



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

CIBELE MARIA DE ARAÚJO ROCHA

**DESENVOLVIMENTO DE FARINHA MISTA À BASE DE ARROZ (*ORYZA SATIVA*
L.) E FAVA (*PHASEOLUS LUNATUS* L.) E SUA APLICABILIDADE NA
ELABORAÇÃO DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER**

RECIFE

2023

CIBELE MARIA DE ARAÚJO ROCHA

**DESENVOLVIMENTO DE FARINHA MISTA À BASE DE ARROZ (*ORYZA SATIVA*
L.) E FAVA (*PHASEOLUS LUNATUS* L.) E SUA APLICABILIDADE NA
ELABORAÇÃO DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER**

Tese apresentada como requisito de conclusão do doutorado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco.
Área de concentração: Ciências dos Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dra. Tânia Lúcia Montenegro Stamford

Coorientadora: Prof^a. Dr. Antônio Félix da Costa

RECIFE

2023

CIBELE MARIA DE ARAÚJO ROCHA

DESENVOLVIMENTO DE FARINHA MISTA À BASE DE ARROZ (*ORYZA SATIVA* L.) E FAVA (*PHASEOLUS LUNATUS* L.) E SUA APLICABILIDADE NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, na área de concentração Ciência dos Alimentos para obtenção do título de Doutor em Nutrição.

Aprovada em: 28/02/2023

Banca examinadora:

Thayza Christina Montenegro Stamford
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Renata Adrielle Lima Vieira
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Natália Carvalho Montenegro de Vasconcelos
Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP

Hayanna Adlley Santos de Arruda
Grupo Ser Educacional

Antonio Félix da Costa,
Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA

RECIFE
2023

RESUMO

Os hábitos alimentares da população sofreram alterações por diversos motivos, o que vem favorecendo o consumo de produtos industrializados. Dentre esses produtos, encontra-se o hambúrguer, que é símbolo nos restaurantes *fastfood*. Esses produtos apresentam elevada quantidade de gordura, e diante de uma demanda por produtos que além de fornecer nutrientes, promovam saúde, surgem, como alternativas novas formulações. Com isso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma farinha mista com arroz e fava, e aplicar a mesma na elaboração de produtos tipo hambúrguer. Inicialmente foi desenvolvida uma farinha mista com arroz e fava na proporção de 2:1, e posteriormente foram elaborados três produtos tipo hambúrguer com diferentes concentrações de farinha mista. A farinha foi analisada quando a composição físico-química e análises reológicas. Os produtos tipo hambúrguer foram analisados quanto à composição físico-química, qualidade microbiológica, e características sensoriais. A farinha mista produzida apresentou adequadas características tecnológicas, conferindo viabilidade da produção das formulações dos produtos tipo hambúrguer. A adição da farinha mista influenciou nas características nutricionais e sensoriais dos produtos tipo hambúrguer.

Palavras-chave: alimentação saudável; dieta Vegetariana; leguminosas.

ABSTRACT

The eating habits of the population have changed for several reasons, which has favored the consumption of industrialized products. Among these products, there is the hamburger, which is a symbol in fast food restaurants. These products have a high amount of fat, and in the face of a demand for products that, in addition to providing nutrients, promote health, new formulations emerge as alternatives. With this, the objective of this work was to develop a mixed flour with rice and fava beans, and apply it in the elaboration of hamburger products. Initially, a mixed flour with rice and fava beans was developed in a 2:1 ratio, and later, three hamburger-type products were prepared with different concentrations of mixed flour. The flour was analyzed for physical-chemical composition and rheological analyses. The hamburger-type products were analyzed for their physical-chemical composition, microbiological quality, and sensory characteristics. The mixed flour produced showed adequate technological characteristics, making it possible to produce hamburger-type product formulations. The addition of mixed flour influenced the nutritional and sensory characteristics of hamburger products.

Keywords: healthy eating; food fibers; full use of food.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	HÁBITOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO.....	11
2.2	VEGETARIANISMO.....	14
2.3	HAMBÚRGUER.....	17
2.4	PRODUTOS PLANT-BASED.....	20
2.5	FAVA (PHASEOLUS LUNATUS L.).....	21
2.6	ARROZ (ORYZA SATIVA L.).....	24
3	HIPÓTESE.....	26
4	OBJETIVOS.....	27
4.1	OBJETIVO GERAL.....	27
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
5.1	MATÉRIA-PRIMA.....	28
5.2	PRODUÇÃO DA FARINHA MISTA.....	28
5.3	FORMULAÇÕES.....	33
5.4	ANÁLISES DA FARINHA MISTA.....	37
5.5	ANÁLISE DOS PRODUTOS ELABORADOS.....	39
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	45
6.1	DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA MISTA DE ARROZ (ORYZA SATIVA L.) E FAVA (PHASEOLUS LUNATUS L.).....	46
6.2	DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER Á BASE DE ARROZ (ORYZA SATIVA L.), FAVA (PHASEOLUS LUNATUS L.) E FARINHA MISTA.....	73
7	CONCLUSÃO.....	94
	REFERÊNCIAS.....	95
	APÊNCIDE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	110
	APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DE	

ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA.....	111
APÊNDICE C - FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DO TESTE DE ADQ.....	112
ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA.....	114
ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	115

1 INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares da população sofreram alterações motivadas significativamente pelos processos de urbanização, industrialização, profissionalização das mulheres e diminuição do tempo disponível para a preparação de alimentos e/ou para o seu consumo (ALMEIDA, B.C.T., MARIN, T., 2022). Esse contexto tem favorecido substancialmente o consumo de produtos industrializados ou preparados fora do domicílio (ASSUMPÇÃO, *et al.*, 2018).

Devido à necessidade de se buscar refeições prontas para o consumo, e que fossem rápidas e baratas, o hambúrguer em especial, que é o preferido entre as crianças e adolescentes e muito apreciado por adultos, tornou-se opção crescente na população, a exemplo do que se observa nas redes de restaurantes *fastfood* (BARROS *et al.*, 2017; VIEIRA *et al.*, 2017). Entende-se por Hambúrguer (Hambúrger) o produto cárneo industrializado, obtido da carne moída dos animais, adicionado ou não de tecido adiposo e outros ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado, devendo a textura, cor, sabor e odor serem característicos (BRASIL, 2000).

Existe uma nova relação do consumidor com o alimento, a população procura nos alimentos não só a base de sobrevivência, mais também um meio para evitar doenças. Com isso, a ciência de alimentos, que anteriormente se preocupava em desenvolver alimentos para a sobrevivência humana, teve esse objetivo substituído pelo conceito de produzi-lo com qualidade (NAGAGATA, B.A. *et al.*, 2020). E, mais recentemente, a ideia passou a ser usá-los como veículos de promoção de bem-estar e saúde, ao mesmo tempo reduzindo o risco de doenças (LINDEMANN *et al.*, 2018).

Somado a isso, a partir dos novos modelos alimentares presentes na sociedade, como as dietas vegetarianas, observa-se a necessidade no desenvolvimento de novos produtos direcionados para essa população, com adaptações mais naturais e igualmente nutritivas aos produtos tradicionais (CHIU, *et al.*, 2018). Percebem-se mudanças no comércio de alimentos para atender esse público de maneira efetiva, contudo, ainda há grande falta de produtos que priorizem especificamente essa cultura e, quando encontrados, os custos são elevados (MORO, G.L. *et al.*, 2021).

O aumento do consumo de carne, especialmente carnes vermelhas e processadas, afetará adversamente a saúde pública. Além disso, a produção animal pode levar grandes efeitos negativos ao meio ambiente (ALLENDE, *et al.*, 2017). Leguminosas como soja, ervilha, lentilha, grão-de-bico e feijões estão entre os alimentos vegetais comumente utilizados na elaboração de produtos alternativos aos cárneos, por proverem nutrientes considerados críticos na dieta vegetariana, como proteína e ferro. Além disso, também são utilizados cereais, hortaliças, sementes e cogumelos no desenvolvimento desses novos produtos (GODFRAY, *et al.*, 2018).

No Brasil, feijão e arroz está entre os grupos de alimentos consumidos em maior quantidade, independente do local, mostrando predominância nos hábitos alimentares tradicionais. Isso demonstra ainda que essa mistura constitui a base da dieta da população brasileira, onde, na aquisição domiciliar, o arroz e o feijão somados apresentaram participação de 22% do total disponível nos domicílios. Além disso, no mundo, o arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos, caracterizado como principal alimento para mais da metade da população mundial. (REZENDE, G.A.. *et al.*, 2022; IBGE, 2010).

Pode-se dizer que essa mistura traz benefícios para a saúde, uma vez que a proteína do arroz é deficiente no aminoácido lisina, mas compensada pela lisina presente no feijão. Este, por sua vez, é deficiente do aminoácido metionina, que é compensado pela metionina do arroz (FERRAZ, D., *et al.*, 2018). Essa compensação ocorre quando a mistura de arroz com feijão está na proporção adequada. Segundo dados do Guia Alimentar para a População Brasileira, recomenda-se manter o consumo diário de arroz e feijão na proporção de 2:1, respectivamente, o que torna tal combinação completa em aminoácidos essenciais (BRASIL, 2014).

A opção por preparações alimentares que poupam tempo de preparo e diminuem a frequência das compras é característica do comensal urbano contemporâneo, o qual opta por pratos de preparo rápido, em detrimento do tradicional arroz com feijão (ASSUMPÇÃO, *et al.*, 2018; MALTA, *et al.*, 2017). Assim, alimentos como o feijão e arroz, que demandam tempo de preparo, estão apresentando redução no consumo, sendo indicativo da mudança no hábito alimentar da população brasileira, uma vez que o consumo de refeições prontas aumentou 80% e, por outro lado, houve uma redução na aquisição de gêneros tradicionais como o arroz (com redução do consumo de 60%) e o feijão (redução do consumo de 49%). Esta queda no consumo domiciliar de arroz e feijão vem

acompanhado de uma mudança na alimentação com substituição por alimentos ultraprocessados, que, em geral, são ricos em gordura e açúcar, podendo comprometer a saúde (REZENDE, G.A. *et al.*, 2022; SPRINGMANN, M. *et al.*, 2020; IBGE, 2010).

Nesse contexto, a utilização exclusiva de matérias-primas vegetais como as leguminosas e os cereais para a elaboração de novos produtos alimentícios, como o hambúrguer, tornam-se necessárias para incentivar o consumo desses alimentos e seus derivados e, conseqüentemente, promover saúde ao consumidor.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 HÁBITOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO

A alimentação constitui uma das atividades humanas mais antigas e importantes, não só por razões biológicas, mas também por envolver aspectos econômicos, sociais, científicos, políticos, psicológicos e culturais, sendo todos fundamentais na dinâmica da evolução das sociedades (BARROS, N.V.A. *et al.*, 2017; COSTA, D.V.P. *et al.*, 2021). Uma alimentação saudável é parte importante de um estilo de vida saudável e contribui para a promoção, manutenção da saúde e prevenção de várias doenças como hipertensão, diabetes, osteoporose, câncer e obesidade, entre outras (ROBINSON E., HAYNES A., 2021; BARBOSA, B.B, PENHA, E.D.S, CARIOCA, A.A.F., 2022).

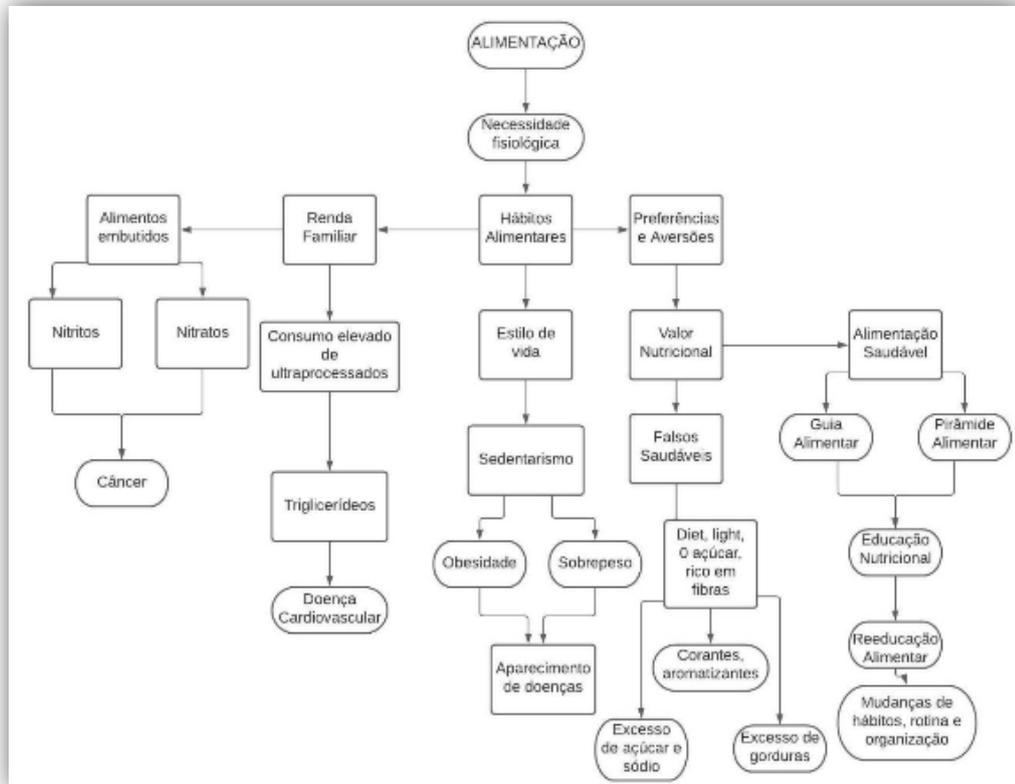
É notável o aumento de pesquisas científicas que informam sobre a importância de uma alimentação equilibrada e saudável, uma vez que, qualidade de vida e longevidade estão diretamente relacionadas à dieta da população (TUNI, D.C., SCHENATTO, L., LUTINSKI, J.A. . *et al.*, 2021; PRADO T.R., *et al.* 2022). Uma boa alimentação pode contribuir de forma significativa também na redução da “Low Density Lipoprotein” (LDL), na manutenção do peso corporal, e na redução do risco de doenças crônico-degenerativas, proporcionando mais saúde ao organismo (SÁ, A. C. M. G. N., *et al.*, 2021; FALUDI, A.A. *et al.*, 2017 ; KEMPINSKI, E. M. B., *et al.*, 2018).

Observa-se que a alimentação inadequada pelo consumo de alimentos embutidos e ultraprocessados, ricos em sódio, açúcar, gorduras e aditivos alimentares, e pobres em fibras estão impactando de maneira negativa a qualidade de vida da população (Figura 1) (ALMEIDA, B.C.T; MARIN, T., 2022). Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), entre os períodos 2002–2003 e 2017–2018, observou-se declínio na participação calórica de alimentos in natura e aumento na participação de alimentos ultraprocessados (IBGE, 2004; IBGE, 2019).

Nesse contexto, o Ministério da Saúde do Brasil publicou no ano de 2014 a segunda edição do Guia Alimentar para a População Brasileira, tornando-se o primeiro Guia Alimentar nacional a priorizar o consumo de alimentos frescos (in natura ou minimamente processados) e recomendar a remoção de alimentos

ultraprocessados do consumo alimentar cotidiano da população (GABE KT, JAIME PC., 2020; BRASIL, 2014).

FIGURA 1 - Hábitos alimentares dos brasileiros e impactos gerados na saúde.



Fonte: ALMEIDA; MARIN (2022).

Alimentos ultraprocessados não fazem parte das recomendações de consumo, porém segundo a VIGITEL (2021) a frequência de consumo de cinco ou mais representantes desse grupo por dia foi de 18,2%, sendo mais elevada entre homens (21,7%) do que entre mulheres (15,2%). Com esse consumo observou-se aumento nos índices de sobrepeso e obesidade na população brasileira, onde em 2019 o excesso de peso estava presente em 55,4% da população e a obesidade em 20,3%. Porém em 2021 os adultos com excesso de peso no Brasil representam 57,2% da população, e de obesos 22,4% (VIGITEL 2019, VIGITEL 2021).

Esta realidade não está restrita apenas aos adultos, segundo o relatório mundial da obesidade World Obesity Atlas (2022), até 2030 o mundo passará por uma epidemia de obesidade e o Brasil terá 7,7 milhões de crianças obesas. Ele

também estima que cerca de 23% das crianças entre 5 e 9 anos e 18% dos adolescentes de 10 a 19 anos serão afetados pela doença. No Brasil, 3 milhões de crianças estão com sobrepeso e 8% delas, ou seja, 161.800 crianças menores de 10 anos já são consideradas obesas mórbidas (BAILICH G.C. *et. al.*, 2022).

O crescimento da população infantil e os hábitos de vida moderna estão interligados a qualidade da saúde dessa população, caracterizando sobremaneira uma relação de transição nutricional. Entretanto, os danos que são resultantes desse estilo de vida inovador tem afetado negativamente a saúde das crianças. O consumo em excesso de alimentos impróprios tem sido relatado como uma dos principais efeitos e causas de obesidade infantil (HENRIQUES, P., *et. al.*, 2018; ALMEIDA, L.F.F., *et. al.*, 2021).

Cada vez mais o público infantil está tendo acesso ao celular, computador e tablet, assim deixam de brincar e gastar energia para ficar entretidos. Porém para alguns pais essa é uma maneira encontrada para distraí-los, e assim os mesmos conseguem realizar suas obrigações. (OLIVEIRA, N. S. S., SANTOS, L.A.S., 2020). Atrelado ao mundo virtual, a veiculação do marketing de alimentos industrializados, através de propagandas contribuem com o incentivo ao consumo de produtos não saudáveis, na substituição de refeições caseiras por produtos industrializados. (OLIVEIRA, N. S. S., SANTOS, L.A.S., 2020; NOGUEIRA L.R., *et al.*, 2020)

Somado a isso, os brasileiros estão comendo mais fora de casa, a despesa mensal com alimentação fora do domicílio passou de 24,1% dos gastos mensais com consumo alimentar para 31,1% (POF, 2002-2008). Esses dados permanecem aumentando, segundo a POF 2017-2018 as famílias gastaram em média R\$658,23 mensais com alimentação, sendo 67,2% (R\$ 442,27) com alimentos consumidos no domicílio e os demais 32,8% (R\$ 215,96) com alimentação na rua, ou seja, em restaurantes, bares e lanchonetes (IBGE, 2021).

Alimentos como salgadinhos, refrigerante e *fast food* são os mais consumidos em lanchonetes. Os *fast food* são considerados marcadores negativos da qualidade alimentar, pois apresentam em seus produtos elevadas concentrações de açúcar, sal e gorduras, e baixa quantidade de fibras e micronutrientes. Os alimentos mais frequentemente relatados quanto ao consumo foram a pizza (92%), seguida pela batata frita (72%), sanduíche (68%), hambúrguer (64%) e macarrão instantâneo (36%) (BEZERRA, I.N. *et. al.*, 2017).

Uma das grandes mudanças que vem ocorrendo no século XXI é a forma de produção e a alimentação humana, que vem crescendo devido ao aumento populacional, ligado também a conscientização do consumo saudável e sustentável dos alimentos. Tais fatores evidenciam cada vez mais um número maior de pessoas adeptas a rotinas de alimentações seletivas, como veganismo e vegetarianismo, que indiretamente promove o aumento no consumo de vegetais (KOLODZIEJCZAK et al., 2021).

A procura por novas fontes alternativas de matérias-primas para a produção de alimentos tradicionais como hambúrguer, voltadas aos novos padrões alimentares vem aumentando. A preocupação do consumidor moderno com a alimentação saudável aumentou, existindo uma necessidade na procura por fontes alternativas de matérias-primas para a produção de alimentos tradicionais, com novas formulações que visam apresentar baixos teores de gordura e sódio, e elevadas quantidades de fibras, ou seja, ao mesmo tempo, sendo nutritivas e saborosas (Révillion, J.P.P. et al, 2020; Brunso, K., et al., 2021).

2.2 VEGETARIANISMO

O vegetarianismo abrange padrões alimentares que excluem em parte ou a totalidade de alimentos de origem animal do consumo diário, como carne bovina, suína, aves, peixes e seus derivados. Podem incluir ou não, o consumo de ovos e laticínios, priorizando alimentos de origem vegetal como cereais, leguminosas, oleaginosas, sementes, verduras, legumes, frutas, dentre outros. (SVB, 2022).

