetarianismo?** 2022. Disponível em: <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/o-que-e>. Acesso em: 02 mai. 2023.

Soni, M., Maurya, A., Das, S., Prasad, J., Yadav, A., Singh, V.K., Singh, B.K., Dubey, N.K., & Dwivedy, A.K. (2022). Estratégias de nanoencapsulação para melhorar a funcionalidade nutricional, a segurança e a distribuição de alimentos vegetais: atualizações recentes e oportunidades futuras. *Plant Nano Biology* , 1 , 100004. <http://doi.org/10.1016/j.plana.2022.100004>
» <http://doi.org/10.1016/j.plana.2022.100004>

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). **Food Research Center (FoRC)**. Versão 7.1. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.tbca.net.br/> Acesso em: 07 mai. 2020.

THE VEGAN SOCIETY. **Definition of veganism**. 2022. Disponível em: <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism>>. Acesso em: 28 jan. 2025.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Motivações de escolha por produto vegano análogo ao hambúrguer adicionado de bagaço de malte.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARTICIPANTE MAIOR DE IDADE)

Prezado (a), você está sendo convidado (a) a participar de forma voluntária da aplicação de um questionário online sobre questões socioeconômicas, consumo de produtos saudáveis, saborosos e nutritivos para veganos e vegetarianos, conhecimento sobre o bagaço de malte e avaliação do interesse dos consumidores pela aquisição deste “produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte”.

Este questionário faz parte do projeto de dissertação intitulado “Produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de bagaço de malte”, da aluna Débora Cristina Tavares Campos e Silva, sob orientação da Professora Vanessa Riani Olmi Silva, do Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba.

Nesta pesquisa pretende-se desenvolver “produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha bagaço de malte” com diferentes concentrações de bagaço de malte. Com este questionário pretendemos contrastar os motivos que influa na intenção de compra dos consumidores deste tipo de produto / alimento para que tenhamos uma base para futuras tendências de produtos. A razão que nos leva a realizar estudos sobre este tema é que atualmente existe uma grande quantidade de pesquisas sobre alimentação saudável e manutenção da saúde, o que desperta grande interesse por parte dos consumidores e da comunidade científica. Desta forma, o desenvolvimento de novos produtos alimentícios diferenciados para o público vegano/vegetariano torna-se cada vez mais desafiador, pois visa atender a demanda deste consumidor por produtos saudáveis, saborosos, nutritivos e atraentes ao mesmo tempo.

O questionário contém 24 questões e está dividido em 3 (três) partes. A primeira parte é composta por questões que têm o objetivo de traçar o perfil socioeconômico dos respondentes (questões 1 a 10). A segunda parte tem o objetivo de obter informações acerca do consumo de produtos veganos/vegetarianos (questões 11 a 14). A terceira parte (questões 15 a 24) envolve questionamentos sobre o interesse do consumidor por alimentos mais saudáveis, bem como o seu conhecimento sobre o bagaço de malte e a intenção de compra de produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha bagaço de malte.

Você gastará cerca de 15 minutos para responder o questionário. O mesmo estará disponível para respostas durante o tempo necessário até que os pesquisadores obtenham 300 participantes, que é o número total da amostra.

Os riscos desta pesquisa são considerados mínimos, equivalentes àqueles encontrados na vida cotidiana, e envolvem cansaço ao responder o questionário, constrangimento ao se confrontar com alguma questão sensível ou que exponha alguma fragilidade sua. Para

minimizar os riscos serão tomadas as seguintes providências: você poderá optar por interromper sua participação momentaneamente e retomá-la posteriormente, se assim o desejar, ou abandonar a pesquisa sem qualquer prejuízo. Além disso, os questionários são anônimos e os dados serão tratados de forma agregada, não permitindo a sua identificação individual. Ainda assim, caso algum constrangimento ou desconforto ocorra você deverá contatar a pesquisadora pelo telefone e/ou e-mail informados no final deste documento para que a providência adequada seja tomada. Ressalta-se que a pesquisadora e o IF Sudeste MG se responsabilizam por esta pesquisa e, em caso de danos decorrentes de sua participação, você tem assegurado o direito a buscar indenização.