Esse padrão pode ser classificado de acordo com a limitação do consumo alimentar em: ovolactovegetariano (utilizam ovos, leite e laticínios na sua alimentação); lactovegetariano (utilizam leite e laticínios na sua alimentação); ovovegetariano (utilizam ovos na sua alimentação); o vegetariano estrito (não utilizam nenhum produto de origem animal na sua alimentação); e vegano (não utilizam nenhum tipo de produto/insumo de origem animal e que nenhum deles tenha sido testado em animais). (SBV, 2022)

O veganismo se caracteriza como um modo de vida, que visa extinguir a exploração animal na alimentação, vestuário, testes, composição de produtos, trabalho, entretenimento e comércio, apondo-se também à caça, pesca e ao uso de

animais em rituais religiosos. (THE VEGAN SOCIETY, 2020). A forma como o veganismo vem ganhando corpo e destaque na modernidade atual compreende a ideologia da não utilização e comercialização de tudo o que é oriundo de animais, que explore ou que ameace o seu bem estar (SIMONS, J. et. al, 2021).

Enquanto dieta, apresenta como base o consumo de cereais (trigo, arroz, aveia, cevada, milho, centeio), frutas, leguminosas (feijões, ervilhas, lentilhas), hortaliças (alface, brócolis), tubérculos (batata, cenoura, rabanete), sementes (castanha de caju, amendoim, amêndoa, sementes de girassol, abóbora, gergelim), cogumelos e algas (ROSENFELD, D.L., 2018; MODLINSKA, K. et. al., 2020). Os brasileiros encontram na pirâmide alimentar adaptada para vegetarianos as porções necessárias de consumo diário dos diferentes grupos alimentares (Figura 2).

FIGURA 2 - Pirâmide alimentar adaptada para vegetarianos brasileiros.



Fonte: PEREIRA; SANTOS; LIMA (2021)

A eliminação do consumo de carnes e derivados, o aumento do consumo de vegetais nas dietas vegetarianas apropriadamente planejadas, incluindo as dietas vegetarianas estritas, são saudáveis, nutricionalmente adequadas e podem trazer benefícios para a saúde do indivíduo. Pois previnem doenças, como obesidade, doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes tipo 2, e alguns tipos de câncer. Fato que pode ser explicado pelo aumento no consumo de fibras alimentares, redução da ingestão de gordura, sódio e industrializados (MELINA V, CRAIG W, LEVIN, S., 2016; BRIGGS, M.A., PETERSEN, K.S., KRIS-ETHERTON, P.M., 2017).

De acordo com o estudo do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE (2018), o número de vegetarianos no Brasil aumentou. O índice que era de 8%, com 15,2 milhões de pessoas, em 2012, subiu para 14% em 2018, representando cerca de 29,2 milhões de brasileiros. Segundo a mesma pesquisa, 55% dos entrevistados consumiriam mais produtos veganos se houvesse uma melhor sinalização nas embalagens e 60% afirmaram que dariam preferência ao consumo desses produtos se tivessem o mesmo preço dos produtos de origem animal (IBOPE, 2018).

No entanto, o mercado de produtos veganos no Brasil ainda oferece poucas opções e muitos dos alimentos processados destinados a esse público possuem o selo “verde”, mas na verdade são mais prejudiciais à saúde que o alimento de origem animal. Isto porque muitas indústrias se aproveitam do aumento da procura por esses alimentos para desenvolver produtos com ingredientes baratos e menos saudáveis, mas que são de origem vegetal (HEISE, H.; THEUVSEN, L., 2018).

2.3 HAMBÚRGUER

Existem diversas versões sobre a origem do hambúrguer, uma delas, diz que, para conservar e amaciar carnes, as colocavam embaixo da sela de cavalos, e as consumiam cruas. Em homenagem a esse fato, os Alemães batizaram o famoso prato de carne crua, temperada com ovo cru, cebola, vinagre e sal de "*steaktartar*" - carne crua servida em formato de tortinha, que foi frita para adaptar-se ao gosto local quando os imigrantes germânicos originários de Hamburgo chegaram a América (LOPES, A.C.C.B., *et. al.*, 2021).

Em outra versão, o hambúrguer teve origem no século XVIII, quando era servido no prato, com cebolas e batatas, pelos germânicos. Os marinheiros alemães que partiam do porto de Hamburgo para a Rússia começaram a cozinhar os bifés de carne picada, que os nômades da Europa Oriental e Ásia já utilizavam crus há muito tempo. Por influência dos imigrantes alemães, estes bifés redondos de carne moída, hambúrguer *beef* – “bifés ao estilo hamburguês”, chegaram à América (HAUTRIVE, T. P., 2008).

Entre as décadas de 10 e 20 foi proposto o uso do hambúrguer em sanduíche, sendo inserido entre duas fatias de pão. A *White Castle* foi a primeira cadeia de hambúrgueres do mundo, inaugurada em 1924 nos Estados Unidos, e a responsável por dar a forma final do hambúrguer e difundi-lo (GONÇALVES, A.A., OTTA, M.C.M, 2008).

O hambúrguer teve assim sua produção alavancada, mantendo-se em posição de destaque mesmo na recessão de 1929, onde surgiram as primeiras variações e a característica própria de hambúrguer que se conhece até os dias atuais. O consumo de hambúrguer se alastrou por todo Estados Unidos e mesmo na Segunda Guerra Mundial há relatos de grande procura, embora a indústria sofresse racionamentos. O produto cárneo voltou a causar furor na década de 50,

principalmente nos subúrbios. A partir dali o hambúrguer tomou projeção mundial, passando a ser servido e consumido nas mais variadas opções, como à base de salmão, carne suína, peito de frango e molhos, os mais variados possíveis (GONÇALVES, A.A., OTTA, M.C.M, 2008).

No Brasil, a rede de fast-food Bob's inaugurou sua primeira loja em 1952 em Copacabana, no Rio de Janeiro, seguida pela McDonald's em fevereiro de 1979 nesta mesma cidade, difundindo assim a moda do hambúrguer (BOBS, 2022; MC DONALDS, 2022). E assim de um simples lanche barato a um produto diferenciado, o maior símbolo do fast food , o hambúrguer, se tornou mais que um modismo e sim uma opção frequente para um grande número de clientes urbanos, mas foram necessárias inovações para que o lanche pudesse agradar aos diferentes paladares (BERNARDINO FILHO, R., OLIVEIRA, S. P., GOMES, Q.,2012).

Entende-se por Hambúrguer o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado, devendo a textura, cor, sabor e odor serem característicos (BRASIL, 2000).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer, este é classificado como um produto cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado. O produto será designado de Hambúrguer, seguido do nome da espécie animal, acrescido ou não de recheio, seguido das expressões que couberem, como por exemplo, Hambúrguer de Carne Bovina ou Hambúrguer de Bovino, e Hambúrguer de Carne Suína ou Hambúrguer Suíno (BRASIL, 2000).

Entende-se por processamento, alterações físicas e/ou químicas onde ocorrem alterações das características originais da matéria prima fresca, o qual não modifica significativamente as características nutricionais destas, mas atribui características organolépticas como cor, sabor, textura, próprias de cada processo. A escolha da matéria-prima é o primeiro passo para se obter um produto final de qualidade (SEGUNDO, J. F. L., *et. al*, 2021).

Além da matéria-prima principal, outros ingredientes são importantes no processamento. O sal é o ingrediente mais comum acrescentado na produção de produtos, presente por razões tecnológicas e sensoriais. Os produtos contém concentrações entre 1 e 5% de sal, que desempenha as funções de conferir sabor ao produto, funcionar como conservante e solubilizar as proteínas (PIRES, D.R, 2017).

Os condimentos ou especiarias são substâncias que adicionadas aos alimentos imprimem sabores e odores característicos, além de atuarem como agentes antioxidantes e bactericidas. Dentre as especiarias que mais possuem essas ações pode-se citar cravo, canela, pimenta, mostarda, macis, noz-moscada, gengibre, tomilho, louro, manjerona, segurelha, alecrim, além do alho e da cebola (OLIVEIRA, D. F. *et al.*, 2013).

Dente os produtos cárneos reestruturados, o hambúrguer se tornou um alimento popular pela praticidade aliado ao perfil nutricional adequado, pois possui nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente, o que combina com o modo de vida dos centros urbanos (HAUTRIVE *et al.*, 2008). Ele é considerado um produto abrangente, visto que seus consumidores estão distribuídos em diferentes faixas etárias (TRINDADE, L.C.A., 2020).

A exigência do mercado consumidor por produtos saudáveis proporciona a busca por formulações com baixo teor de gordura, adicionados de frutas e legumes e até mesmo enriquecidos com fibras (PEREIRA M.CS, *et al.*, 2014). A adoção de uma dieta rica em fibras pode contribuir para diminuição das concentrações de lipídios séricos e dos níveis de adiposidade corporal e, ainda, baixar a incidência de mortes por isquemia do miocárdio, diabetes mellitus e certos tipos de câncer, além de uma maior expectativa de vida (MENDES C., *et al.*, 2021; KEMPINSKI, E. M. B., 2018).

A população mundial está aumentando consideravelmente, e levantando pautas de como serão produzidos alimentos saudáveis e seguros que acompanhe esse crescimento e que não causem impactos econômicos e ambientais. A solução apontada para esses questionamentos seriam os investimentos em produtos de origem vegetal e adoção de uma alimentação sem produtos de origem animal, o que diminuiria cerca de 50% de gases emitidos que são prejudiciais ao meio ambiente e melhoraria significativamente a saúde humana (MARTINELLI; CAVALLI, 2019). Os alimentos plant-based buscam atender um público de perfil heterogêneo, pois inclui consumidores adeptos da dieta vegetariana e consumidores que buscam reduzir o consumo de alimentos de origem animal (LENG, G. *et al.*, 2017).

2.4 PRODUTOS PLANT-BASED

Segundo Park *et al.* (2020), o mercado de substitutos de carne foi avaliado em US 10.345,8 milhões em 2019, e aumentará cerca de 9,5% de 2019 até 2025 chegando a atingir US 17.858,5 milhões até 2025. Para o banco suíço de investimentos, o segmento plant-based deve passar dos US\$ 14 bilhões para US\$ 1,4 trilhões até 2050 (KOŁODZIEJCZAK, *et. al.*, 2022).

Um determinante para a diminuição do consumo de carne é o impacto ambiental que a produção dela oferece, devido ao alto consumo dos recursos hídricos. Esse recurso é a principal base para o funcionamento e qualidade sanitária de um abatedouro. Estima-se que 19% do consumo total da água no planeta ocorre por indústrias (SUN, 2021). A ração e espaço que esses animais consomem e ocupam também podem impactar negativamente no ecossistema, visto que são recursos limitados que requerem tempo para recomposição (MARTINERLLI, 2019).

Estima-se que o mercado global de alimentos e bebidas à base de vegetais deve movimentar US\$80,43 bilhões até 2024, com taxa de crescimento anual de 13,82% (RETKVA, *et. al.* 2021). No Brasil, um estudo realizado por The Good Food Institute mostra que os adeptos ao vegetarianismo tem aumentado significativamente, sendo a maioria mulheres (54%) e jovens (52%) que moram, principalmente, na região Nordeste (53%) do país (LIMA SEGUNDO, *et. al.* 2021).

Com populações globais projetadas para aumentar acima de nove bilhões de pessoas até 2050, há um grande desafio sem precedentes de produzir e distribuir alimentos adequados para toda a humanidade (ONU, 2019). Por isso, a produção de proteína é uma grande preocupação, porque as fontes tradicionais de proteína animal requerem uma quantidade intensiva de terra e recursos hídricos (CALICIOGLU *et. al.*, 2019). A demanda dos consumidores por análogos de carne à base de plantas como substituto da carne animal está aumentando porque o alimento representa uma fonte de proteína sustentável e evita as questões éticas do abate de animais de criação (KYRIAKOPOULOU *et al.*, 2018).

Esses alimentos à base de plantas são compostos principalmente por proteínas de origem vegetal que possuem propriedades nutricionais semelhantes às da carne animal (SUN *et al.*, 2021). No mercado existem opções de produtos e receitas substituintes da carne de frango, pato, bovina, suína e seus derivados

como, empanados, hambúrgueres, desfiados, almôndegas e os enchidos (salsichas e mortadela) (ROSA, 2020).

2.5 FAVA (*PHASEOLUS LUNATUS* L.)

O feijoeiro é uma planta herbácea, pertencente à família Fabaceae, que compreende as leguminosas, sub-família Faboideae, gênero *Phaseolus* (SANTOS, *et. al.*, 2009). O gênero *Phaseolus* possui entre 31 e 52 espécies, todas originárias do continente americano, mas apenas cinco são cultivadas: *P. vulgaris* L., *P. lunatus* L., *P. coccineus* L., *P. acutifolius* A. Gray e *P. polyanthus* Greeman (MONTROYA, C.A., 2010).

A fava (*Phaseolus lunatus* L.) está entre as quatro espécies do gênero *Phaseolus* que mais vem sendo explorada e produzida mundialmente. O seu consumo não se restringe apenas a alimentação humana na forma de grãos verdes e secos, mas seus ramos e folhas também podem ser utilizados na alimentação animal. Além disso, ela pode servir como fonte de matéria orgânica (adubo verde) para recuperação de solos pobres ou esgotados pelo uso intensivo (MESQUITA, *et. al.*, 2013).

Esta planta consiste em caule; folhas que são compostas por três folíolos ovais; flores que se reúnem em cachos e podem ser brancas, amarelas, azuis ou vermelhas, conforme a variedade do feijão. O fruto é denominado vagem, quando apresenta-se maduro e bem seco abre-se, liberando os grãos de feijão (Figura 3) (EMBRAPA, 2003).

FIGURA 3 - Vagem da família *Phaseolus lunatus* L..



FONTE: Embrapa feijão e arroz (2003).

Segundo NERE (2021), ao analisar 70 variedades de fava verificou que o comprimento das sementes possui média de 14,22 mm, largura de 10,21 mm e espessura de 5,95 mm. As sementes de fava apresentaram uma diversidade de cores, sendo a cor principal do tegumento predominante as colorações, branca (34,29%) e amarelo claro-acinzentado (28,57%). O comprimento da vagem de fava teve variação entre 5,42 e 8,54 cm, com média de 6,76 cm. Na largura da vagem, a variação ocorreu de 0,70 a 2,30 cm com média de 1,58 cm, e para a espessura, as amostras tiveram média de 0,69 cm. Quanto ao formato das sementes as variedades de fava apresentaram sementes na forma elíptica (35,71%) e esférica (64,29%). Para o perfil das sementes foram encontradas as de formas achatadas (97,14%) e as semicheias (2,86%).

O consumo de feijão foi de 2,84 milhões de toneladas em 2019, e com previsão de crescimento de 3,6% a.a., estima-se para 2025 cerca de 3,48 milhões de toneladas. O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores mundiais de feijão comestível. O Nordeste tem área de feijão maior que a soma das áreas de Sul, Sudeste e Centro-Oeste (1,51 milhão de hectares contra 1,34 milhão), no entanto, a produtividade (568 kg/ha.) é de apenas 30% a 37% destas, que têm índices de 1.600 kg/ha. a 2.000 kg/ha (CONAB, 2020).

É um produto tradicional na alimentação da população brasileira, principalmente para as classes de baixa renda, sendo considerada cultura de grande importância econômica, social, nutricional e funcional (RIOS; ABREU; CORRÊA, 2003; FAO, 2013). Segundo a VIGITEL (2021), a frequência de adultos que

referiram o consumo de feijão em cinco ou mais dias da semana variou entre 33,0% em Macapá e 75,3% em Goiânia.

Em termos de produção, o Brasil foi considerado, em 2015, o terceiro maior produtor mundial, respondendo por 11% da produção, atrás de Índia (14%) e Myanmar (13%) e à frente dos Estados Unidos (4%), da China, do México (4%) e da Tanzânia (3%), por exemplo. O Brasil é considerado o maior produtor e consumidor mundial da espécie *Phaseolus vulgaris* (FAO, 2015).

Esta leguminosa representa fonte de diversos nutrientes, devido seu alto conteúdo proteico, elevado teor de lisina, fibra alimentar, carboidratos complexos, e a presença de vitaminas do complexo B, sendo utilizada como alternativa em substituição a carnes e outros alimentos proteicos (RIOS, *et. al.*, 2003). Da mesma forma, o feijão apresenta, ainda, outros componentes que tornam seu consumo mais vantajoso e benéfico para a saúde, como a presença de minerais, principalmente, ferro e zinco (USDA, 2012; GIMÉNEZ, M .A. *et. al.*, 2012), bem como a elevada quantidade de compostos fenólicos com atividade antioxidante encontrados nos cotilédones e, principalmente, em seus tegumentos, estando relacionados à redução do risco de desenvolvimento de câncer, além de apresentar atividade anti-inflamatória (OOMAH, B. D., *et. al.*, 2011).

O feijão constitui um dos alimentos básicos das populações de países desenvolvidos, e uma das principais fontes de proteína na dieta alimentar de populações economicamente menos favorecidas, sendo amplamente consumido no México, na América Central, na América do Sul e nos países africanos. Dessa forma, assume enorme importância na alimentação humana, fundamentalmente devido ao seu baixo custo, além de ser alimento relativamente balanceado nutricionalmente (PEREIRA, L. L. S, 2012).

Contudo, pode-se dizer que o potencial da fava ainda é pouco explorado. Isto sugere a necessidade de realização de novas pesquisas que contribuam para a seleção de materiais genéticos mais produtivos e indicados a cada região e favoreçam o desenvolvimento de novas tecnologias que ajudem a incrementar a modernização da produção (NERE, *et. al.*, 2021).

2.6 ARROZ (*ORYZA SATIVA L.*)

O arroz (*Oryza sativa L.*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial. Sua importância é destacada principalmente em países em desenvolvimento, tais como o Brasil, desempenhando papel estratégico em níveis econômico e social. (SOSBAI, 2018; FAO, 2010).

A produção anual de arroz é de aproximadamente 606 milhões de toneladas. Nesse cenário, o Brasil participa com 13.140.900t (2,17%) da produção mundial e destaca-se como único país não-asiático entre os 10 maiores produtores. O Brasil, representa 78% da produção do Mercosul, enquanto que o estado do Rio Grande do Sul se destaca como o maior produtor nacional, responsável por cerca de 70% da produção (SOSBAI, 2018).

O arroz é constituído principalmente por amido, apresentando quantidades menores de proteínas, lipídios, fibras e cinzas. Entretanto, a composição do grão e de suas frações está sujeita a diferenças, variações ambientais, de manejo, de processamento e de armazenamento. Além disso, os nutrientes não estão uniformemente distribuídos nas diferentes frações do grão (Figura 4). As camadas externas apresentam maiores concentrações de proteínas, lipídios, fibra, minerais e vitaminas, enquanto o centro é rico em amido. Dessa forma, o polimento resulta em redução no teor de nutrientes, exceto de amido, originando as diferenças na composição entre o arroz integral e o polido (MATSUDA, T., 2019).

FIGURA 4 - Composição centesimal dos diferentes grão de arroz.

Constituinte	Arroz integral	Arroz branco polido	Arroz parboilizado polido
Amido total	74,12	87,58	85,08
Proteínas (N x 5,95)	10,46	8,94	9,44
Lipídios	2,52	0,36	0,69
Cinzas	1,15	0,30	0,67
Fibra total	11,76	2,87	4,15
Fibra insolúvel	8,93	1,05	1,63
Fibra solúvel	2,82	1,82	2,52

Fonte: Adaptado de MATSUDA, T.(2019).

Além do consumo in natura, a utilização de farinhas vegetais como ingredientes, traz uma alternativa importante nas indústrias de alimentos, devido ao

seu baixo custo de produção comparado com os concentrados proteicos. Segundo a RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), define-se “farinha” como: “produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos”.

Estas podem ser utilizadas como alternativa para substituição da farinha de trigo e compor farinhas mistas na elaboração de produtos de panificação (biscoitos e pães) e massas alimentícias (SILVA I. G., *et al.*, 2019; SILVEIRA, N.L.R. *et al.*, 2016).

3 HIPÓTESE

Devido às características físico-químicas e sensoriais da fava e do arroz, bem como a apreciação dessas matérias-primas na forma tradicional de consumo pela população, espera-se a viabilidade do seu uso na elaboração dos produtos tipo hambúrguer e a sua aceitação sensorial.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma farinha mista á base de arroz e fava, e aplicar a mesma na elaboração de produtos tipo hambúrguer.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Produzir uma farinha mista de fava e arroz;

Realizar caracterização físico-química e avaliação da qualidade microbiológica da farinha mista;

Realizar atividade antioxidante e antimicrobiano da farinha;

Elaborar produtos tipo hambúrguer de fava e arroz;

Realizar caracterização físico-química e avaliação da qualidade microbiológica dos produtos tipo hambúrguer;

Avaliar a aceitação sensorial e intenção de compra dos produtos tipo hambúrguer;

Verificar o índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais dos produtos;

Realizar o teste sensorial de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 MATÉRIA-PRIMA

A fava (*Phaseolus Lunatus L.*) (Figura 5) foi cedido pelo Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), tendo como origem a região Agreste de Pernambuco. O arroz integral (*Oryza Sativa L.*) e os demais ingredientes foram adquiridos em comércio local de Recife-PE. Todos os insumos foram transportados até o laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UNINASSAU, sendo armazenados em local adequado até o processamento.

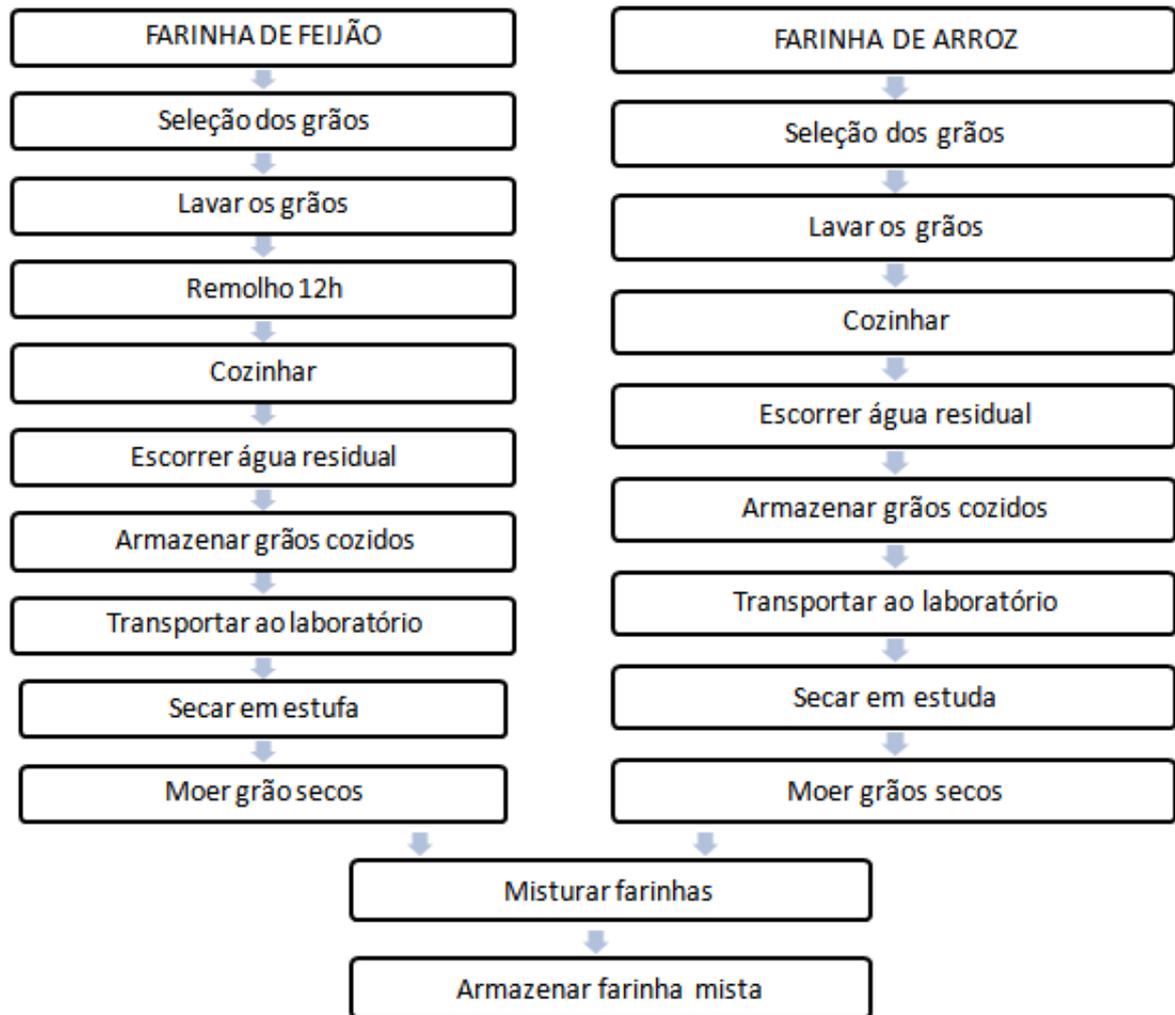
FIGURA 5 - Grãos do feijão fava (*Phaseolus Lunatus L.*)



Fonte: Autor (2022)

5.2 PRODUÇÃO DA FARINHA MISTA:

A produção da farinha mista ocorreu conforme descrição do FLUXOGRAMA 1.



FLUXOGRAMA 1 - Etapas de produção da farinha mista de feijão fava (*Phaseolus lunatus L.*) e arroz integral (*Oryza sativa L.*). Fonte: Autor (2022)

Para a produção da farinha mista, inicialmente cozinhou os grãos do feijão (*Phaseolus lunatus L.*) e do arroz integral (*Oryza sativa L.*) individualmente, no Laboratório de Técnica Dietética do centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU). Os grãos do feijão foram lavados em água corrente com o auxílio de uma peneira de polietileno por cerca de 20 segundos, colocados em recipiente de vidro para remolho por doze horas em temperatura ambiente, com quantidade de água suficiente para cobrir os grãos. Posteriormente houve a separação dos grãos e da água com o auxílio da peneira, descartando-se a água. Os grãos foram cozidos em panela de pressão, em fogo médio, com adição mínima de água até cobrir os grãos, sem sal e sem temperos, por 25 minutos contados a partir do começo da ebulição.

Após o cozimento, a água residual foi descartada e o feijão acondicionado em recipiente de polietileno exclusivo para essa atividade, e transportado imediatamente ao laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) para secagem. Ao chegar no laboratório, os grãos foram transferidos para uma bandeja de alumínio, e secos a 60 °C em estufa com circulação e renovação de ar por 24 horas. Após a secagem e em temperatura ambiente, os grãos de feijão foram triturados em moinho com peneira de 0.2 mm, e a farinha produzida (Figura 8) armazenada em recipiente de polietileno, e transportada de volta ao laboratório de Técnica Dietética, sendo acondicionado em ambiente com temperatura controlada a 14 °C até sua utilização.

FIGURA 8 - Farinha de feijão fava (*Phaseolus lunatus L.*).



Fonte: Autor (2022)

Para a produção da farinha de arroz integral (*Oryza sativa*), os grãos foram lavados em água corrente por cerca de 20 segundos, com o auxílio de uma peneira de polietileno, e cozidos com o mínimo de água, o suficiente para cobrir os grãos, em panela aberta tradicional com tampa, sem sal e sem temperos, em fogo médio, até amolecimento dos grãos, por aproximadamente 40 minutos. A água residual da cocção foi descartada, e o arroz cozido foi acondicionado em recipiente de polietileno exclusivo para essa atividade. O arroz cozido foi transportado imediatamente ao laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), onde foi transferido para uma bandeja de alumínio e os grãos secos a 60 °C em estufa com circulação e renovação de ar por 24 horas. Após a secagem e em temperatura ambiente, os grãos foram triturados em moinho com peneira de 0.2 mm, a farinha de arroz (Figura 9) armazenada em recipiente de

polietileno e levada de volta ao laboratório de Técnica dietética, sendo acondicionada em ambiente com temperatura controlada a 14 °C até sua utilização.

FIGURA 9 - Farinha de arroz integral (*Oryza sativa L.*).



Fonte: Autor (2022)

No Laboratório de Técnica Dietética da UNINASSAU ocorreu a produção da farinha mista (FIGURA 10 e FIGURA 11), para isso utilizou-se a proporção das farinhas de arroz e feijão de 2:1, respectivamente. As farinhas foram pesadas em recipientes distintos, e misturadas em um terceiro recipiente logo em seguida até adequada homogeneização, obtendo-se uma aparência uniforme. A farinha mista foi armazenada em saco de polietileno em temperatura de 14 °C até que todas as análises tivessem sido realizadas.

FIGURA 10 - Farinha mista de feijão fava (*Phaseolus lunatus L.*) e arroz integral (*Oryza sativa L.*)



Fonte: Autor (2022)

FIGURA 11 - Produção da farinha mista de feijão fava (*Phaseolus lunatus L.*) e arroz integral. (*Oryza sativa L.*)



Fonte: Autor (2022)

Dados: A = farinha de feijão fava; B = farinha de arroz integral; C = farinha mista de feijão fava e arroz integral.

5.3 FORMULAÇÕES

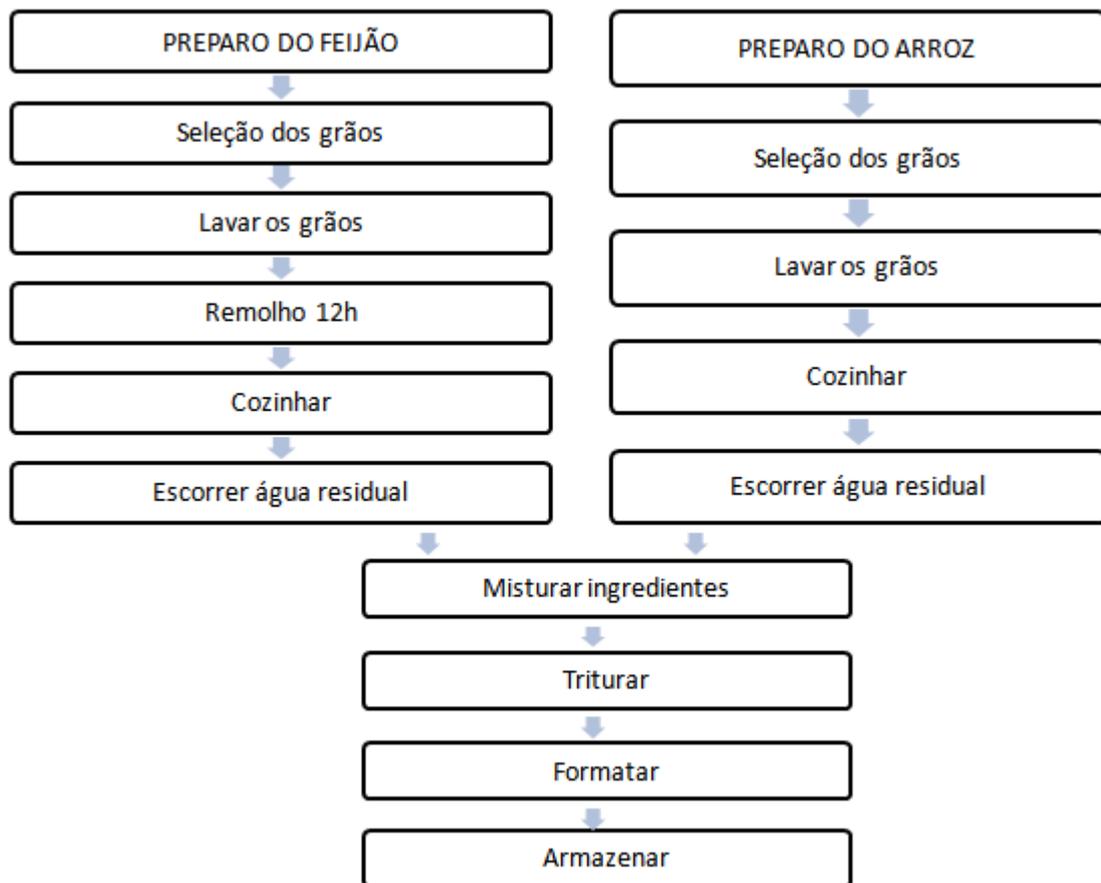
Foram elaborados três formulações de produtos tipo hambúrguer com diferentes concentrações de farinha mista, conforme mostra a Tabela 1.

TABELA 1 - Ingredientes utilizados nas formulações dos produtos tipo “hambúrguer” á base de feijão fava e arroz integral.

Ingredientes	F1	F2	F3
Feijão fava cozido	25%	23,34%	20%
Arroz integral cozido	50%	46,68%	40%
Farinha mista	0%	5%	15%
Cebola in natura	7%	7%	7%
Azeite extra virgem	10%	10%	10%
Sal	1,5%	1,5%	1,5%
Alho in natura	3%	3%	3%
Cominho	0,5 %	0,5%	0,5%
Coentro in natura	1%	1%	1%
Páprica defumada	1%	1%	1%
Pimenta do Reino	0,5%	0,5%	0,5%
Lemon Pepper	0,5%	0,5%	0,5%
TOTAL	100%	100%	100%

Dados: F1: Produto tipo “Hambúrguer” formulado sem farinha de qualquer natureza, formulação padrão. F2: Produto tipo “Hambúrguer” formulado com 5% de farinha mista. F3: Produto tipo “Hambúrguer” com 15% de farinha mista.

Para o desenvolvimento dos produtos tipo “hambúrguer” das formulações F1, F2 e F3, inicialmente ocorreu a seleção dos grãos do feijão fava e arroz integral (FLUXOGRAMA 2).



FLUXOGRAMA 2: Etapas de produção das formulações dos produtos tipo “hambúrguer á base de feijão fava e arroz integral. Fonte: Autor (2022)

Os produtos tipo “hambúrguer” foram elaborados no laboratório de técnica dietética da UNINASSAU, iniciando pela seleção dos grãos através de catação minuciosa, descartando-se corpos estranhos como pedras e outros tipos de grãos. Os grãos do feijão fava foram lavados em água corrente com o auxílio de uma peneira de polietileno por cerca de 20 segundos, colocados em recipiente de vidro para remolho por doze horas em temperatura ambiente, com quantidade de água suficiente para cobrir os grãos. Para a separação dos grãos e da água foi utilizado uma peneira, descartando-se a água. Os grãos foram cozidos em panela de pressão, em fogo médio, com adição mínima de água até cobrir os grãos, sem sal e sem temperos, por 25 minutos contados a partir do começo da ebulição.

Os grãos de arroz integral foram lavados em água corrente por cerca de 20 segundos, com o auxílio de uma peneira de polietileno, e cozidos com o mínimo de água, o suficiente para cobrir os grãos, em panela aberta tradicional com tampa, sem sal e sem temperos, em fogo médio, até amolecimento dos grãos, por aproximadamente 40 minutos. A água residual da cocção feijão fava e do arroz integral foi descartada.

Todos os ingredientes das formulações foram pesados, incluindo a farinha mista e os grãos cozidos de feijão fava e arroz integral. Após a pesagem, foram transferidos para um multiprocessador para adequada mistura por cerca de 3 minutos, até massa com aparência homogênea.

Na sequência, a massa foi moldada no formato de hambúrguer com o auxílio de um utensílio circular medindo 5,5cm de diâmetro e 0,5 cm de altura cada, contendo aproximadamente 20g do produto (Figura 12). Os produtos foram envoltos individualmente em filme plástico (cloreto de polivinila) e conservados à temperatura de congelamento de -18°C até que todas as análises fossem realizadas.

FIGURA 12- Formulações dos produtos tipo “hambúrguer” elaborados.



Fonte: Autor (2022). Dados: F1: Produto tipo “Hambúrguer” formulado sem farinha de qualquer natureza, formulação padrão. F2: Produto tipo “Hambúrguer” formulado com 5% de farinha mista. F3: Produto tipo “Hambúrguer” com 15% de farinha mista.

5.4 ANÁLISES DA FARINHA MISTA

Todas as análises foram realizadas em triplicata no Laboratório de experimentação e análise de alimentos (LEAAL - UFPE), LAMAP (UFPE) e Eurofins.

5.4.1 Granulometria:

Foi pesado 100g da farinha mista e transferida para o aparelho Produtest, equipado com o conjunto de cinco peneiras com malhas de 30, 40, 50, 60, 80 mesh e uma base. As peneiras apresentam tamanho de malha de 600 μm , 425 μm , 300 μm , 250 μm e 180 μm , respectivamente. O tempo de vibração foi de 15 minutos em escala máxima e as frações das farinhas retiradas nos tamises foram pesadas e os resultados expressos em porcentagem (DIAS, *et. al.*, 2020).

5.4.2 Capacidades de Absorção de Água e Óleo

A farinha mista (1g) foi misturada com água destilada (10ml) por 30 segundos, deixando em repouso à temperatura ambiente por 30 min e centrifugado a 3.000 rpm por 30 minutos. Anotou-se o volume do sobrenadante. A água absorvida (ml/g) foi calculada como a diferença entre o valor inicial do volume de água adicionado à amostra e o volume do sobrenadante. O mesmo procedimento foi realizado para determinar a capacidade de absorção de óleo substituindo a água por óleo vegetal (BRITO, *et. al.*, 2020).

5.4.3 Volume de Intumescimento (VI):

Foi determinada com a adição de 10 mL de água destilada a 0,5g de amostra, em proveta de 10 mL. Em seguida, foi mexido suavemente para eliminar as bolhas de ar aprisionadas e deixado em superfície nivelada, à temperatura ambiente, por 24 h para sedimentar a amostra. O volume total ocupado pela amostra foi medido e o resultado expresso como ml de água/g. (DIAS, *et. al.*, 2020).

5.4.4 Densidade aparente (DA):

Foi calculado através do peso gerado pela farinha em proveta graduada de 50 mL, sendo expressa em g/mL (DIAS, *et. al.*, 2020).

5.4.5 Colorimetria:

Para a determinação da cor da farinha, a mesma foi disposta em uma cubeta grande de quartzo, até que seu interior fosse completamente cheio. A cor das farinhas foi realizada com os valores de L* variando entre o zero (preto) e cem (branco), a* do vermelho (+a*) ao verde (-a*) e b* do amarelo (+b*) ao azul (-b*) (DIAS, *et. al.*, 2020).

5.4.6 Atividade de água (Aw):

A determinação da atividade de água das farinhas foi realizada em medidor portátil de Aw Pawkit (Decagon Devices) após 5 minutos de leitura a 25 °C. (BRITOA, T.B.N. *et. al.*, 2020).

5.4.7 pH e acidez titulável:

Os valores do potencial hidrogeniônico (pH) foram aferidos com leitura direta em potenciômetro digital de bancada, o qual fornece a medida direta do pH de uma solução, utilizando-se de soluções tampão padrão de pH 4,0 e 7,0 para calibração do equipamento. Foram diluídos 10 g de farinha mista em 50 mL de água destilada, e, em seguida, a mistura foi homogeneizada em agitador magnético por cinco minutos e deixada em repouso por 10 minutos para a sedimentação do material sólido. Após este período, o pH foi determinado diretamente no líquido sobrenadante. A acidez total titulável foi determinada por titulação de NaOH 0,1 N em leitura no potenciômetro digital (AOAC, 2012).

5.4.8 Análise centesimal:

Na composição centesimal quantificou-se lipídio (Soxhlet), proteína (Kjeldahl), cinzas (incineração a 450°C), umidade (estufa a 105°C) e carboidratos por diferença (AOAC 2012).

5.4.9 Teor de vitaminas:

Foram quantificados vitaminas do complexo B (Tiamina – B1, Riboflavina – B2, Niacina – B3, Folato – B9), vitamina E e C (AOAC 2012).

5.4.10 Teor de minerais:

Quantificou-se o teor de Ferro (Fe), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Potássio (K), Selênio (Se), Sódio (Na), Zinco (Zn), Manganês (Mn) (AOAC, 2012).

5.4.11 Teor de ácidos graxos:

Os ácidos graxos foram determinados por meio de cromatografia gasosa (AOAC, 2012).

5.4.12 Teor de aminoácidos:

Os aminoácidos foram determinados de acordo com metodologia da AOAC,(2012).

5.4.13 Teor de Fibras:

O teor de fibra foi determinado de acordo com metodologia da AOAC(2012).

5.4.14 Análises microbiológicas:

Foram realizadas a contagem de coliformes a 45°C/g, Salmonella sp./25g, contagem de bolores e leveduras, de mesófilos aeróbios segundo RDC 331

(2019) e IN 60 (2019) da ANVISA. Foram utilizadas a metodologia descrita por Silva *et al.* (2010).

5.5 ANÁLISES DOS PRODUTOS ELABORADOS

5.5.1 Análises físico-químicas:

As análises físico-químicas determinaram a composição centesimal, quantificando-se lipídio (Soxhlet), proteína (Kjeldahl), cinzas (incineração a 450°C), umidade (estufa a 105°C), carboidratos por diferença, de acordo com a metodologia da AOAC (2012). O valor calórico foi estimado através dos fatores de conversão de ATWATER: 4 kcal.g⁻¹ para proteínas, 4 kcal.g⁻¹ para carboidratos e 9 kcal.g⁻¹ para lipídios.