Em termos de benefício direto por sua participação você terá a oportunidade de conhecer uma etapa do desenvolvimento de um produto, especificamente através de metodologias que buscam mapear os fatores que influenciam nas motivações de escolha alimentar do consumidor. Além disso, a pesquisa contribuirá para o desenvolvimento de um novo produto/alimento, que poderá ser consumido por um público específico além de uma ampla variedade de pessoas.

Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você também não terá nenhum custo extra para participar deste estudo, por se tratar de participação remota e realizada a partir de meios já disponíveis a você. Após envio do questionário com a sua resposta não será possível a exclusão dos dados, devido à impossibilidade de identificação do questionário do participante. Para responder o questionário, será necessário fazer login na sua conta google para que cada pessoa responda apenas uma única vez.

Após o encerramento do prazo de resposta, vamos salvar o questionário com sua resposta e apagaremos o arquivo eletrônico desta plataforma. O arquivo salvo ficará arquivado com a pesquisadora responsável por um período de 5 (cinco) anos e após esse tempo será apagado (deletado). Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada.

Ao aceitar participar da pesquisa, é muito importante que você salve uma cópia deste termo em seu dispositivo (celular/computador/notebook/tablet). Caso prefira, também pode enviar uma mensagem para a pesquisadora solicitando uma cópia por e-mail.

CONTATO DA ESTUDANTE DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Nome: Débora Cristina Tavares Campos e Silva

Endereço: Rua José da Silva Fortes, 391

Bairro: São Jorge

Barbacena - MG

CEP: 36202-006

Fone: (32) 98401-1510

E-mail: dctcampos2@gmail.com

CONTATOS DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL/ORIENTADORA

Nome: Vanessa RianiOlmi Silva

Endereço: Depto. de Ciência e Tecnologia de Alimentos. IF SUDESTE MG.

Av. Dr. José Sebastião da Paixão - Lindo Vale / CEP: 36180-000 Rio Pomba (MG)

Fone: (32) 98845-7769

E-mail: vanessa.riani@ifsudestemg.edu.br

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEPH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – IF SUDESTE MG

Av. Luz Interior, 360, 9o andar, bairro Santa Luzia, Juiz de Fora – MG, CEP 36030- 776.

Telefone: (32) 98436-3504

E-mail: etica.pesquisa@ifsudestemg.edu.br

Para baixar o TCLE, clique neste link: xxxxxxxx

*Obrigatório

Após ler este termo e entender as condições da pesquisa*

☐ Aceito participar

☐ Não aceito participar

APÊNDICE B – Questionário sobre as motivações de escolha por “produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de bagaço de malte”.

Parte 1

01) Gênero

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não declarar
- ☐ Outro: _____

02) Faixa etária

- ☐ 18 a 24 anos
- ☐ 25 a 34 anos
- ☐ 35 a 44 anos
- ☐ 45 a 54 anos
- ☐ 55 a 64 anos
- ☐ 65 anos ou mais

03) Estado civil

- ☐ Solteiro(a)
- ☐ Casado(a)/ União estável
- ☐ Divorciado(a)
- ☐ Viúvo(a)

04) Escolaridade/titulação

- ☐ Sem instrução
- ☐ Ensino fundamental (incompleto ou em andamento)
- ☐ Ensino fundamental
- ☐ Ensino médio e/ou técnico (incompleto ou em andamento)
- ☐ Ensino médio e/ou técnico
- ☐ Graduação (incompleto ou em andamento)
- ☐ Graduação
- ☐ Especialização (incompleto ou em andamento)
- ☐ Especialização
- ☐ Mestrado (incompleto ou em andamento)
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutorado (incompleto ou em andamento)
- ☐ Doutorado
- ☐ Pós-doutorado (incompleto ou em andamento)
- ☐ Pós-doutorado

05) Natureza da ocupação principal

- ☐ Empregado do setor público (inclusive servidor estatutário e militar).
- ☐ Empregado do setor privado
- ☐ Estudante

- ☐ Autônomo
- ☐ Empresário
- ☐ Do lar
- ☐ Aposentado
- ☐ Desempregado
- ☐ Outros

06) Renda familiar bruta mensal (considerar a renda de TODOS os integrantes da residência)

- ☐ Até R\$1.100,00
- ☐ Entre R\$1.100,01 e R\$3.300,00
- ☐ Entre R\$3.300,01 e R\$6.600,00
- ☐ Entre R\$6.600,01 e R\$9.900,00
- ☐ Entre R\$9.900,01 e R\$13.200,00
- ☐ Entre R\$13.200,01 e R\$16.500,00
- ☐ Maior que R\$16.500,01

07) Incluindo você, quantas pessoas moram na residência? (responda no formato de número)

Resposta: _____

08) Em qual região do Brasil você reside atualmente

- ☐ Sul
- ☐ Sudeste
- ☐ Centro oeste
- ☐ Norte
- ☐ Nordeste
- ☐ Não resido no Brasil

09) De forma geral, qual a percepção de sua saúde?