5.5.2 Análise microbiológica:

Nos produtos elaborados foram determinados *Salmonella* sp/25g, Coliformes a 45°C/g, *Estafilococcus* coagulase positiva/g e *Bacillus Cereus*, segundo recomendações da RDC 331/2019 E IN 60/2019 da ANVISA.

5.6 Análise sensorial

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da UNINASSAU e aprovado. Sendo assim, todos os participantes tiveram que ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A) para participar do teste sensorial.

5.6.1 Teste de aceitação e intenção de compra

A aceitação sensorial e intenção de compra dos produtos foram analisadas por um painel adulto não treinado. Avaliou-se os atributos cor, aparência, aroma, sabor, suculência, textura e qualidade global, utilizando-se a escala hedônica de 9 pontos, cujos extremos ancoraram nos termos “1 - desgostei muitíssimo” e “9 - gostei

muitíssimo” conforme Anzaldúa (1994). Esse teste tem por objetivo verificar o grau de gostar ou desgostar dos atributos analisados.

Verificou-se também o grau de certeza em comprar os produtos caso estes fossem comercializados, através da intenção de compra. Para isso foi preenchido uma escala estruturada de 5 pontos, onde 5 (cinco) representou “certamente compraria” e 1(um) “certamente não compraria” (MEILGGARD et al., 1987). (APÊNDICE B).

Foi calculado o índice de aceitabilidade (IA) para cada um dos atributos avaliados, sendo consideradas aceitas as formulações que apresentaram IA igual ou superior a 70%, conforme Equação 1 (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Equação 1:

$IA (\%) = Y \times 100/Z$, onde:

Y = Nota média obtida para o produto;

Z = Nota máxima obtida.

Para o teste sensorial, as amostras foram servidas em pratos descartáveis de cor branca, codificadas aleatoriamente com um número de três dígitos cada. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do departamento de Nutrição da UNINASSAU, uma sala climatizada, com cabines individuais, luz branca, inodora, em condições de individualidade de julgamento. Os critérios de exclusão em participar do teste foram fumar, ter se alimentado 30 minutos antes do teste, está com fome e ter idade superior a 60 anos. E como critério de inclusão gostar de feijão fava, arroz e hambúrguer. Os resultados desta pesquisa foram analisados estatisticamente por ANOVA (fontes de variação: amostras e julgadores) e teste de média Tukey, realizado a 5% de significância. Será utilizado o software “Statisc for Windows” (STATSOFT, 2002).

5.6.2 Teste de Análise descritiva quantitativa (ADQ)

O painel sensorial adulto treinado foi formado por pessoas selecionadas aleatoriamente, onde inicialmente realizaram o teste de conhecimento dos sabores básicos (ácido, doce, amargo, salgado), e de diferentes odores. Para o teste de conhecimento dos sabores básicos foram elaboradas soluções com diferentes

concentrações de um mesmo sabor, a solução ácida foi produzida com ácido cítrico nas concentrações de 0,2, 0,25, e 0,225%; a solução amarga com cafeína em concentrações de 0,04, 0,043, e 0,06%; a solução salgada com sal nas concentrações de 1,2, 1,35 e 1,5%; e a solução doce com sacarose nas concentrações de 6,4, 7,2 e 8%.

Os participantes receberam em ordem aleatória as amostras com as diferentes concentrações, codificadas com um número de três algarismos cada e a ficha de avaliação para identificar os sabores de cada amostra.

No teste de conhecimento dos odores, os ingredientes utilizados foram amostras de alho in natura, cebola in natura, coentro in natura, canela em pó, extrato de tomate, vinagre, chocolate em pó, cominho, cravo, feijão carioca cozido, feijão fava cozido, orégano, arroz integral cozido e pimenta do reino totalizando 14 amostras. Os participantes receberam todas as amostras em recipientes no qual não era possível identificar o conteúdo através do contato visual, assim a identificação do odor de cada produto foi realizado através das aberturas na parte superior do recipiente, com posterior preenchimento da ficha com a designação da avaliação dos odores. Para amenizar a exaustão olfativa e não confundir os odores por parte dos julgadores disponibilizou-se café em pó (100g), para ser inalado entre uma amostra e outra.

Foram classificados como aprovados os julgadores que apresentaram no mínimo 90% de acerto para os dois testes realizados, e apenas estes seguiram para o treinamento do teste de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) das formulações dos produtos tipo “hambúrguer”. No treinamento, foram apresentados aos julgadores as definições dos atributos sensoriais que seriam avaliados. Os participantes provaram alimentos que apresentavam as intensidades mínimas e máximas de cada parâmetro a ser avaliado, para que os mesmos pudessem conhecê-los e identificá-los, como consta no Quadro 3.

QUADRO 1 - Atributos sensoriais analisados nas amostras dos produtos tipo “hambúrguer” pelo painel treinado.

Atributos sensoriais	Definições	Referências
<p><u>Cor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cor de feijão - Cor de arroz - Cor de hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Cor característica de feijão cozido Cor característica de arroz integral Cor característica de hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Cor característica de feijão fava cozido. Cor característica de arroz integral cozido (Emoções) Cor característica de hambúrguer de frango assado (Sadia)
<p><u>Aroma</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - De feijão - De arroz -De hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Aroma característico de feijão cozido Aroma característico de arroz cozido Aroma característico de hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Aroma característico de feijão fava cozido Aroma característico de arroz integral cozido (Emoções). Aroma característico de hambúrguer de frango assado (Sadia) Aroma de beterraba.
<p><u>Sabor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sabor de feijão - Sabor salgado - Sabor de arroz - Sabor de hambúrguer assado - Sabor residual 	<ul style="list-style-type: none"> Sabor característico de feijão cozido Sabor associado à presença de sal Sabor característico de arroz cozido Sabor característico de hambúrguer assado Sabor característico da presença de algum ingrediente presente em maior evidência na formulação após a deglutição 	<ul style="list-style-type: none"> Sabor característico de feijão fava cozido. Sabor característico sal (Pirâmide) Sabor característico de arroz integral cozido (Emoções). Sabor característico de hambúrguer de frango assado (Sadia) Sabor característico da presença de qualquer ingrediente presente na formulação após a deglutição
<p><u>Textura</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arenoso - Maciez - Suculência - Oleosidade 	<ul style="list-style-type: none"> Presença de partículas arenosas perceptíveis na massa da amostra Força necessária para provocar uma determinada deformação Quantidade de liberação de água pelo alimento no momento da mastigação Percepção da presença de óleo na 	<ul style="list-style-type: none"> Sensação da presença de farinha de mandioca Hambúrguer de frango assado comparado a acém assado (Sadia e Masterboi Alimentos) Biscoito tipo Maria e melancia (Pilar) Hambúrguer de frango frito e assado

- Fibrosa	amostra Sensação de malha fibrosa no alimento	(Sadia) Carne bovina músculo (Sadia)
- Adesividade	Capacidade do alimento em aderir na cavidade bucal	Confeito 7 Belo.
- Homogeneidade	Uniformidade do tamanho das partículas da amostra no momento da mastigação.	Hambúrguer frango assado (Sadia)
<u>Aparência</u>		
- Uniformidade da cor	Semelhança na coloração de todo o produto.	Hambúrguer de frango assado (Sadia)
- Tonalidade	Propriedade da presença de um tom na coloração do produto.	Hambúrguer e frango assado (Sadia)
- Forma	Configuração física característica de formato regular.	Hambúrguer bovino assado com forma circular regular delimitada (Sadia)
<u>Qualidade Global</u>	Todos os atributos que contribuem para o grau de aceitação	Hambúrguer e frango assado (Sadia)

Após o treinamento, a avaliação sensorial das formulações A, B e C foram conduzidos individualmente e cada julgador recebeu uma amostra das formulações por vez, totalizando uma amostra por seção de teste. Cada formulação foi codificada com um número de três dígitos, servidas em pratos de cor branca, acompanhadas de bolachas tipo água e sal (três unidades), juntamente com um copo de água mineral (180 mL) na cor branca. A bolacha e a água foram consumidas entre uma amostra e outra, para evitar que o sabor residual da amostra anterior interfira na análise da posterior, bem como para realizar o enxágue bucal e limpeza do palato.

A ficha de avaliação apresentou uma escala estruturada para cada termo descritivo levantado, composta por uma linha de 10cm tendo expressões quantitativas (ponto âncora) nas extremidades esquerda (equivalente ao ponto zero) e direita (equivalente ao ponto dez) (APÊNDICE C). Os provadores através de um traço vertical na escala escolheram a melhor posição que refletiu a sua avaliação em relação à intensidade de cada termo descritivo. Para quantificar os dados após a análise, os valores foram obtidos medindo-se a distância entre os pontos âncoras da

extremidade esquerda e o traço vertical feito pelo provador, com auxílio de uma régua.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

ARTIGO 1 - DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA MISTA DE ARROZ (*ORYZA SATIVA L.*) E FAVA (*PHASEOLUS LUNATUS L.*)

ARTIGO 2 - DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER Á BASE DE ARROZ (*ORYZA SATIVA L.*), FAVA (*PHASEOLUS LUNATUS L.*) E FARINHA MISTA

ARTIGO 1 : SERÁ SUBMETIDO PARA A REVISTA
Food Research International – A1

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA MISTA DE ARROZ
(ORYZA SATIVA L.) E FAVA (PHASEOLUS LUNATUS L.)**

RESUMO

6.1 O arroz e feijão além de serem consumidos in natura, suas farinhas podem ser utilizadas como ingredientes na elaboração de novos produtos alimentícios, pelo baixo custo comparado as fontes proteicas, e elevado valor nutricional. O objetivo deste artigo foi desenvolver e caracterizar uma farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*). Foram realizadas análises reológicas e de composição físico-química. A maior retenção de partículas da farinha mista permaneceu na peneira com mesh de 30 (600 μ m). O volume de intumescimento encontrado foi de 1,85 ml/g \pm 0,07. A absorção de água foi de 1,75 \pm 0,35 e de óleo 0,75 \pm 0,07. A farinha mista apresenta cor clara, próximo ao branco. Destacase o teor de proteínas, valor calórico, além de fibras, vitaminas, minerais, ácidos graxos e aminoácidos. Observou-se atividade antioxidante para o radical ATBS. Torna-se viável o desenvolvimento da farinha mista, e sua utilização como ingrediente em produtos alimentícios visando melhor qualidade nutricional dos produtos.

Palavras-chave: Aminoácido; Ácido Graxo Insaturado; Alimentação Saudável; Fibras Alimentares.

ABSTRACT

Rice and beans, in addition to being consumed in natura, their flours can be used as ingredients in the development of new food products, due to their low cost compared to protein sources, and high nutritional value. The objective of this article was to develop and characterize a mixed rice (*Oryza sativa L.*) and broad bean (*Phaseolus lunatus L.*) flour. Rheological and physical-chemical composition analyzes were carried out. The highest particle retention of the mixed flour remained on the sieve with a mesh of 30 (600 μ m). The swelling volume found was 1.85 ml/g \pm 0.07. Water absorption was 1.75 \pm 0.35 and oil 0.75 \pm 0.07. The mixed flour has a light color, close to white. The protein content, caloric value, as well as fiber, vitamins, minerals, fatty acids and amino acids stand out. Antioxidant activity was observed for the ATBS radical. It becomes viable the development of mixed flour, and its use as an ingredient in food products aiming at better nutritional quality of the products.

Keywords: Amino acid; Unsaturated Fatty Acid; Healthy eating; Food fibers.

1. INTRODUÇÃO

O mercado de substitutos de carne foi avaliado em U\$ 10.345,8 milhões em 2019, e aumentará cerca de 9,5% de 2019 até 2025 chegando a atingir US 17.858,5 milhões (PARK *et al.*, 2020). Estima-se que o mercado global de alimentos e bebidas à base de vegetais deve movimentar U\$ 80,43 bilhões até 2024, com taxa de crescimento anual de 13,82% (RETKVA, *et. al.* 2021).

Um determinante para a diminuição do consumo de carne é o impacto ambiental que a produção dela oferece, devido ao alto consumo dos recursos hídricos. Esse recurso é a principal base para o funcionamento e qualidade sanitária de um abatedouro. Estima-se que 19% do consumo total da água no planeta ocorre por indústrias (SUN, 2021). A ração e espaço que esses animais consomem e ocupam também podem impactar negativamente no ecossistema, visto que são recursos limitados que requerem tempo para recomposição (MARTINERLLI, 2019).

Com populações globais projetadas para aumentar acima de nove bilhões de pessoas até 2050, há um grande desafio sem precedentes de produzir e distribuir alimentos adequados para toda a humanidade (ONU, 2019). Por isso, a produção de proteína é uma grande preocupação, porque as fontes tradicionais de proteína animal requerem uma quantidade intensiva de terra e recursos hídricos (CALICIOGLU *et. al.*, 2019). Uma das grandes mudanças no século XXI é a forma de produção e a alimentação humana, conscientização do consumo saudável e sustentável dos alimentos, que indiretamente promove o aumento no consumo de vegetais (KOLODZIEJCZAK *et al.*, 2021).

O feijoeiro é uma planta herbácea, pertencente à família Fabaceae, que compreende as leguminosas, sub-família Faboideae, gênero *Phaseolus* (SANTOS, *et. al.*, 2009). A fava (*Phaseolus lunatus* L.) está entre as quatro espécies do gênero *Phaseolus* que mais vem sendo explorada e produzida mundialmente. Esta leguminosa é uma PANC, e com isso apresentam potencial alimentício para serem utilizadas como insumos na indústria de alimentos, fortalecendo assim a agricultura familiar (BENEVIDES, C.M.J., *et al.*, 2019). O seu consumo não se restringe apenas a alimentação humana na forma de grãos verdes e secos, mas seus ramos e folhas também podem ser utilizados na alimentação animal. Além disso, pode servir como fonte de matéria orgânica (adubo verde) para recuperação de solos pobres ou esgotados pelo uso intensivo (MESQUITA, *et. al.*, 2013).

Devido seu elevado conteúdo proteico, teor de lisina, fibra alimentar, carboidratos complexos, e a presença de vitaminas do complexo B, torna-se alternativa em substituição a carnes e outros alimentos proteicos (RIOS, *et. al.*, 2003). Destaca-se ainda a presença de minerais como ferro e zinco (USDA, 2012; GIMÉNEZ, M .A. *et. al.*, 2012) e compostos fenólicos com atividade antioxidante (OOMAH, B. D., *et. al.*, 2011).

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, principal alimento para mais da metade da população mundial. É constituído principalmente por carboidratos como o amido, apresentando também proteínas, lipídios, fibras e cinzas (MATSUDA, T., 2019). A mistura de feijão e arroz traz benefícios para a saúde, uma vez que a proteína do arroz é deficiente no aminoácido lisina, mas compensada pela lisina do feijão. Este, por sua vez, é deficiente do aminoácido metionina, que é compensado pela metionina do arroz (FERRAZ, D., *et al.*, 2018).

Além do consumo in natura de vegetais, suas farinhas podem ser utilizadas como ingredientes na elaboração de novos produtos alimentícios, importante nas indústrias de alimentos pelo baixo custo comparado as fontes proteicas. Assim o objetivo deste artigo foi desenvolver e caracterizar uma farinha mista de arroz (*Oryza sativa*) e fava (*Phaseolus lunatus* L.).

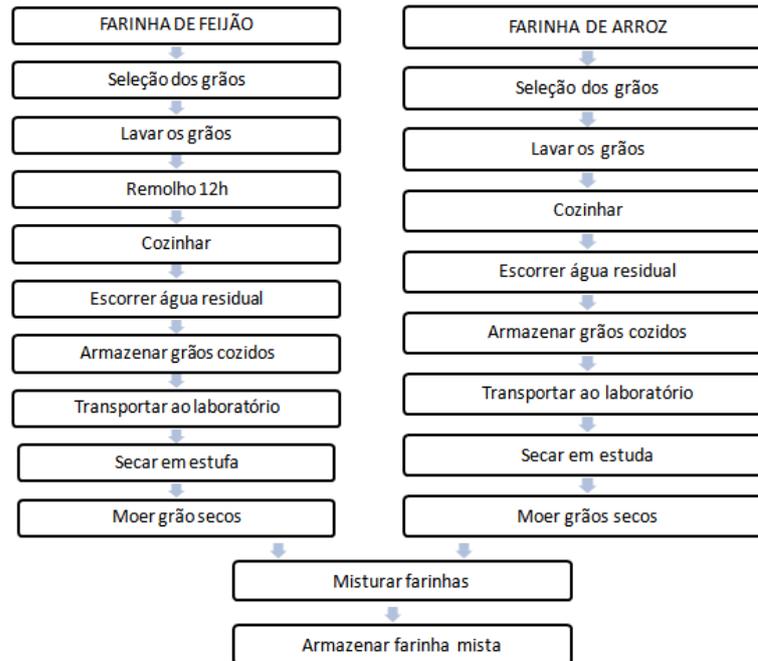
2. METODOLOGIA

2.1. Matérias-primas

O arroz integral foi adquirido em comércio local de Recife-PE e a fava cedida pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), sendo com grão brancos, classe leite, tendo como origem a região Agreste de Pernambuco.

2.2. Produção da farinha mista

A produção da farinha mista ocorreu conforme descrição do Fluxograma 1.



Fluxograma 1: Etapas de produção da farinha mista de arroz (*Oryza sativa* L.) e fava (*Phaseolus lunatus* L.).

Inicialmente cozinhou os grãos de arroz e feijão individualmente, no Laboratório de Técnica Dietética do centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU). Os grãos do feijão e arroz foram lavados em água corrente com o auxílio de uma peneira de polietileno por cerca de 20 segundos. Em seguida a fava ficou de remolho em recipiente de vidro por doze horas, em temperatura ambiente, com quantidade de água suficiente para cobrir os grãos. Posteriormente houve a separação dos grãos e da água com o auxílio da peneira, descartando-se a água. Os grãos foram cozidos em panela de pressão, em fogo médio, com adição mínima de água até cobrir os grãos, sem sal e sem temperos, por 25 minutos contados a partir do começo da ebulição.

Após o cozimento, a água residual foi descartada e o feijão acondicionado em recipiente de polietileno exclusivo para essa atividade, e transportado imediatamente ao laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) para secagem. Os grãos foram transferidos para uma bandeja de alumínio, e secos a 60 °C em estufa com circulação e renovação de ar por 24 horas. Após a secagem e em temperatura ambiente, os grãos de feijão foram triturados em moinho com peneira de 0.2 mm, e a farinha produzida armazenada em recipiente de

polietileno, e transportada de volta ao laboratório de Técnica Dietética, sendo acondicionado em ambiente com temperatura controlada a 14 °C até sua utilização.

O arroz foi cozido com o mínimo de água, o suficiente para cobrir os grãos, em panela aberta tradicional com tampa, sem sal e sem temperos, em fogo médio, até amolecimento dos grãos, por aproximadamente 40 minutos. A água residual da cocção foi descartada, e o arroz cozido foi acondicionado em recipiente de polietileno exclusivo para essa atividade e transportado imediatamente ao laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), onde foi processado em farinha seguindo-se todos os passos da fava.

No Laboratório de Técnica Dietética da UNINASSAU ocorreu a produção da farinha mista (Figura 1), com proporção das farinhas de arroz e feijão de 2:1, respectivamente. As farinhas foram pesadas em recipientes distintos, e misturadas em um terceiro recipiente até adequada homogeneização, obtendo-se uma aparência uniforme. A farinha mista foi armazenada em saco de polietileno em temperatura de 14 °C até que todas as análises tivessem sido realizadas.

Figura 1: Produção da farinha mista de arroz integral (*Oryza sativa*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).



Fonte: Autor (2022). Dados: A = farinha de fava. B = farinha de arroz integral. C = farinha mista.

2.3. Caracterização da farinha mista

Para a caracterização da farinha mista, foram realizadas análises reológicas e físico-químicas. As análises foram realizadas em triplicata no Laboratório de experimentação e análise de alimentos (LEAAL - UFPE), no LAMAP (UFPE) e na Eurofins.

Foram analisados:

2.3.1. Granulometria:

Foi pesado 100g da farinha mista e transferida para o aparelho Produtest, equipado com o conjunto de cinco peneiras com malhas de 30, 40, 50, 60, 80 mesh e uma base. As peneiras apresentam tamanho de malha de 600 μm , 425 μm , 300 μm , 250 μm e 180 μm , respectivamente. O tempo de vibração foi de 15 minutos em escala máxima e as frações das farinhas retiradas nos tamises foram pesadas e os resultados expressos em porcentagem (DIAS, *et. al.*, 2020).

2.3.2. Volume de Intumescimento (VI):

Foi determinada com a adição de 10 mL de água destilada a 0,5g de amostra, em proveta de 10 mL. Em seguida, foi mexido suavemente para eliminar as bolhas de ar aprisionadas e deixado em superfície nivelada, à temperatura ambiente, por 24 h para sedimentar a amostra. O volume total ocupado pela amostra foi medido e o resultado expresso como ml de água/g. (DIAS, *et. al.*, 2020).

2.3.3. Capacidades de absorção de água (AA) e óleo (AO):

A farinha mista (1g) foi misturada com água destilada (10ml) por 30 segundos, deixando em repouso à temperatura ambiente por 30 min e centrifugado a 3.000 rpm por 30 minutos. Anotou-se o volume do sobrenadante. A água absorvida (ml/g) foi calculada como a diferença entre o valor inicial do volume de água adicionado à amostra e o volume do sobrenadante. O mesmo procedimento foi realizado para determinar a capacidade de absorção de óleo substituindo a água por óleo vegetal (BRITO, *et. al.*, 2020).

2.3.4. Colorimetria:

Para a determinação da cor da farinha, a mesma foi disposta em uma cubeta grande de quartzo, até que seu interior fosse completamente cheio. A cor das farinhas foi realizada com os valores de L^* variando entre o zero (preto) e cem (branco), a^* do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$) e b^* do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$) (DIAS, *et. al.*, 2020).

2.3.5. Atividade de água (Aw):

A determinação da atividade de água das farinhas foi realizada em medidor portátil de Aw Pawkit (Decagon Devices) após 5 minutos de leitura a 25 °C. (BRITO, *et. al.*, 2020).

2.3.6. pH e acidez titulável:

Os valores do potencial hidrogeniônico (pH) foram aferidos com leitura direta em potenciômetro digital de bancada, o qual fornece a medida direta do pH de uma solução, utilizando-se de soluções tampão padrão de pH 4,0 e 7,0 para calibração do equipamento. Foram diluídos 10 g de farinha mista em 50 mL de água destilada, e, em seguida, a mistura foi homogeneizada em agitador magnético por cinco minutos e deixada em repouso por 10 minutos para a sedimentação do material sólido. Após este período, o pH foi determinado diretamente no líquido sobrenadante. A acidez total titulável foi determinada por titulação de NaOH 0,1 N em leitura no potenciômetro digital (AOAC, 2016).

2.3.7. Análise centesimal:

Na composição centesimal quantificou-se lipídio (Soxhlet), proteína (Kjeldahl), cinzas (incineração a 450°C), umidade (estufa a 105°C) e carboidratos por diferença.

2.3.8. Teor de fibras:

O teor de fibra foi determinado de acordo com metodologia da AOAC (2016).

2.3.9. Teor de minerais:

Quantificou-se o teor de Ferro (Fe), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Potássio (K), Selênio (Se), Sódio (Na), Zinco (Zn), Manganês (Mn) (AOAC, 2016).

2.3.10. Teor de vitaminas:

Foram quantificados vitaminas do complexo B (Tiamina – B1, Riboflavina – B2, Niacina – B3, Folato – B9), vitamina E e C (AOAC, 2016).

2.3.11. Perfil de ácidos graxos:

Os ácidos graxos foram determinados por meio de cromatografia gasosa (AOAC, 2016).

2.3.12. Perfil de aminoácidos:

Os aminoácidos foram determinados de acordo com metodologia da AOAC,(2016).

2.3.13. Atividade antioxidante – radical ABTS:

A capacidade antioxidante da amostra foi investigada através do método de microdiluição em placa de 96 poços, através do radical estável ABTS, como descrito por Mariutti et al., (2008), com algumas modificações. Para o preparo da solução de ABTS foram utilizados 5 mL de ABTS a 7 mM e 88 µL de persulfato de potássio a 140 mM, ambos dissolvidos em água destilada.

Após o tempo de 16 horas do preparo da solução de ABTS, foi realizada uma diluição em série da amostra com etanol (15,6; 31,3; 62,5; 125; 250 e 500 µg/mL) a partir de uma solução mãe de 1 mg/mL. Em seguida, de cada concentração foi retirado 2 µL e adicionado na placa de 96 poços junto com 200 µL da solução ABTS. Como controle positivo foi utilizado uma solução de Trolox (1 mg/mL) nas concentrações de 15,6; 31,3; 62,5; 125 e 250 µg/mL para construção da curva de calibração, que foi construída da mesma maneira descrita para as amostras testes. Como controle negativo foi utilizado uma solução de Trolox com metanol. Após o tempo de 6 min no escuro, a placa de 96 poços contendo os produtos testes foi lida com auxílio do leitor de microplacas – LMR 96 no comprimento de onda em 734 nm.. Todo o procedimento foi realizado em triplicata. Os resultados foram expressos em % de sequestro do radical ABTS, CE50 e em equivalência ao Trolox (TEAC).

O sequestro dos radicais de ABTS foi medido a partir da equação abaixo:

$$\text{ABTS (\%)} = \text{Abs Cont} - [\text{Abs Am} - \text{Abs Inf. Cor}] / \text{Abs Cont} \cdot 100$$

Onde:

Abs Cont = Abs do Controle

Abs Am = Absorbância da amostra

Abs Inf. Cor = Abs de Influência da cor

Para o cálculo da TEAC foi usada a razão entre: CE50 do Trolox / CE50 da amostra

2.3.14. Atividade antimicrobiana:

A atividade antimicrobiana da farinha mista foi realizada em microplaca. Foi testada para atividade contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* e *Salmonella entérica*, sendo estes microrganismos patogênicos de ocorrência em alimentos, além de fungos e leveduras. Foram determinadas as Concentrações Mínimas Inibitórias (CIM) (FREIRE *et. al.*, 2015).

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES:

3.1. Granulometria

Os resultados obtidos da análise granulométrica da farinha mista estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Granulometria da farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).

Peneira Mesh	Malha μm	Partículas retidas da FM (%)	Massa retida da FM (g)
30	600	70,44 \pm 0,00	70,44 \pm 0,00
40	425	3,96 \pm 0,00	3,96 \pm 0,00
50	300	7,95 \pm 0,00	7,95 \pm 0,00
60	250	6,6 \pm 0,00	6,6 \pm 0,00
80	180	7,11 \pm 0,00	7,11 \pm 0,00
Fundo	-	4,78 \pm 0,00	4,78 \pm 0,00

FM: Farinha mista.

A maior retenção de partículas da farinha mista (70,44%) permaneceu na peneira com mesh de 30 (600 μm), e a menor (3,96%) na escala de 40 (425 μm). Segundo Silva *et. al.* (2021) ao analisar a farinha de arroz, de feijão carioca e de feijão caupi, as maiores massas refitas foram nas peneiras de 60 mesh (250 μm), 48 mesh (300 μm) e 48 mesh (300 μm), respectivamente, caracterizando como mais finas em comparação a farinha mista.

A granulometria de fava e feijão andu, apresentou retenção da massa nas peneiras de 48 mesh (300 μm) para ambos produtos, resultado diferente aos achados nesse estudo (BENEVIDES *et.al.*, 2019). Em relação a trituração, sabe-se

que o tempo utilizado para esse procedimento no preparo da farinha influencia na granulometria (ROCCHETTI, G., *et al*, 2019).

3.2. Volume de intumescimento (VI)

O VI encontrado foi de $1,85 \text{ ml/g} \pm 0,07$, o qual reflete a capacidade que a farinha apresenta em expandir. Torna-se importante a sua determinação principalmente quando se utilizam farinhas substitutas da farinha de trigo, porque afetam as características nutritivas e sensoriais dos produtos como textura (DALMOLIN, C. *et al.*, 2019).

Dala-Paula, *et. al.* (2019) ao analisar o VI da farinha de acerola obteve valores de $8,09 \pm 0,38 \text{ ml/g}$, valor maior que o encontrado nesse trabalho. Ainda assim, o valor encontrado foi maior do que os de Nunes *et al.* (2009) e Reis *et. al.* (2010), quando estudaram o VI da fécula de mandioca ($0,71 \text{ ml/g}$) e do amido de inhame ($0,77 \text{ ml/g}$). Isso demonstra a boa capacidade de inchamento e crescimento dos resíduos de frutas, cereais e leguminosas quando comparados com amidos ou féculas, que são ingredientes tradicionais na indústria de biscoitos.

3.3. Capacidades de absorção de água (AA) e óleo (AO)

A capacidade AA e AO da farinha mista está apresentada da Tabela 2.

TABELA 2: Resultado da capacidade de absorção de água (AA) e óleo (AO) da farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).

Análises	Resultados (ml/g)
Absorção de água (AA)	$1,75 \pm 0,35$
Absorção de óleo (AO)	$0,75 \pm 0,07$

Para Pauline *et al.* (2020) o valor encontrado da AA foi de $2,91 \text{ ml/g}$ em farelo de arroz. De acordo com Kaushal, Kumar e Sharma (2012) em seu estudo com farinhas de leguminosas, dentre elas a farinha de feijão guandu, a absorção de água encontrada foi de $1,33 \text{ ml/g}$ de amostra. Outros estudos reportaram valores para

absorção de água variando entre 1,12 a 2,75 ml/g (DU, S. *et al.*, 2014; MARQUEZI, 2017). Para BENEVIDES, C.M.J., (2019) a AA encontrada para a farinha de feijão fava germinado foi de $2,77 \pm 0,0$. Para a AO os resultados foram próximos aos encontrados por Kaushal, Kumar e Sharma (2012) e Du, S. *et al.* (2014) em seus estudos com farinhas de diferentes leguminosas.

Assim, diferentes granulometrias de farinhas interferem no índice de AA e AO, onde partículas mais finas tendem a absorver mais rapidamente líquidos que as partículas mais grossas, o que auxilia na escolha do processamento para a elaboração de um determinado produto (BORGES, 2003).

3.4. Colorimetria

Os resultados para análise de colorimetria estão expressos na Tabela 3.

TABELA 3: Resultado da análise de colorimetria da farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).

Produto	L *	a *	b*
Farinha mista	$80,84 \pm 0,59$	$2,84 \pm 0,13$	$22,67 \pm 0,22$

A farinha mista apresenta cor clara (próximo ao branco) pois o valor de L está próximo a 100, cor tendência para o vermelho pois a* está positivo, e tendência de cor para o amarelo pois o valor também é positivo. Assim, a cor da farinha pode afetar a coloração do produto acabado, além de ser uma exigência dos clientes. O interesse nessa medição é geralmente comercial, já que a cor influencia nas características organolépticas do produto, e os mesmos preferem farinhas mais brancas (BENAYAD, 2020).

No trabalho de Shin *et al.* (2013), a farinha de soja apresentou valores de L*, a* e b* de 89,96, -0,82 e 20,76, respectivamente. Baiano *et al.* (2011), utilizando em sua pesquisa, uma farinha de soja tostada comercial, obtiveram valores de 80,22, 0,25 e 22,12, para o L*, a* e b*, respectivamente.

3.5. Atividade de água (Aw)

A A_w da farinha mista foi de $0,417 \pm 0,00$. Para a farinha apenas de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) o valor apresenta variação entre 0,23 a 0,28 para o grão seco e quando comparado com a farinha de feijão cru o valor encontrado foi de 0,79 (GOMES, J.C., 2006). O grão de arroz apresenta atividade de água de $0,58 \pm 0,01$, segundo Silva *et. al*, (2021).

A atividade de água é a quantidade de água livre que não está comprometida com as moléculas constituintes do produto, apresenta os valores de medição de 0 (zero) a 1 (um), sendo este último a água pura. Está diretamente relacionada com as reações físicas, químicas e biológicas, tornando-se o principal responsável pela deterioração dos alimentos. (GÓMEZ-TORRES, N. *et al.*, 2015).

3.6. Análise centesimal, pH e acidez titulável

Na Tabela 4 encontram-se os resultados da análise centesimal, pH e acidez titulável da farinha mista de arroz e feijão.

TABELA 4: Composição centesimal, pH e acidez titulável da farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).

Variáveis	Farinha mista
pH	$6,5 \pm 0,00$
Acidez titulável	$2,9 \pm 0,00$
Cinzas (%)	$1,27 \pm 0,00$
Lipídeo (%)	$2,13 \pm 0,14$
Umidade (%)	$7,50 \pm 0,00$
Proteína (%)	$15,49 \pm 0,45$
Carboidrato (%)	$73,61 \pm 0,61$
VCT* (Kcal)	375,57

VCT * = Valor calórico total.

O pH encontrado da farinha mista ficou em torno da neutralidade. O pH é um fator importante fator na análise de farinhas, pois resultados acima de 4,0 podem favorecer o desenvolvimento de fungos deterioradores e diminuir o tempo de vida útil do produto no mercado (COSTA *et al.*, 2017). Assim fica sugerido que a farinha mista com pH 6,5 seja embalada a vácuo evitando a presença de vapor de água em contato com a farinha garantindo um tempo maior para a vida útil do produto, ou em refrigeração, reduzindo o metabolismo dos microrganismos. Quando comparada a farinhas, observa-se Costa *et. al.* (2017) com pH 4,16 para farinha do mesocarpo do fruto do pequi, e Albuquerque *et. al.* (2016) com pH 3,17 para a farinha dos resíduos de seriguela.

O valor da acidez titulável encontrada foi de 2,9 % $\pm 0,0$, onde esse valor é inversamente proporcional ao pH. Segundo Bezerra, J.M. *et. al.* (2019) a acidez titulável de diversos cultivares de feijão caupi in natura variou de 0,53 a 0,81, nesse estudo o pH apresentou variação de 5,96 a 6,53. Observa-se que o processamento em farinha influenciou na redução da acidez titulável, com mínima influência no pH.

No teor de cinzas a farinha mista apresentou valor maior (1,27% $\pm 0,0$) em comparação á farinha de trigo (0,48%) (NÖRNBERG, *et. al.*, 2022) e farinha arroz integral (0,31%) (FRANCO, C.M.R. *et.al.*, 2020). Destaca-se na farinha mista o teor de lipídeos, que foi maior (2,13%) em comparação as farinhas de trigo branca (0,78%) (NÖRNBERG, *et. al.*, 2022), farinha de feijão comum (0,68%) (GOMES, *et. al.*, 2006), e farinha de arroz integral (1,41%), logo a análise do perfil de ácidos graxos torna-se necessário para o real desenho do perfil dos mesmos.

O teor de umidade da farinha mista (7,50%) é maior que o da farinha de feijão comum (6,19%) (GOMES, *et. al.*, 2006) e da farinha de grão de bico (8,70%) (FERNANDES, *et al.*, 2022), e inferior ás farinhas de trigo branca (11,8%) (NÖRNBERG, *et. al.* 2022), e de farinha de arroz integral (13,31%) (FRANCO, C.M.R.. *et. al.*, 2020), o que representaria uma farinha mais seca e com menor probabilidade de proliferação microbiana.

Para as proteínas, o teor da farinha mista (15,49%) é semelhante ao da farinha de grão de bico (15,74%) (FERNANDES, T. C., *et. al.*, 2022), e superior ao da farinha de trigo branca (6,65%) (NÖRNBERG, *et. al.* 2022), e da farinha de arroz integral (10,34%) (FRANCO, V.A., *et.al.* ,2020). Assim, a sua utilização como

ingrediente aumentaria o teor desse nutriente principalmente na substituição a farinha de trigo.

O teor Carboidratos da farinha mista (73,61%) é inferior ao da farinha de trigo branca (77,7%) (NÖRNBERG, *et. al.* 2022) e da farinha de arroz integral (75, 03%) (FRANCO, V.A. *et.al.* ,2020), semelhante ao da farinha de feijão carioca (73, 40%) (SILVA, *et. al.*, 2021), e superior ao da farinha de grão de bico (60,82%) (FERNANDES, T. C., *et. al.*, 2022).

O VCT da farinha mista (375,57 Kcal) é superior ao verificado na farinha de trigo branca (344,0 Kcal) (NÖRNBERG, *et. al.* 2022), farinha de grão de bico (322, 38%) (FERNANDES, T. C. et al., 2022) e de arroz integral (354,17 Kcal) (FRANCO, V.A. *et.al.* ,2020), e inferior ao da farinha feijão carioca (412,96 Kcal) (SILVA, *et. al.*, 2021).

3.7. Teor de Fibras

O valor de fibras totais encontrado nesse estudo são maiores em comparação aos achados em outras matérias primas como a farinha de arroz branco, farinha de trigo e farinha de ervilha. Para as fibras insolúveis o valor também foi superior ao encontrado na farinha de arroz branco, porém para a fibra solúvel o valor foi inferior, conforme Tabela 5. Logo, a farinha mista se apresenta como uma excelente fonte desse nutriente.

TABELA 5: Teor de fibras da farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).

	Farinha mista (g/ 100g)	Farinha de arroz branco polido (WALTER, M. et.al. , 2008) (g/ 100g)	Farinha de trigo branca (NÖRNBERG, <i>et. al.</i> 2022) (g/ 100g)	Farinha de ervilha (AGBOOLA, S. O. et al., 2010) (g/ 100g)
Fibras totais	8,36	2,87	2,07	2,34
Fibras insolúveis	7,86	1,05	-	-
Fibras solúveis	0,49	1,82	-	-

Para crianças de 4 a 8 anos a recomendação de ingestão diária de fibras totais é 28g/dia, e para adultos de 19 a 50 anos a ingestão deve ser de 30 a 38g/dia com

média de 34g/dia (DRIS, 2006). Logo o consumo de 100g da farinha contribui em 29,85% da RDA para crianças, e para adultos 24,58%.

A fibra alimentar é subdividida de acordo com a solubilidade em água, viscosidade e fermentação. Fibras solúveis são viscosas, formam gel em contato com a água, prolonga a digestão e absorção de nutrientes, reduz o apetite, a absorção de colesterol e glicose. A fermentação da fibra produz ácidos graxos de cadeia curta, que fornecem energia para a mucosa do cólon, atuam na manutenção da integridade da barreira intestinal e regulação do sistema imune. As fibras insolúveis exercem efeito laxativo, aumentam o volume fecal e o tempo de trânsito intestinal (O'GRADY J, O'CONNOR EM, SHANAHAN F., 2019).

3.8. Teor de Minerais

Os resultados do teor de minerais encontram-se na Tabela 5.

TABELA 5: Teor de minerais da farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).

Minerais	Farinha mista (mg/100g)	RDA* Crianças 4 - 8 ANOS	Contribuição %	RDA* Adultos 19 - 50 ANOS	Contribuição %
Selênio (Se)	0,0133	0,03	44,33	0,055	24,18
Manganês (Mn)	2,3684	1,5	157,893	2,3	102,97
Ferro (Fe)	2,988	10,0	29,88	8,0	37,35
Sódio (Na)	6,59	1200	0,549	1500	0,43
Cálcio (Ca)	26,072	800,0	3,29	1000	2,60
Fósforo (P)	316,00	500,0	63,20	700,0	45,14
Zinco (Zn)	2,5972	5,0	51,94	11,0	2,59
Potássio (K)	503,199	3800	13,24	4700	10,70

RDA *: DRIS (2006). % = Percentual de contribuição.

Destaca-se nos resultados dos minerais, a presença do selênio. Este nutriente contribui com mais de 40% para a RDA de crianças e com mais de 20% para adultos. Na farinha mista o teor de selênio (13,3µg ou 0,0133mg) é quase três vezes superior ao teor encontrado desse mineral na castanha do Brasil (4,3 µg) (SBQ, 2016). Para os demais minerais analisados a farinha mista também contribui para a recomendação diária de ingestão, apresentando-se como excelente fonte de minerais.

O teor de manganês da farinha mista contribui com mais de 100% do RDA tanto para crianças, quanto para adultos. O Manganês está em maior quantidade na farinha mista (2,3684mg/100g) em comparação a farinha do feijão carioca (1,040mg/100g) e ao feijão caupi (1,500) (SILVA, *et. al.*, 2021; SILVA, *et. al.*, 2021).

3.9. Teor de Vitaminas

Os resultados do teor de vitaminas encontram-se na Tabela 6.

TABELA 6: Teor de vitaminas da farinha mista de arroz (*Oryza sativa L.*) e fava (*Phaseolus lunatus L.*).