- ☐ Excelente
- ☐ Muito Boa
- ☐ Boa
- ☐ Regular
- ☐ Ruim

10) É consumidor de produtos veganos/vegetarianos?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Parte 2

11) É consumidor de veganos/vegetarianos?

- ☐ Sim
- ☐ Não

12) Com que frequência você consome produtos veganos/vegetarianos?

- ☐ Todos os dias
- ☐ Pelo menos 1 vez na semana
- ☐ Pelo menos 2 vezes na semana
- ☐ Pelo menos 1 vez a cada 15 dias
- ☐ Pelo menos 1 vez no mês
- ☐ Raramente (no máximo 3 vezes ao ano)
- ☐ Não consumo

13) Qual o o tipo de produto vegano/vegetariano você mais consome?

- ☐ Carne Vegetal
- ☐ Leite vegetal e derivados
- ☐ Outro: _____

14) Você considera interessante conferir atributos de saudabilidade (ex: ingredientes com propriedades benéficas para a saúde) a um alimento uma carne vegetal ?

- ☐ Muito interessante
- ☐ Interessante
- ☐ Razoavelmente interessante
- ☐ Pouco interessante
- ☐ Nada interessante

Parte 3

O bagaço de malte é um resíduo que ocorre em grande quantidade na indústria cervejeira. É de baixo custo e benéfico para a saúde. O seu consumo reduz os níveis de colesterol. Acelerar o trânsito intestinal e atua como antioxidante.

O bagaço de malte é altamente fibroso contendo 17 % de celulose, 28 % de hemicelulose e 28 % de lignina (DOS SANTOS et al., 2015). Além da composição química, as fibras do bagaço de malte podem ser caracterizadas quanto às suas propriedades funcionais, o que direciona cada vez mais esses materiais para as mais diversas utilizações na indústria alimentícia.



15) Você acha que no cenário atual as pessoas estão buscando por produtos que proporcionam benefícios à saúde?

- ☐ Sim
- ☐ Não

16) Você sabe o que é o Bagaço de Malte, bem como conhece os seus benefícios nutricionais à saúde?

- ☐ Sim
- ☐ Não

17) Você acha interessante a oferta de carne produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte no mercado?

- ☐ Sim
- ☐ Não

18) Você consumiria produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte?

- ☐ Definitivamente sim
- ☐ Provavelmente sim
- ☐ Talvez sim/talvez não
- ☐ Provavelmente não
- ☐ Definitivamente não

19) Acha que produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte teria grande procura/venda no mercado atual?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

20) Quanto você pagaria por kg/L de produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte?

- ☐ Até R\$ 10,00
- ☐ De R\$ 10,01 a R\$ 14,00
- ☐ De R\$ 14,01 a R\$ 18,00
- ☐ De R\$ 18,01 a R\$ 22,00
- ☐ De R\$ 22,01 a R\$ 26,00
- ☐ Acima de R\$ 26,00

21) O que te impediria de consumir produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte?

- ☐ Pouca disponibilidade no mercado
- ☐ Preço elevado
- ☐ Não possui interesse em consumir
- ☐ Falta de hábito em consumir produtos lácteos
- ☐ Desconhece sobre esse produto
- ☐ Outro: _____

22) Qual o motivo você acha MAIS DECISIVO na escolha desse produto (produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte) considerando o fator “SAÚDE”? (escolha UMA opção):

- () Por contribuir com a minha saúde intestinal (ex: proporcionar uma microbiota saudável)
- () Por contribuir com a minha saúde de maneira geral, pois é um alimento muito nutritivo
- () Por contribuir com a saúde da minha pele, cabelo, unhas e dentes
- () Por me manter saudável, o que impacta na minha qualidade de vida
- () Não considero decisivo o fator 'saúde' ao escolher esse produto
- () Outro: _____