Vitaminas	Farinha mista	RDA* Crianças 4 A 8 ANOS (mg)	%	RDA* Adultos 19 A 50 ANOS (mg)	%
Vitamina B1 (Tiamina) (mg/100g)	0,102	0,6	17	1,2	8,5
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg/100g)	0,075	0,6	12,5	1,3	5,76
Vitamina B3 (Niacina) (mg/100g)	1,02	8,0	12,75	16,0	6,37
Vitamina B9 (Folato) mg/100g	0,104	0,2	52	0,4	26
Vitamina C (mg/ 100g)	< 0,5	-		-	
Vitamina E Alfa-tocoferol	< 0,08	-		-	

 (mg/100g)

 RDA* : recomendação diária de ingestão (DRIS, 2006)

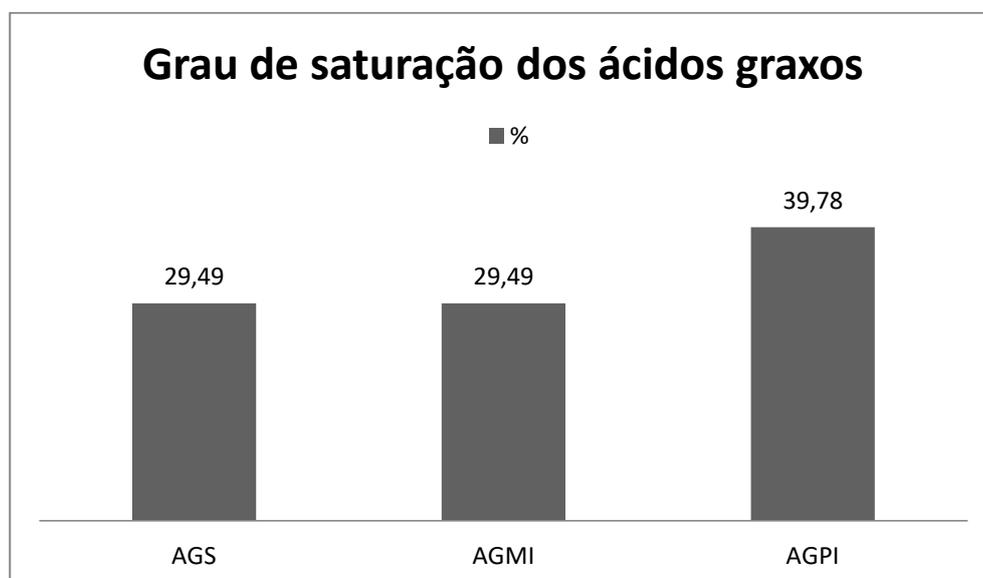
Na análise do teor de vitaminas, destaca-se as vitaminas do complexo B presentes na farinha mista. Tanto para crianças quanto para adultos esse produto alimentício contribui com suas proporcionalidades diárias para suprir a RDA desses grupos segundo as recomendações das DRIS (2006). Para a vitamina C e vitamina E os valores encontrados foram inferiores ao mínimo para quantificação.

Quando compara-se a farinha mista com outros produtos, observa-se que esta apresenta todas as vitaminas do complexo B, e que por outro lado o feijão carioca, feijão preto, arroz integral e farinha de trigo apresentam em sua composição a Tiamina (B1), porém para as demais vitaminas apenas traços. A farinha de trigo além da tiamina ainda contém a vitamina B3, porém em quantidade inferior ao presente na farinha mista (TACO, 2011).

3.10. Ácidos graxos

O teor de ácidos graxos total foi de 1,86%, destes 29,44% corresponde aos ácidos graxos saturados e 69,27% aos insaturados conforme Gráfico 1.

Gráfico1: Saturação dos ácidos graxos da farinha mista de feijão e arroz.



Dados: AGS: Ácidos graxos saturados; AGMI: ácidos graxos monoinsaturados; AGPI: ácidos graxos poliinsaturados.

O perfil dos ácidos graxos pode ser observado no Quadro 2.

QUADRO 2: Teor de ácidos graxos da farinha mista de arroz (*Oryza sativa* L.) e fava (*Phaseolus lunatus* L.).

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS		
Saturação	Ácido graxo	Concentração (%)
Saturados (% m/m)	Ácido palmítico (C 16:0)	0,48%
	Ácido esteárico (C18: 0)	0,05%
Monoinsaturado (% m/m)	Ácido oleico (C 18:1)	0,53%
Poliinsaturado (% m/m)	Ácido linoleico (C 18:2)	0,67%
	Ácido linolênico (C 18:3)	0,07%
Ômega 3	Ácido Octadecatrienoico (C 18:3)	0,07%
Ômega 6	Octadecadienoico (C 18:2)	0,66%
Proporção w6/w3	DRIS (2/1) = 9/1	FAO (5/1 a 10/1) = 9/1

Segundo Massafera *et. al.* (2010), avaliou a composição de ácidos graxos do óleo do caroço de cultivares de abacate da região de Ribeirão Preto/SP e os resultados apresentaram com maior concentração o ácido oléico nos cultivares Fortuna e Ouro Verde (35,8% e 18,7%, respectivamente), enquanto que no cultivar Princesa foram o ácido palmítico e linoléico (32,0% e 23,3%, respectivamente).

Os principais ácidos graxos no arroz são os ácidos palmítico (16:0), oléico (18:1) e linoléico (18:2), correspondendo a aproximadamente 95% dos ácidos graxos presentes nos lipídios totais. Portanto, o arroz contém proporção significativa de ácidos graxos insaturados, que possuem papel importante em vários processos fisiológicos e que, por não serem sintetizados pelo organismo humano, devem ser supridos pela alimentação (WALTER, M. *et. al.*, 2008).

Ao analisar o perfil de ácidos graxos do feijão caupi, verificou-se maior conteúdo de ácidos graxos insaturados, especialmente de ácido linoléico (C18:2). O segundo ácido graxo em maior abundância foi o palmítico (C16:0), seguido do esteárico (C18:0), outro ácido graxo saturado presente no feijão, muito embora em proporções reduzidas. Os demais ácidos graxos insaturados foram: oléico (C18:1), γ -linolênico (C18:3) e docosadienóico (C22:2) (FROTA, *et. al.*, 2008).

3.11. Perfil de Aminoácidos

O perfil de aminoácidos está apresentado na Tabela 7.

TABELA 7: Perfil de aminoácidos da farinha mista de arroz (*Oryza sativa* L.) e fava (*Phaseolus lunatus* L.).

Amino acids Essentials	g/100g de farinha mista	g/100g de proteína	Padrão FAO/ WHO Adulto (g por 100g proteína)	Contribuição %
Phenylalanine	0,772	5,01	3,8	131,8
Histidine	0,354	2,028	1,50	135,2
Isoleucine	0,617	3,98	3,0	132,66
Leucina	1,13	7,29	5,9	123,55
Lysine	0,770	4,97	4,5	110,44
Threonine	0,475	3,06	2,3	133,04
Tryptophan	0,185	1,19	0,6	198,33
Valine	0,737	4,75	3,9	121,79
Methionine	0,213	1,37	2,2	62,27
Non – essential Amino acids	g/100g de farinha mista	g/100g de proteína		
Aspartic acid	1,58	10,20		
Glutamic acid	2,09	13,49		
Alanine	0,685	4,42		
Proline	0,566	3,65		
Serine	0,834	5,38		
Cystine + Cysteína	0,209	1,34		
Glycine	0,566	3,65		
Arginine	0,846	5,4		

Os principais aminoácidos essenciais presentes na farinha mista foram a leucina, fenilalanina, lisina, valina, isoleucina e treonina. E os não essenciais foram

o ácido glutâmico e o ácido aspártico. A farinha mista apresenta deficiência no aminoácido essencial metionina em comparação ao padrão de recomendação da FAO/WHO (2006). Por outro lado destaca-se o aminoácido aromático essencial triptófano, com quase duas vezes mais o valor padrão de recomendação. No caso do triptofano, um aminoácido normalmente encontrado em baixas concentrações nos alimentos (TINOCO, L. P.N. *et.al.*, 2012), é precursor na síntese de serotonina (5-hidroxitriptamina), um neurotransmissor importante no controle da ingestão alimentar e da saciedade (CARVALHO-SANTOS, J. *et. al.*, 2010).

O ácido glutâmico e o ácido aspártico são dois dos principais aminoácidos também presentes em outros alimentos, como a lentilha, o leite de búfala, o feijão comum. A glutamina e a asparagina, derivados do ácido glutâmico e do ácido aspártico, respectivamente, constituem importantes reservas de aminoácidos do organismo (SULIEMAN M.A., *et. al.*, 2008; DIMITROV T. *et. al.*, 2007; RIBEIRO N.D., *et. al.*, 2007).

As proteínas de alto valor biológico, ou seja, aquelas que fornecem boa digestibilidade e quantidades adequadas de aminoácidos essenciais são as mais desejadas do ponto de vista nutricional, uma vez que os aminoácidos essenciais, por definição não podem ser sintetizados pelo organismo humano e, portanto, devem obrigatoriamente ser ingeridos através da dieta (PIRES, C.V., 2006). Normalmente, as proteínas de origem vegetal são classificadas como de baixo valor biológico por serem deficientes em um ou mais aminoácidos essenciais (TINOCO, L. P.N. *et.al.*, 2012), como os achados nesse estudo.

3.12. Atividade antioxidante

A farinha mista (FM) apresentou atividade antioxidante frente ao método ABTS. A amostra apresentou potencial antioxidante acima de 50 % na concentração de 500 µg/mL, com CE₅₀ de 18,99 µg/mL, sendo 316,47 µg/mL de Capacidade Antioxidante Equivalente ao Trolox (TEAC) / mL de amostra. (Tabela 8).

TABELA 8: Resultado da atividade antioxidante da amostra de FM nas concentrações variando entre 15,63 e 500 µg/mL para o radical ABTS expressos em % de sequestro.

	FM	TROLOX
Concentração das	% de sequestro	% de sequestro

amostras em µg/mL	do radical ABTS	do radical ABTS
500	58,13 ± 0,012	97,62 ± 0,001
250	30,17 ± 0,006	79,27 ± 0,001
125	6,08 ± 0,019	60,65 ± 0,002
62,5	1,09 ± 0,003	54,86 ± 0,003
31,25	0,00 ± 0,000	49,92 ± 0,001
15,63	0,00 ± 0,000	48,27 ± 0,001

3.13. Atividade antimicrobiana

A farinha mista não apresentou atividade antimicrobiana frente aos microrganismos avaliados, sendo observado crescimento dos mesmos nas diferentes concentrações da presença da mesma.

4. CONCLUSÃO:

Diante do exposto verifica-se a viabilidade no desenvolvimento da farinha mista de arroz e fava. A sua utilização como ingrediente na elaboração de produtos alimentícios contribui tanto para melhorar o teor nutricional dos mesmos bem como as características tecnológicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R.L.J.; SANTOS, N. C.; DE QUEIROGA, A. P. R.; FLORÊNCIO, I. M. Análise de granulometria e umidade de farinhas de milho flocada comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira De Agrotecnologia**, v. 7, n.2, p.185–189, 2017.

ALBUQUERQUE, J. G.; DUARTE, A.M., CONCEIÇÃO, M.L., AQUINO, J. S. Integral utilization of seriguela fruit (*spondias purpurea l.*) in the production of cookies. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 3, 2016.

AOAC – Association Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington, 17 ed., v.1 e v.2, 2012.

BAIANO, A.*et. al.* Cooking behaviour and acceptability of composite pasta made of semolina and toasted or partially defatted soy flour. **Food Science and Technology**, v. 44, p. 1226-1232, 2011.

- BENEVIDES, *et. al.* Technological aspects of panc subproduct (cajanus cajan and phaseolus lunatus flours): strengthening family agriculture. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 23221-23233, 2019.
- BENAYAD, A; TAGHOUTI, M.; BENALI, A.; ABOUSSALEH, Y.; BENBRAHIM, N.. Nutritional and technological assessment of durum wheat-faba bean enriched flours, and sensory quality of developed composite bread. **Saudi Journal of Biological Sciences**, 2020.
- BEZERRA, J. M.; *et.al.* Composição química de oito cultivares de feijão-caupi. **Revista Verde**, v.14, n.1, p. 41-47, 2019.
- BORGES, J.T.S.; ASCHERI, J. L.; ASCHERI, D.R.; NASCIMENTO, R.E.; FREITAS, A.S. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido á base de farinha integral de quinoa (chenopodim quinoa, will) e de farinha de arroz (oryza sativa, l) polido por extrusão termoplástica. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 12, p. 302-322, 2003.
- BRITO, T.B.N.; PEREIRA, A.P.A.; PASTORE, G.M.; MOREIRA, R.F.A.; FERREIRA, M.s.L.; FAI, A.e.C.. Chemical composition and physicochemical characterization for cabbage and pineapple by-products flour valorization. **Lwt**, v. 124, p. 109028, 2020.
- CALICIOGLU, O., FLAMMINI, A., BRACCO, S., BELLÙ, L., SIMS, R. The future challenges of food and agriculture: An integrated analysis of trends and solutions. **Sustainability**, v. 11, n. 1, 2019.
- CARVALHO-SANTOS, J.; QUEIROS-SANTOS, A.; MORAIS, G.L.; SANTANA, L.H.S.; BRITO, M.G.; ARAÚJO, R.C.S. *et al.* Efeito do tratamento com triptofano sobre parâmetros do comportamento alimentar em ratos adultos submetidos à desnutrição neonatal. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p.503-11, 2010.
- COSTA, C.L.S; BATISTA, J.T. Elaboração de produtos à base de farinha de quinoa para intolerantes ao glúten. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 4, n. 1, p. 45-51, 2017.
- DALMOLIN, C. *et al.* Análise sensorial de um brownie sem glúten e sem lactose. **Disciplinarum Scientia. Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 295-303, 2019.
- DALA-PAULA, B. M., SANTOS, T. P., ARAÚJO, L. S., BASTOS, R. R. A., MORAES, J. O. & CARBONERA, N. Domestic processing and storage on the physicalchemical characteristics of acerola juice (Malpighia glabra L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 43, 2019.
- DIAS, P.G.I.; SAJIWANIE, J.W.A.; RATHNAYAKA, R.M.U.S.K. Chemical Composition, Physicochemical and Technological Properties of Selected Fruit Peels as a Potential Food Source. **International Journal of Fruit Science**, v. 20, n. 2, p.240-251, 2020.

DIMITROV, T.; MIHAYLOVA, G.; BOYCHEVA, S.; NAYDENOVA, N.; TSANKOVA, M. Changes in the amino acid composition of buffalo milk after chemical activation of its lactoperoxidase system. **Italian Journal of Animal Science**, v. 6, n. 2, p. 1050-2, 2007.

DU, S.*et. al.* Physicochemical and functional properties of whole legume flour. **Food Science and Technology**, v. 55, p. 308-313, 2014.

FERNANDES, T. C. R.; CAMARGOS, L. F.; CAMILO, P. A.; JESUS, F. G.; SIQUEIRA, A. P. S. Technological characterization of BRS cristalino chickpea flour. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, 2022.

FERRAZ, D.; OLIVEIRA, F. C. R.; MORALLES, H. F.; REBELATTO, D. A. N. Os determinantes do consumo alimentar domiciliar: uma comparação entre estratos de renda no Brasil pelos dados da POF de 2008/2009. **Segurança alimentar e nutricional**, v. 25, n. 2, p. 38-50, 2018.

FRANCO, C. M. R.; LIMA, A. G. B.; FARIAS, V. S. O.; MACHADO, E. A. Intermittent drying of rice grains with husk: modeling and experimentation. **Diffusion Foundations**, v. 25, p. 9-36, 2020.

FREIRE, P. L. L.; STAMFORD, T. C. M.; ALBUQUERQUE, A. J. R.; SAMPAIO, F. C.; CAVALCANTE, H. M. M.; MACEDO, R. O.; GALEMBECK, A.; FLORES, M. A. P.; ROSENBLATT, A. Action of silver nanoparticles towards biological systems: cytotoxicity evaluation using hen's egg test and inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm formation. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 45, n. 2, p. 183-187, 2015.

FROTA, K.M.G.; SOARES, R. A. M.; ARÉAS, J.A.G. Composição química do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 470-476, 2008.

GIMÉNEZ, M A. *et. al.* Rheological, functional and nutritional properties of wheat/broad bean (*Vicia faba*) flour blends for pasta formulation. **Food Chemistry, Barking**, v. 134, 2012.

GOMES, J.C. *et. al.* Desenvolvimento e caracterização de farinhas de feijão. **Revista Ceres**, v. 53, n. 309, p. 548-558, 2006.

GÓMEZ-TORRES, N. *et al.* Impact of *Clostridium* spp. on cheese characteristics: Microbiology, color, formation of volatile compounds and off-flavors. **Food Control**, v. 56, n. 01, p.186-194, 2015.

INSTITUTE OF MEDICINE. DRI - Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids:a report of the panel on dietary antioxidants and related compounds. Washington: National Academy, 2000.

KAUSHAL, P., KUMAR, V. & SHARMA, H. K. Comparative study of physicochemical, functional, antinutritional and pasting properties of taro

(Colocasia esculenta), rice (*Oryza sativa*) flour, pigeonpea (*Cajanus cajan*) flour and their blends. **Food Science and Technology**, v. 48, n.1, p. 59–68, 2012.

KOLODZIEJCZAK, K. *et al.* Meat Analogues in the Perspective of Recent Scientific Research: A Review. **Foods**, v.11, n.1, p. 105, 2022.

MARQUEZI, M. *et al.* Chemical and functional properties of different common Brazilian bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. **Brazilian Journal Food Technology**. Campinas, v. 20, 2017.

MARTINELLI, S.S., CAVALLI, S.B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência e saúde coletiva**, v. 24, n. 11, 2019.

MARIUTTI, L. R. B. *et al.* Free radical scavenging activity of ethanolic extracts from herbs and spices commercialized in Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, n. 6, p. 1225–1232, 2008.

MASSAFERA, G.; COSTA, T.M.B; DUTRA, O. J. E. Composição de ácidos graxos do óleo do mesocarpo e da semente de cultivares de abacate (*Persea americana*, mill.) da região de Ribeirão Preto, SP. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.21, n.2, p.325-331, 2010.

MATSUDA, T. Rice flour: A promising food material for nutrition and global health. **Nutri science vitaminal**. v. 65, 2019.

MESQUITA, F. R., *et al.* Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, p. 1114-1121, 2007.

NÖRNBERG, M. L.; BORTOLOTTI, C. M.; MINELLA, E.; NÖRNBERG, J. L. Caracterização e potencial reológico de farinhas de cevada e mistas / Characterization and rheological potential of barley and mixed flours. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n. 2, p.10289–10312, 2022.

NUNES, L. B.; SANTOS, W. J.; CRUZ, R. S. Rendimento de extração e caracterização química e funcional de féculas de mandioca da região do semiárido baiano. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 129-134, 2009.

ONU BRASIL. Relatório da ONU pede mudanças na forma como o mundo produz e consome alimentos. Organizações das Nações Unidas Brasil, 2019. Disponível em: < Disponível em: Acesso em: 10 de mai. 2022. > Acesso em: 10 de mai. 2022.

OOMAH, B. D.; PATRAS, A.; RAWSON, A.; SINGH, N.; COMPOS-VEGA, R. Chemistry of pulses. Pulse foods: processing, quality and technological applications. **Academic press**, p. 9-56, 2011.

- PAULINE, M., *et al.* Physico-chemical and nutritional characterization of cereals brans enriched breads. **Scientific African**, v. 7, 2020.
- PARK, S.; KIM, S., PARK, M. Analyzing Willingness to Pay for Meat Substitutes: Evidence from Experimental Auction for Hambúrguer Patty Products. **Korea Rural Economic Institute**, 2020.
- PIRES, C.V.; OLIVEIRA, M.G.A.; ROSA, J.C., COSTA, N.M.B. Qualidade nutricionale escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p.179-87, 2006.
- REIS, R. C.; ASCHERI, D. P. R.; DEVILLA, I. A. Propriedades físicas do tubérculo e propriedades químicas e funcionais do amido de inhame (*Dioscorea sp.*) cultivar São Bento. **Revista Agrotecnologia UEG**, Anápolis, v. 1, 2010.
- RETKVA, V. C., ANNA, L. C. S., BERTOLETTI, B, MALLON, A, C. B. Avaliação da aceitabilidade e valor nutricional de um hambúrguer desenvolvido à base de plantas (plant based). **Revista Meditatio de Ciências Sociais e Aplicadas**, v.1, 2021.
- RIBEIRO, N.D.; LONDERO, P.M.G.; CARGNELUTTI FILHO, A.; JOST, E.; POERSCH, N.L.; MALIMANN, C.A. Composição de aminoácidos de cultivares de feijão e aplicações para o melhoramento genético. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1393-9, 2007.
- RIOS, A. O.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Efeito da estocagem e das condições de colheita sobre algumas propriedades físicas, químicas e nutricionais de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23 (Supl), p. 39-45, 2003.
- ROCCHETTI, G. *et al.* Gluten-free flours from cereals, pseudocereals and legumes: Phenolic fingerprints and in vitro antioxidante properties. **Food Chemistry**, v. 271, p. 157-164, 2019.
- SANTOS, A. P.*et al.* Farinha de feijão (*Phaseolus vulgaris*): Caracterização Química e Aplicação em Torta de Legumes. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 11, n. 2, Jul./Dez. 2009.
- SILVA, *et al.* Production of sourdough and glúten - free bread with brown Rice and carioca and cowpea beans flours : biochemical, nutritional and structural characteristics. **Research, Society and Development**, v. 10, n.16, 2021.
- SHIN, D. J.; KIM, W.; KIM, Y. Physicochemical and sensory properties of soy bread made with germinated, steamed, and roasted soy flour. **Food Chemistry**, v. 141, p. 517–523, 2013.
- SULIEMAN, M.A.; ELTAYEB, M.M.; BABIKER, E.E.; MUSTAFA, A.I.; EL TINAY A.H. Effect of sprouting on chemical composition and amino acid content of Sudanese lentil cultivars. **Journal of Applied Sciences**, v. 8, n.12, p. 2337-40, 2008.

SUN, C., GE, J., HE, J., GAN, R., FANG, Y. Processing, quality, safety, and acceptance of meat analogue products. **Engineering**, v. 7, n. 5, p. 674-678, 2021.

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p

TINOCO, L. P. N.; PORTEC, A.; PORTEC, L.H.M.; GODOYD, R.L.O.; PACHECO, S.. Perfil de Aminoácidos de Farinha de Semente de Abóbora. **UNOPAR Científica. Ciências biológicas e da saúde**, v. 14, n.3, p. 149-53, 2012.

USDA. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm collection. United States Department of Agriculture: Agricultural Research Service, 2012. Disponível em: www.ars.usda.gov/Main/site_main.htm?docid=9065. Acesso em: 02 ago. 2022.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, ago. 2008.

WHO - World Health Organization. Report of Joint WHO/ FAO/UNU. Expert Consultation: Protein and amino acid requirements in human nutrition. Geneva: WHO; 2007.

ARTIGO 2: SERÁ SUBMETIDO PARA A REVISTA
Food Research International – A1

**DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE
PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER Á BASE DE ARROZ (*ORYZA SATIVA L.*),
FAVA (*PHASEOLUS LUNATUS L.*) E FARINHA MISTA**

RESUMO:

Os hábitos alimentares da população sofreram modificações, o que favorece o consumo de produtos industrializados como o hambúrguer. Assim no desenvolvimento dos produtos além de se preocupar com a sobrevivência humana, deve-se produzi-lo com qualidade para promover saúde e bem estar á população. Com isso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver e realizar a caracterização físico-química e sensorial de produtos tipo hambúrguer á base de arroz, fava e farinha mista. Foram elaboradas três formulações de produtos tipo hambúrguer na proporção de 2:1 de arroz e fava in natura, e com diferentes concentrações de adição de farinha mista. Na composição centesimal quantificou lipídio (Soxhlet), proteína (Kjeldahl), cinzas (incineração a 450°C), umidade (estufa a 105°C), carboidratos por diferença e valor calórico. Foram realizados os testes sensoriais de aceitação sensorial e análise descritiva quantitativa. A composição centesimal foi influenciada pela adição da farinha mista nas diferentes concentrações no teor de umidade, proteínas, carboidratos e valor calórico total. Os testes sensoriais tiveram resultados satisfatórios. Diante do exposto verifica-se a viabilidade no desenvolvimento de produtos tipo hambúrguer utilizando arroz, fava e farinha mista, pois contribuem para melhorar o valor nutricional dos produtos, influenciando no aporte de nutrientes pelos consumidores, e ainda influenciam nas características sensoriais dos produtos.

Palavras-chave: Alimentação saudável; Dieta Vegetariana; Leguminosas.

ABSTRACT:

The eating habits of the population have changed, which favors the consumption of industrialized products such as hamburgers. Thus, in the development of products, in addition to being concerned with human survival, it must be produced with quality to promote health and well-being to the population. With this, the objective of this work was to develop and carry out the physical-chemical and sensorial characterization of hamburger products based on rice, fava beans and mixed flour. Three formulations of hamburger-type products were prepared in a 2:1 ratio of rice and fresh fava beans, and with different concentrations of added mixed flour. In the centesimal composition quantified lipid (Soxhlet), protein (Kjeldahl), ash (incineration at 450°C), humidity (oven at 105°C), carbohydrates by difference and caloric value. Sensory tests of

sensory acceptance and quantitative descriptive analysis were performed. The centesimal composition was influenced by the addition of mixed flour in different concentrations in terms of moisture content, proteins, carbohydrates and total caloric value. Sensory tests had satisfactory results. In view of the above, the feasibility of developing hamburger-type products using rice, fava beans and mixed flour is verified, as they contribute to improving the nutritional value of the products, influencing the intake of nutrients by consumers, and also influencing the sensory characteristics of the products.

Key- words: Healthy eating; Vegetarian Diet; Legumes.

1- INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares da população sofreram alterações motivadas significativamente pelos processos de urbanização, industrialização, profissionalização das mulheres e diminuição do tempo disponível para a preparação de alimentos e/ou para o seu consumo (ALMEIDA, B.C.T., MARIN, T., 2022). Esse contexto tem favorecido substancialmente o consumo de produtos industrializados ou preparados fora do domicílio (ASSUMPÇÃO, *et al.*, 2018).

Devido à necessidade de se buscar refeições prontas para o consumo, e que fossem rápidas e baratas, o hambúrguer em especial, que é o preferido entre as crianças e adolescentes e muito apreciado por adultos, tornou-se opção crescente na população, a exemplo do que se observa nas redes de restaurantes *fastfood* (BARROS *et al.*, 2017; VIEIRA *et al.*, 2017). Entende-se por Hambúrguer (Hambúrger) o produto cárneo industrializado, obtido da carne moída dos animais, adicionado ou não de tecido adiposo e outros ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado, devendo a textura, cor, sabor e odor serem característicos (BRASIL, 2000).

Existe uma nova relação do consumidor com o alimento, a população procura nos alimentos não só a base de sobrevivência, mais também um meio para evitar doenças. Com isso, a ciência de alimentos, que anteriormente se preocupava em desenvolver alimentos para a sobrevivência humana, teve esse objetivo substituído pelo conceito de produzi-lo com qualidade (NAGAGATA, B.A. *et al.*, 2020). E, mais recentemente, a ideia passou a ser usá-los como veículos de promoção de bem-estar e saúde, ao mesmo tempo reduzindo o risco de doenças (LINDEMANN *et al.*, 2018).

O aumento do consumo de carne, especialmente carnes vermelhas e processadas, afetará adversamente a saúde pública. Além disso, a produção animal pode levar grandes efeitos negativos ao meio ambiente (ALLENDE, *et al.*, 2017). Leguminosas como soja, ervilha, lentilha, grão-de-bico e feijões estão entre os alimentos vegetais comumente utilizados na elaboração de produtos alternativos aos cárneos, além de cereais, hortaliças, sementes e cogumelos (GODFRAY, *et al.*, 2018).

Estima-se que o mercado global de alimentos e bebidas à base de vegetais deve movimentar U\$80,43 bilhões até 2024, com taxa de crescimento anual de 13,82% (RETKVA, *et al.* 2021). No Brasil, um estudo realizado por The Good Food Institute mostra que os adeptos ao vegetarianismo tem aumentado significativamente, sendo a maioria mulheres (54%) e jovens (52%) que moram, principalmente, na região Nordeste (53%) do país (LIMA SEGUNDO, *et al.* 2021).

No Brasil, feijão e arroz está entre os grupos de alimentos consumidos em maior quantidade, independente do local, mostrando predominância nos hábitos alimentares tradicionais. Isso demonstra ainda que essa mistura constitui a base da dieta da população brasileira, onde, na aquisição domiciliar, o arroz e o feijão somados apresentaram participação de 22% do total disponível nos domicílios. Além disso, no mundo, o arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos, caracterizado como principal alimento para mais da metade da população mundial. (REZENDE, G.A.. *et al.*, 2022; IBGE, 2010).

Nesse contexto, a utilização exclusiva de matérias-primas vegetais como as leguminosas e os cereais para a elaboração de novos produtos alimentícios, como o hambúrguer, tornam-se necessárias para incentivar o consumo desses alimentos e seus derivados e, conseqüentemente, promover saúde ao consumidor. Desta maneira este trabalho teve como objetivo desenvolver produtos tipo hambúrguer utilizando arroz, fava e farinha mista, e caracterizá-los por análises físico-químicas e sensoriais.

2. METODOLOGIA

2.1. MATÉRIAS-PRIMAS

O arroz integral e demais ingredientes foram adquiridos em comércio local de Recife-PE, e a fava cedida pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), sendo com grão brancos, classe leite, com origem na região Agreste de Pernambuco. A farinha mista foi produzida utilizando duas partes de arroz para uma parte de fava, conforme metodologia descrita por Rocha, C.M.A., (2023).

2.2. FORMULAÇÕES

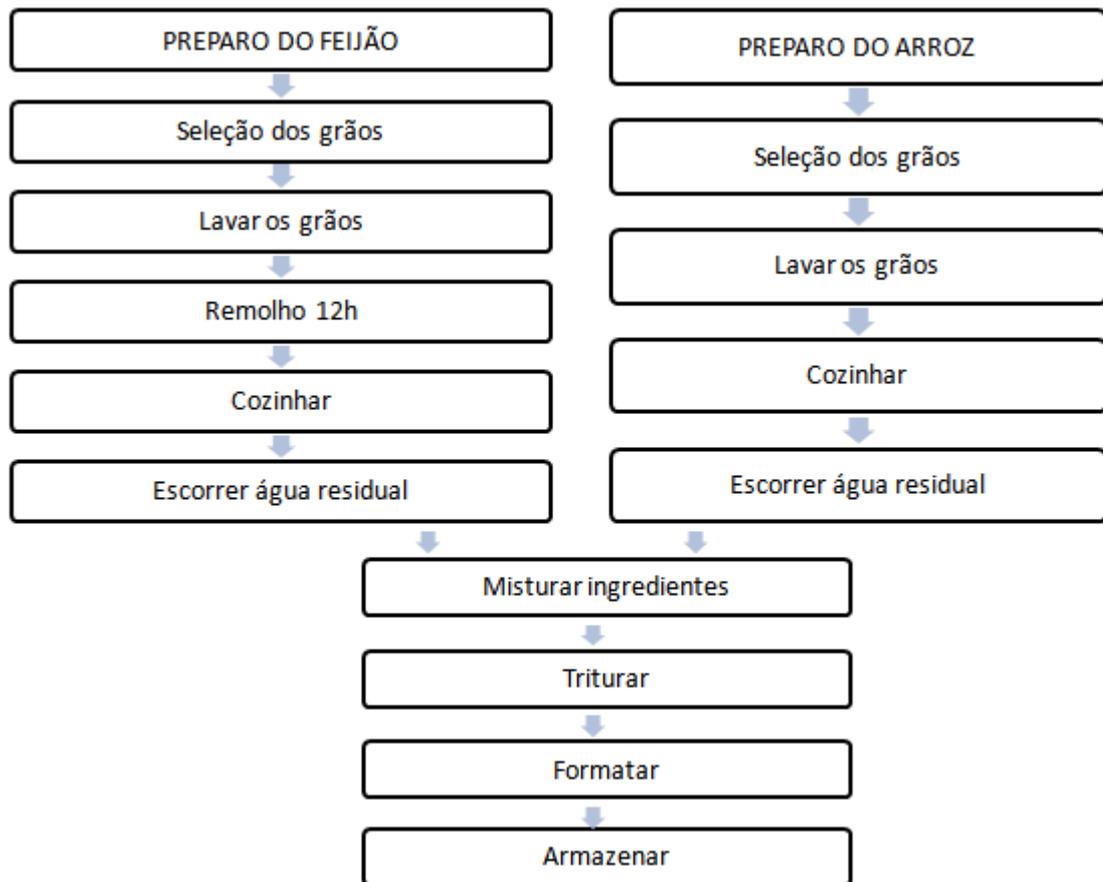
Foram elaboradas três formulações de produtos tipo hambúrguer na proporção de 2:1 de arroz e fava in natura, e com diferentes concentrações de adição de farinha mista (Tabela 1).

TABELA 1: Ingredientes utilizados nas formulações dos produtos tipo hambúrguer á base de arroz e fava in natura, e farinha mista.

Ingredientes	F1	F2	F3
Feijão fava cozido	25%	23,34%	20%
Arroz integral cozido	50%	46,68%	40%
Farinha mista	0%	5%	15%
Cebola in natura	7%	7%	7%
Azeite extra virgem	10%	10%	10%
Sal	1,5%	1,5%	1,5%
Alho <i>in natura</i>	3%	3%	3%
Cominho	0,5 %	0,5%	0,5%
Coentro <i>in natura</i>	1%	1%	1%
Páprica defumada	1%	1%	1%
Pimenta do Reino	0,5%	0,5%	0,5%
Lemon Pepper	0,5%	0,5%	0,5%
TOTAL	100%	100%	100%

Dados: F1: Produto tipo hambúrguer sem farinha mista (formulação padrão). F2: Produto tipo hambúrguer com adição de 5% de farinha mista. F3: Produto tipo hambúrguer com adição de 15% de farinha mista.

Para o desenvolvimento dos produtos tipo hambúrguer F1, F2 e F3, inicialmente ocorreu a seleção dos grãos de arroz e fava, e a sequência das etapas apresentadas no Fluxograma 1.



FLUXOGRAMA 1: Etapas de produção das formulações dos produtos tipo hambúrguer á base de arroz e fava in natura, e farinha mista.

Os produtos foram elaborados no laboratório de técnica dietética do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), iniciando pela seleção dos grãos através de catação minuciosa, descartando-se corpos estranhos como pedras e outros tipos de grãos. Os grãos de fava foram lavados em água corrente com o auxílio de uma peneira de polietileno por cerca de 20 segundos, colocados em recipiente de vidro para remolho por doze horas em temperatura ambiente, com quantidade de água suficiente para cobrir os grãos.

Para a separação dos grãos e da água foi utilizado uma peneira, descartando-se a água. Os grãos foram cozidos em panela de pressão, em fogo médio, com

adição mínima de água até cobrir os grãos, sem sal e sem temperos, por 25 minutos contados a partir do começo da ebulição.

Os grãos de arroz foram lavados em água corrente por cerca de 20 segundos, com o auxílio de uma peneira de polietileno, e cozidos com o mínimo de água, o suficiente para cobrir os grãos, em panela aberta tradicional com tampa, sem sal e sem temperos, em fogo médio, até amolecimento dos grãos, por aproximadamente 40 minutos. A água residual da cocção da fava e do arroz foi descartada.

Todos os ingredientes das formulações foram pesados em balança digital da marca SF-40 com capacidade máxima de 10Kg, incluindo a farinha mista e os grãos cozidos de fava e arroz. Após a pesagem, foram transferidos para um multiprocessador da marca Walita para adequada mistura por cerca de 3 minutos, até massa com aparência homogênea.

Na sequência, a massa foi moldada no formato de hambúrguer com o auxílio de um utensílio circular medindo 5,5cm de diâmetro e 0,5 cm de altura cada, contendo aproximadamente 20g do produto (Figura 2). Os produtos foram envoltos individualmente em filme plástico (cloreto de polivinila) e conservados à temperatura de congelamento de -18°C até que todas as análises fossem realizadas.

FIGURA 2: Produtos tipo hambúrguer congelados desenvolvidos à base de arroz e fava in natura, e farinha mista, sem cocção.



Fonte: Autor (2022). Dados: F1: Produto tipo hambúrguer sem farinha mista (formulação padrão). F2: Produto tipo hambúrguer com adição de 5% de farinha mista. F3: Produto tipo hambúrguer com adição de 15% de farinha mista.

2.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas determinaram a composição centesimal, quantificando-se lipídio (Soxhlet), proteína (Kjeldahl), cinzas (incineração a 450°C), umidade (estufa a 105°C), carboidratos por diferença, de acordo com a metodologia da AOAC (2012). O valor calórico foi estimado através dos fatores de conversão de ATWATER: 4 kcal.g⁻¹ para proteínas, 4 kcal.g⁻¹ para carboidratos e 9 kcal.g⁻¹ para lipídios.

2.4. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Nos produtos elaborados foram determinados *Salmonella* sp/25g, *Escherichia coli*/g, Estafilococcus coagulase positiva/g e Bacillus Cereus presuntivo, para farinhas, leguminosas, cereais e temperos secos, segundo recomendações da RDC 331/2019 E IN 60/2019 da ANVISA.

2.5. ANÁLISE SENSORIAL

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da UNINASSAU e aprovado pelo CAEE n^o 55527922.4.0000.5193. Sendo assim, todos os participantes tiveram que ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A) para participar do teste sensorial.

2.5.1. Teste de aceitação sensorial e intenção de compra

A aceitação sensorial e intenção de compra dos produtos foram analisadas por um painel adulto não treinado, formado por 100 julgadores de ambos os sexos, com idade entre 18 a 45 anos, estudantes e funcionários da UNINASSAU.

Avaliou-se os atributos cor, aparência, aroma, sabor, suculência, textura e qualidade global, utilizando-se a escala hedônica de 9 pontos, cujos extremos ancoraram nos termos “1 - desgostei muitíssimo” e “9 - gostei muitíssimo” conforme Anzaldúa (1994). Esse teste tem por objetivo verificar o grau de gostar ou desgostar dos atributos analisados.

Verificou-se também o grau de certeza em comprar os produtos caso estes fossem comercializados, através da intenção de compra. Para isso foi preenchido uma escala estruturada de 5 pontos, onde 5 (cinco) representou “certamente

compraria” e 1(um) “certamente não compraria” (MEILGGARD et al., 1987). (APÊNDICE B).

Foi calculado o índice de aceitabilidade (IA) para cada um dos atributos avaliados, sendo consideradas aceitas as formulações que apresentaram IA igual ou superior a 70%, conforme Equação 1 (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Equação 1:

$IA (\%) = Y \times 100/Z$, onde:

Y = Nota média obtida para o produto;

Z = Nota máxima obtida.

Para o teste sensorial, as amostras foram servidas em pratos descartáveis de cor branca, codificadas aleatoriamente com um número de três dígitos cada. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do departamento de Nutrição da UNINASSAU, uma sala climatizada, com cabines individuais, luz branca, inodora, em condições de individualidade de julgamento. Os critérios de exclusão em participar do teste foram fumar, ter se alimentado 30 minutos antes do teste, está com fome e ter idade superior a 60 anos. E como critério de inclusão gostar de fava, arroz e hambúrguer.

O preparo dos produtos tipo hambúrguer para a análise sensorial ocorreu mediante cocção em chapa elétrica por calor seco, com o mínimo de adição de óleo de soja na parte superficial da chapa, apenas uma fina camada cobrindo a mesma formada com o auxílio de papel toalha. Os produtos congelados foram colocados diretamente na chapa pré-aquecida, e assados até o centro geométrico atingir 70⁰C. Após cocção os produtos eram levados imediatamente aos julgadores.

2.5.2. Teste de Análise descritiva quantitativa (ADQ)

O painel sensorial adulto treinado foi formado por pessoas selecionadas aleatoriamente, onde inicialmente realizaram o teste de conhecimento dos sabores básicos (ácido, doce, amargo, salgado), e de diferentes odores. Para o teste de conhecimento dos sabores básicos foram elaboradas soluções com diferentes concentrações de um mesmo sabor, a solução ácida foi produzida com ácido cítrico nas concentrações de 0,2, 0,25, e 0,225%; a solução amarga com cafeína em

concentrações de 0,04, 0,043, e 0, 06%; a solução salgada com sal nas concentrações de 1,2, 1,35 e 1,5%; e a solução doce com sacarose nas concentrações de 6,4, 7,2 e 8%. Os participantes receberam em ordem aleatória as amostras com as diferentes concentrações, codificadas com um número de três algarismos cada e a ficha de avaliação para identificar os sabores de cada amostra.