23) Qual o motivo julga MAIS DECISIVO na escolha desse produto (carne vegetal (hamburguer) à base de bagaço de malte) considerando o fator “APELO SENSORIAL”? (escolha UMA opção)

- () Tenha uma boa aparência (ex: cor e textura agradáveis)
- () Tenha um aroma agradável
- () Seja saboroso
- () Não considero decisivo o fator 'apelo sensorial' ao escolher esse produto
- () Outro: _____

24) Qual o motivo julga MAIS DECISIVO na escolha desse produto (carne vegetal (hamburguer) à base de bagaço de malte) considerando o fator “PREÇO”? (escolha UMA opção)

- () Seja mais barato que os preços praticados pelo mercado
- () Seja mais caro que os preços praticados pelo mercado, pelos benefícios adicionais que esse produto entrega
- () Esteja na média dos preços praticados pelo mercado
- () Não considero decisivo o fator 'preço' ao escolher esse produto
- () Outro: _____

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Avaliação sensorial e intenção de compra

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARTICIPANTE MAIOR DE IDADE)**

Convido você a participar como voluntário(a) da pesquisa “Elaboração e caracterização de produto vegano análogo ao hambúrguer com adição de farinha de bagaço de malte.”, cujo objetivo é elaborar e caracterizar o produto vegano obtido com a incorporação de farinha de bagaço de malte. O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é que a procura por produto substitutos da carne vem aumentando devido ao fato de ter mais pessoas adeptos ao vegetarianismo e veganismo nos tempos atuais e pela alta quantidade de resíduos gerados pela indústria alimentícia. Deste modo, a adição do bagaço de malte, resíduo gerado pela indústria cervejeira, pode tornar o produto em um alimento rico em propriedades nutricionais.

Para participar da pesquisa você deverá degustar as quatro amostras oferecidas e preencher uma ficha com alguns dados pessoais e informações a respeito da sua opinião a respeito das amostras, como aceitação sensorial, intenção de compra e características sensoriais. O tempo estimado para sua participação é de, aproximadamente, 10 minutos.

Os riscos envolvidos na participação nesta pesquisa são considerados mínimos e envolvem experimentar produtos que possam causar algum tipo de alergia ou intolerância alimentar ou outro problema relacionado à saúde por ingerir alimentos específicos (lactose, diabetes, pressão alta, etc.). Porém, a porção ingerida será de, aproximadamente, 20g por formulação, o que provavelmente não acarretará danos à sua saúde. Para minimizar os riscos serão tomadas as seguintes providências: você será informado sobre a composição das amostras antes de experimentar, e caso tenha alguma restrição alimentar não deverá participar da análise. Se ainda assim você desconheça alguma alergia aos componentes esclarecidos nos alimentos a serem ingeridos e apresente sintomas que possam requerer cuidados imediato será imediatamente conduzido ao setor de saúde.

Em termos de benefício por sua participação você terá o prazer em degustar as amostras e de colaborar com a pesquisa. De forma indireta, a sociedade como um todo será beneficiada pela inserção de novo produto nutritivo e funcional no mercado.

Sua participação é voluntária e gratuita e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você também não terá nenhum gasto por participar deste estudo. Ainda assim, ressalta-se que o pesquisador e o IF Sudeste MG se responsabilizam por esta pesquisa e, em caso de danos decorrentes de sua participação, você tem assegurado o direito a buscar indenização.

Você poderá obter informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento que desejar, por meio do contato com o pesquisador responsável, e é livre para participar ou recusar-se a participar, podendo retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento.

Sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo, garantindo-se também sua privacidade. Além disso você não será identificado em nenhuma publicação.

Os resultados desta pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5(cinco) anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo uma delas entregue a você e a outra arquivada pelo pesquisador responsável.

Após ser informado(a) dos objetivos deste estudo de maneira clara e detalhada e ter tido a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas, assino o presente termo, registrando minha anuência em participar da pesquisa.

_____, ____ de _____ de 20____ .

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

CONTATOS DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL:

Nome: Vanessa Riani Olmi Silva

Endereço: Depto. de Ciência e Tecnologia de Alimentos. IF SUDESTE MG.

Av. Dr. José Sebastião da Paixão - Lindo Vale / CEP: 36180-000 Rio Pomba (MG)

Fone: (32) 98845-7769

E-mail: vanessa.riani@ifsudestemg.edu.br

Em caso de dúvidas sobre os aspectos éticos, você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa que aprovou esta pesquisa e informar o número CAAE XXXXX. Este comitê é um órgão colegiado que avalia as pesquisas com seres humanos, observando os interesses dos participantes e os cuidados em relação à sua integridade e dignidade, contribuindo assim com o desenvolvimento de pesquisas dentro dos padrões éticos nacionais e internacionais.

APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Ficha de Avaliação Sensorial

1) Faixa etária

- ☐ 18 – 25 anos
☐ 26 – 35 anos
☐ 36 – 45 anos
☐ 46 anos ou mais

2) Gênero

- ☐ Masculino
☐ Feminino
☐ Prefiro não declarar
☐ Outro

3) Ocupação

- Estudante: ☐ Técnico ☐ Graduação ☐ Mestrado
☐ Técnico Administrativo
☐ Professor
☐ Outro _____

4) Já consumiu algum produto vegano análogo ao hambúrguer? ☐ Sim ☐ Não

5) Costuma consumir produtos veganos análogos a carnes? ☐ Sim ☐ Não

6) Com qual frequência costuma consumir produto vegano análogo ao hambúrguer?

☐ Frequentemente ☐ Uma vez por mês

☐ Uma vez por semana

☐ Eventualmente

Por favor, avalie e indique, utilizando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou da aparência, do aroma, do sabor e da impressão global das amostras. Depois assinale os termos que descrevam as características apropriadas para a amostra avaliada.

9 – gostei extremamente

8 – gostei muito

7 – gostei moderadamente

6 - gostei ligeiramente

5 – indiferente

4 – desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 - desgostei muito

1 - desgostei extremamente

AMOSTRA 361

APARÊNCIA:_____	AROMA:_____	SABOR:_____	TEXTURA:_____	IMPRESSÃO GLOBAL: _____
() Rosa Claro	() Desagradável	() Agradável	() Cremosa	
() Rosa escuro	() Suave	() Desagradável	() Fibrosa	
() Agradável	() Agradável	() Característico	() Compacta	
() Desagradável	() Característico	() Suave	() Agradável	
() Com partículas	() Aromático	() Amargo	() Desagradável	

AMOSTRA 476

APARÊNCIA:_____	AROMA:_____	SABOR:_____	TEXTURA:_____	IMPRESSÃO GLOBAL: _____
() Rosa Claro	() Desagradável	() Agradável	() Cremosa	
() Rosa escuro	() Suave	() Desagradável	() Fibrosa	
() Agradável	() Agradável	() Característico	() Compacta	
() Desagradável	() Característico	() Suave	() Agradável	
() Com partículas	() Aromático	() Amargo	() Desagradável	

AMOSTRA 837

APARÊNCIA:_____	AROMA:_____	SABOR:_____	TEXTURA:_____	IMPRESSÃO GLOBAL: _____
() Rosa Claro	() Desagradável	() Agradável	() Cremosa	
() Rosa escuro	() Suave	() Desagradável	() Fibrosa	
() Agradável	() Agradável	() Característico	() Compacta	
() Desagradável	() Característico	() Suave	() Agradável	
() Com partículas	() Aromático	() Amargo	() Desagradável	

AMOSTRA 925

APARÊNCIA:_____	AROMA:_____	SABOR:_____	TEXTURA:_____	IMPRESSÃO GLOBAL: _____
() Rosa Claro	() Desagradável	() Agradável	() Cremosa	
() Rosa escuro	() Suave	() Desagradável	() Fibrosa	
() Agradável	() Agradável	() Característico	() Compacta	
() Desagradável	() Característico	() Suave	() Agradável	
() Com partículas	() Aromático	() Amargo	() Desagradável	

Por favor, avalie as amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar sua intenção de compra.

INTENÇÃO DE COMPRA	361	476	837	925
Decididamente eu compraria				
Provavelmente eu compraria				
Talvez sim/Talvez não				
Provavelmente eu não compraria				
Decididamente eu não compraria				