No teste de conhecimento dos odores, os ingredientes utilizados foram amostras de alho in natura, cebola in natura, coentro in natura, canela em pó, extrato de tomate, vinagre, chocolate em pó, cominho, cravo, feijão carioca cozido, fava cozida, orégano, arroz integral cozido e pimenta do reino, totalizando 14 amostras. Os participantes receberam todas as amostras em recipientes no qual não era possível identificar o conteúdo através do contato visual, assim a identificação do odor de cada produto foi realizado através das aberturas na parte superior do recipiente, com posterior preenchimento da ficha com a designação da avaliação dos odores. Para amenizar a exaustão olfativa e não confundir os odores por parte dos julgadores disponibilizou-se café em pó (100g), para ser inalado entre uma amostra e outra.

Foram classificados como aprovados os julgadores que apresentaram no mínimo 90% de acerto para os dois testes realizados, e apenas estes seguiram para o treinamento do teste de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) das formulações dos produtos tipo hambúrguer. No treinamento, foram apresentados aos julgadores as definições dos atributos sensoriais que seriam avaliados. Os participantes provaram alimentos que apresentavam as intensidades mínimas e máximas de cada parâmetro a ser avaliado, para que os mesmos pudessem conhecê-los e identificá-los, como consta no Quadro 1.

QUADRO 1: Atributos sensoriais analisados nas amostras dos produtos tipo hambúrguer pelo painel treinado.

Atributos sensoriais	Definições	Referências
<p><u>Cor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cor de fava - Cor de arroz - Cor de hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Cor característica de fava cozida Cor característica de arroz integral Cor característica de hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Cor característica de fava cozida (cedido pelo IPA). Cor característica de arroz integral cozido (marca Emoções) Cor característica de hambúrguer de frango assado (marca Sadia)
<p><u>Aroma</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - De fava - De arroz -De hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Aroma característico de fava cozida Aroma característico de arroz integral cozido Aroma característico de hambúrguer assado 	<ul style="list-style-type: none"> Aroma característico de fava cozida (cedida IPA) Aroma característico de arroz integral cozido (marca Emoções). Aroma característico de hambúrguer de frango assado (marca Sadia)
<p><u>Sabor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sabor de fava - Sabor salgado - Sabor de arroz - Sabor de hambúrguer assado - Sabor residual 	<ul style="list-style-type: none"> Sabor característico de fava cozida Sabor associado à presença de sal Sabor característico de arroz integral cozido Sabor característico de hambúrguer assado Sabor característico da presença de algum ingrediente presente em maior evidência na formulação após a deglutição 	<ul style="list-style-type: none"> Sabor característico de fava cozida (cedida IPA). Sabor característico de sal (marca Pirâmide) Sabor característico de arroz integral cozido (marca Emoções). Sabor característico de hambúrguer de frango assado (marca Sadia) Sabor característico de fava, arroz, farinha mista ou temperos.

<p><u>Textura</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Arenoso - Maciez - Suculência - Oleosidade - Fibrosa - Adesividade - Homogeneidade 	<p>Presença de partículas arenosas perceptíveis na massa da amostra</p> <p>Força necessária para provocar uma determinada deformação</p> <p>Quantidade de liberação de água pelo alimento no momento da mastigação</p> <p>Percepção da presença de óleo na amostra</p> <p>Sensação de malha fibrosa no alimento</p> <p>Capacidade do alimento em aderir na cavidade bucal</p> <p>Uniformidade do tamanho das partículas da amostra no momento da mastigação.</p>	<p>Sensação da presença de farinha de mandioca (marca Vitória)</p> <p>Hambúrguer de frango assado comparado a acém assado (Sadia e Masterboi Alimentos)</p> <p>Biscoito tipo Maria (marca Pilar) e melancia</p> <p>Hambúrguer de frango frito por imersão de óleo e assado em chapa (marca Sadia)</p> <p>Carne bovina músculo (marca Sadia)</p> <p>Confeito 7 Belo (marca Arcor)</p> <p>Hambúrguer frango assado (marca Sadia)</p>
<p><u>Aparência</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Uniformidade da cor - Tonalidade - Forma 	<p>Semelhança na coloração de todo o produto.</p> <p>Propriedade da presença de um tom na coloração do produto.</p> <p>Configuração física característica de formato regular.</p>	<p>Hambúrguer de frango assado (marca Sadia)</p> <p>Hambúrguer de frango assado (marca Sadia)</p> <p>Hambúrguer de frango assado com forma circular regular delimitada (marca Sadia)</p>
<p><u>Qualidade Global</u></p>	<p>Todos os atributos que contribuem para o grau de aceitação</p>	<p>Hambúrguer de frango assado (marca Sadia)</p>

Após o treinamento, a avaliação sensorial das formulações F1, F2 e F3 foram conduzidos individualmente e cada julgador recebeu uma amostra por vez, totalizando uma amostra por seção de teste. Cada formulação foi codificada com um número de três dígitos, servidas em pratos de cor branca, acompanhadas de bolachas tipo água e sal (três unidades), juntamente com um copo de água mineral (180 mL) na cor branca. A bolacha e a água foram consumidas entre uma amostra e outra, para evitar que o sabor residual da amostra anterior interfira na análise da posterior, bem como para realizar o enxágue bucal e limpeza do palato.

A ficha de avaliação apresentou uma escala estruturada para cada termo descritivo levantado, composta por uma linha de 10cm tendo expressões quantitativas (ponto âncora) nas extremidades esquerda (equivalente ao ponto zero) e direita (equivalente ao ponto dez) (APÊNDICE C). Os provadores através de um traço vertical na escala escolheram a melhor posição que refletiu a sua avaliação em relação à intensidade de cada termo descritivo. Para quantificar os dados após a análise, os valores foram obtidos medindo-se a distância entre os pontos âncoras da extremidade esquerda e o traço vertical feito pelo provador, com auxílio de uma régua.

Os resultados desta pesquisa foram analisados estatisticamente por ANOVA (fontes de variação: amostras e julgadores) e teste de média Tukey, realizado a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Análises físico-químicas

A caracterização centesimal dos produtos tipo hambúrguer nas diferentes formulações está apresentada na Tabela 2.

TABELA 2: Caracterização físico-química dos produtos tipo hambúrguer.

Nutriente	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Umidade (g/100g)	65,43 ± 0,028 ^a	61,54 ± 0,041 ^b	55,37 ± 0,091 ^c
Cinzas (g/100g)	2,34±0,035 ^a	2,60±0,029 ^a	2,79±0,015 ^a
Proteínas (g/100g)	4,58±0,021 ^a	5,11±0,905 ^b	6,06±0,084 ^c
Carboidratos (g/100g)	17,94±0,000 ^a	20,43±0,000 ^b	26,33±0,000 ^c
Lipídeos (g/100g)	9,66±0,296 ^a	9,61±0,435 ^a	9,45±0,551 ^a
VCT (Kcal)	177,02±0,000 ^a	190,05±0,000 ^b	214,61±0,000 ^c

Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Dados: F1: Produto tipo hambúrguer sem farinha mista (formulação padrão). F2: Produto tipo hambúrguer com adição de 5% de farinha mista. F3: Produto tipo hambúrguer com adição de 15% de farinha mista.

Observa-se que o teor de umidade dos produtos reduziu de maneira significativa com a adição e aumento da concentração da farinha mista. Mesmo

assim os valores encontrados são inferiores aos achados por Lima et. al. (2021), com teor de umidade de 70% e 71% para hambúrgueres veganos adicionados de farinha de soja e de castanha de caju, respectivamente. São inferiores também aos dados de Lima et. al. (2018), com 71% de umidade para hambúrgueres veganos elaborações com farinha de feijão caupi e fibra de caju. E são semelhantes aos achados de Marconato et. al. (2020), com variação entre 62% a 65%, para diferentes concentrações de adição de farinha de casca de batata doce em hambúrgueres.

O teor de cinzas não apresentou diferença significativa entre os produtos F1, F2 e F3, porém em valores numéricos a maior concentração de farinha (15%) contribuiu para o maior valor desse nutriente (F3 = 2,79%). Esses resultados apresentaram maiores concentrações em comparação a hambúrgueres com adição de farinha de soja e de castanha de caju, com 2,1% e 1,3% desse nutriente segundo Lima, et. al., (2021) e em maiores concentrações também aos achados de Marconato et. al. (2020) com 2,09% de cinzas em hambúrguer com farinha de feijão caupi e bagaço de caju.

Para os teores de proteínas e carboidratos houve um aumento significativo com a maior proporção de adição da farinha mista. O teor de lipídeos não apresentou diferença significativa nas diferentes formulações, possivelmente pelo fato das matérias-primas arroz e fava serem pobres nesse nutriente, e assim a maior contribuição para os valores encontrados foi pela adição do azeite como ingrediente. Como a quantidade do azeite adicionada nas formulações foram iguais, os teores de lipídeos mesmo em diferentes concentrações da farinha mista foram semelhantes. Esses dados diferem dos produtos tipo hambúrguer elaborados com farinha mista de grão-de-bico e ora-pro-nobis, onde os valores foram inferiores e tiveram variação de 3,09% a 4,18% nas diferentes concentrações da farinha (MORO, et. al., 2021). Segundo Valerio et. al. (2022), os teores de lipídeos também foram inferiores aos hambúrgueres com diferentes concentração isoladas ou em combinação de farinha de okara e de farinha de cogumelos, com valores entre 5,64% a 7,94%.

O valor calórico total apresentou diferença significativa com a adição da farinha mista, sendo mais calórico o produto com maior concentração de farinha mista, uma vez que também apresenta maior teor de carboidratos e proteínas, conseqüentemente contribuindo para o maior aporte calórico..

De acordo com o padrão de identidade e qualidade do hambúrguer, este deve conter obrigatoriamente carne de animais de açougue, limite máximo de 4% de

proteína não cárnica, teor mínimo de proteína de 15%, e carboidratos totais de até 3%. Com isso os três produtos (F1, F2 e F3) não podem ser designados de hambúrguer, pois não se enquadram nesse padrão. Porém como a aparência em relação ao formato, modo de preparo e de comer são semelhante os mesmos devem ser chamados de produtos tipo hambúrguer.

3.3. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

Os resultados do teste sensorial de ADQ, podem ser encontrados no Quadro2.

QUADRO 2: Resultados da análise descritiva quantitativa dos atributos sensoriais avaliados nas formulações F1, F2 e F3.

ATRIBUTO SENSORIAL	F1	F2	F3
Cor			
Cor de feijão	0,39 ± 0,378 ^a	0,5 ± 0,374 ^a	1,42 ± 0,785 ^b
Cor de arroz integral	0,05 ± 0,084 ^a	0,25 ± 0,327 ^{a,b}	0,42 ± 0,214 ^b
Cor de hambúrguer assado	8,06 ± 0,973 ^a	6,62 ± 0,987 ^b	6,65 ± 0,888 ^b
Aroma			
Aroma de feijão	0,62 ± 0,500 ^a	0,81 ± 0,414 ^a	1,03 ± 0,394 ^a
Aroma de arroz integral	0,1 ± 0,115 ^a	0,36 ± 0,323 ^{a,b}	0,72 ± 0,515 ^b
Aroma de hambúrguer assado	8,03 ± 0,990 ^a	6,77 ± 0,905 ^b	5,99 ± 0,867 ^b
Sabor			
Sabor de feijão	6,21 ± 0,958 ^a	6,49 ± 0,903 ^a	6,77 ± 0,884 ^a
Sabor de arroz integral	0,29 ± 0,363 ^a	0,21 ± 0,207 ^a	0,51 ± 0,387 ^a
Sabor salgado	8,44 ± 0,583 ^{ab}	8,03 ± 0,580 ^a	8,87 ± 0,619 ^b
Sabor de hambúrguer assado	6,83 ± 0,831 ^a	4,67 ± 0,828 ^b	3,28 ± 0,937 ^c
Sabor residual	1,57 ± 0,926 ^a	7,66 ± 0,982 ^b	7,94 ± 0,840 ^b
Textura			
Textura arenosa	1,28 ± 0,677 ^a	1,1 ± 0,857 ^a	2,18 ± 0,642 ^b
Textura suculência	7,52 ± 0,656 ^a	6,8 ± 0,588 ^a	2,1 ± 0,820 ^b
Textura maciez	7,75 ± 0,859 ^a	8,94 ± 0,680 ^b	8,32 ± 0,649 ^{a,b}
Textura oleosidade	0,95 ± 0,593 ^a	0,99 ± 0,689 ^a	0,43 ± 0,326 ^a
Textura fibrosa	0,72 ± 0,997 ^a	0,51 ± 0,624 ^a	0,54 ± 0,661 ^a
Textura adesividade	0,24 ± 0,323 ^a	0,25 ± 0,250 ^a	0,5 ± 0,563 ^a
Textura homogeneidade	6,58 ± 0,956 ^a	7,42 ± 0,900 ^a	5,15 ± 0,830 ^b
Aparência			
Uniformidade da cor	1,43 ± 0,839 ^a	3,41 ± 0,796 ^b	5,02 ± 0,858 ^c
Tonalidade	1,34 ± 0,623 ^a	4,65 ± 0,856 ^b	5,12 ± 0,388 ^c
Forma	7,98 ± 0,736 ^a	8,89 ± 0,344 ^b	8,98 ± 0,815 ^b
Qualidade global			

Qualidade global	7,47 ± 0,859 ^a	8,76 ± 0,828 ^a	2,55 ± 0,527 ^b
------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Dados: F1: Produto tipo hambúrguer sem farinha mista (formulação padrão). F2: Produto tipo hambúrguer com adição de 5% de farinha mista. F3: Produto tipo hambúrguer com adição de 15% de farinha mista.

3.3.1. Cor:

Os produtos F1 e F2 não apresentaram diferença significativa em relação a cor de feijão, porém na adição de 15% da farinha mista (F3) verificou-se alteração da cor. Os ingredientes dos produtos tipo hambúrguer como o feijão in natura, além da farinha mista apresentam cores claras, assim só foi possível verificar alteração da cor quando o produto apresentou-se mais seco, pois não era possível uma diluição do tempero páprica, e com isso o produto apresentou-se com uma intensidade de cor mais avermelhado em comparação aos demais produtos com coloração de menor intensidade. Mesmo com essas diferenças, as três formulações tenderam a apresentar coloração de feijão mais para imperceptível.

Todos os produtos tipo hambúrguer (F1, F2 e F3) apresentaram coloração de arroz tendendo ao imperceptível, porém a adição de 5% (F2) e 15% (F3) da farinha mista intensificou essa coloração. A intensidade da colocação aumentou a medida que a concentração da farinha também aumentou, não sendo vistos diferença significativa entre as amostras de F2 e F3. Com a adição da farinha houve uma redução do teor de líquidos, o que concentrou as colocações dos temperos, tendo em vista que ingredientes e farinha mista são de cores claras, logo a páprica destacou-se para o aumento a intensidade da cor.

Para a cor de hambúrguer assado, esta reduziu a medida que aumentou a concentração da farinha mista. No produto tipo hambúrguer sem farinha mista foi possível verificar a formação de uma crosta superficial característica de hambúrguer assado, o que com a adição da farinha mista em 5% (F2) e 15% (F3) reduziu. Ou seja, o processo de assamento dos hambúrgueres com farinha nas diferentes concentrações não formou na mesma intensidade a crosta superficial característica de assado, por isso houve diferença significativa das formulações sem a farinha mista para as com farinha mista.

3.3.2. Aroma:

Para o atributo aroma de feijão não houve diferença significativa entre as amostras, uma vez que a intensidade do aroma do ingrediente feijão in natura e farinha mista são discretos, e com isso destacou-se o odor dos temperos. Vale ressaltar também que em valores numéricos, a percepção do aroma de feijão aumenta a medida que aumenta-se a concentração da farinha mista, mesmo em valores muito baixos. Destaca-se também que na farinha mista existe duas partes de arroz para uma parte de feijão, ou seja como a maior quantidade é de arroz, pode ter mascarado o aroma de feijão.

O aroma de arroz integral não apresentou diferença significativa para as amostras F1 e F2. Porém para o produto F3 houve diferença significativa em comparação a amostra sem farinha, uma vez que a farinha mista apresenta maior quantidade de arroz, os julgadores podem ter percebidos a maior intensidade desse aroma. Para os produtos com farinha mista nas diferentes concentrações não houve diferença significativa nesse atributo, mesmo que em valores numéricos o produto com 15% de adição de farinha mista apresentou esse atributo em maior percepção.

O aroma de hambúrguer assado reduziu a medida que aumentou a concentração da farinha mista, resultando em diferença significativa quando compara-se o produto sem farinha mista com os produtos com farinha. Possivelmente no processo de assamento a formação na crosta característica de hambúrguer assado confere o odor ao mesmo, assim como ocorre redução gradativa da formação dessa crosta a medida que se aumenta a concentração da farinha, simultaneamente também reduz gradativamente esse aroma.

3.3.3. Sabor:

Para a percepção do sabor de feijão e arroz não houve diferença significativa nos diferentes produtos. Em valores numéricos a percepção do sabor de feijão aumentou discretamente a medida que também aumentou a concentração da farinha mista. Pode-se observar que o sabor de feijão foi mais perceptível que o de arroz em todas as formulações, mesmo a farinha mista apresentando maior proporção de arroz do que feijão. Isso possivelmente mostra que o sabor da fava in natura e na forma de farinha é mais intenso que o do arroz in natura e na forma de farinha.

O sabor salgado foi perceptível sem diferença em todos os produtos. O sabor de hambúrguer assado apresentou diferença significativa entre os três produtos,

reduzindo na proporção que aumentou a concentração da farinha mista. Como a formação da crosta superficial do processo de assamento contribui para o sabor característico do produto, houve uma redução da formação desta a medida que aumentou a concentração da farinha mista, logo influenciou na percepção do mesmo.

O sabor residual apresentou diferença significativa entre a formulação sem farinha (F1) das com adição de farinha mista (F2 e F3) nas diferentes concentrações. Isso pode ter ocorrido devido ao sabor mais perceptível na farinha mista do feijão fava, uma vez que não houve diferença significativa entre os produtos com farinha mista.

3.3.4. Textura:

A arenosidade não apresentou diferença significativa entre os produtos F1 e F2. Porém estas formulações tiveram diferença significativa quando comparadas ao produto F3, o que pode ter ocorrido devido ao aumento das partículas de farinha no produto.

A suculência das formulações reduziu com o aumento da concentração da farinha mista, com diferença significativa entre os produtos 1 e F2 em comparação ao produto F3. A adição de 15% de farinha ao produto reduziu bruscamente a suculência do mesmo, o que não seria uma característica favorável ao mesmo.

A maciez dos produtos aumentou com a adição da farinha mista, não apresentando diferença significativa nas diferentes concentrações. Porém, mesmo assim a formulação com a menor concentração de farinha (F2) apresentou maior maciez em valores numéricos em comparação a F3, possivelmente pela maior percepção de arenosidade e menor suculência neste último.

As texturas de oleosidade, fibrosa e adesividade não apresentaram diferença significativa entre os produtos. Mesmo com a adição de azeite extra virgem nas formulações dos produtos tipo hambúrgueres este atributo tendeu para o imperceptível, a ausência e presença da farinha mista não interferiu, fato que mostra a importância da absorção de óleo pelas farinhas. Como todos os ingredientes para a elaboração dos produtos foram misturados em processador, a textura fibrosa possível de algum ingrediente foi eliminada, uma vez que se obteve uma massa homogênea. Em valores numéricos a textura de adesividade aumentou com o

aumento da concentração da farinha mista, porém possivelmente sua gradativa redução da suculência não se influenciou na aderência da massa.

A textura homogênea das formulações F1 e F2 não apresentaram diferença significativa, porém estas tiveram diferença significativa com a formulação de F3. Em valores numéricos a melhor textura homogênea foi para o produto com 5% de farinha mista (F2), seguido do produto sem farinha (F1), e por fim F3. No produto F1 a massa após assada era mais sensível a se partir, ou seja se desprendia do produto com facilidade o que no ato do corte para degustar e na mastigação pode ter influenciado nesse atributo. Por sua vez, a maior adição da farinha fez com que houvesse a maior percepção de arenosidade, o que atrapalhou a homogeneidade da massa, e que pode ter interferido nesse resultado.

3.3.5. Aparência:

A uniformidade da cor apresentou diferença significativa para os três produtos. A adição da farinha mista favoreceu gradativamente a homogeneidade da cor, fato que pode ser explicado pela menor formação a crosta superficial decorrente do processo de assamento, e assim a superfície se manteve com uma colocação mais uniforme original.

A tonalidade dos produtos tipo hambúrguer aumentou a medida que aumentou a concentração da farinha mista. Como os ingredientes feijão e arroz in natura e a farinha mista apresentam colocações claras, a presença de maior tonalidade nos produtos foi percebida pelos temperos, e nesse caso pela páprica, uma vez que as formulações intensificaram a coloração avermelhada.

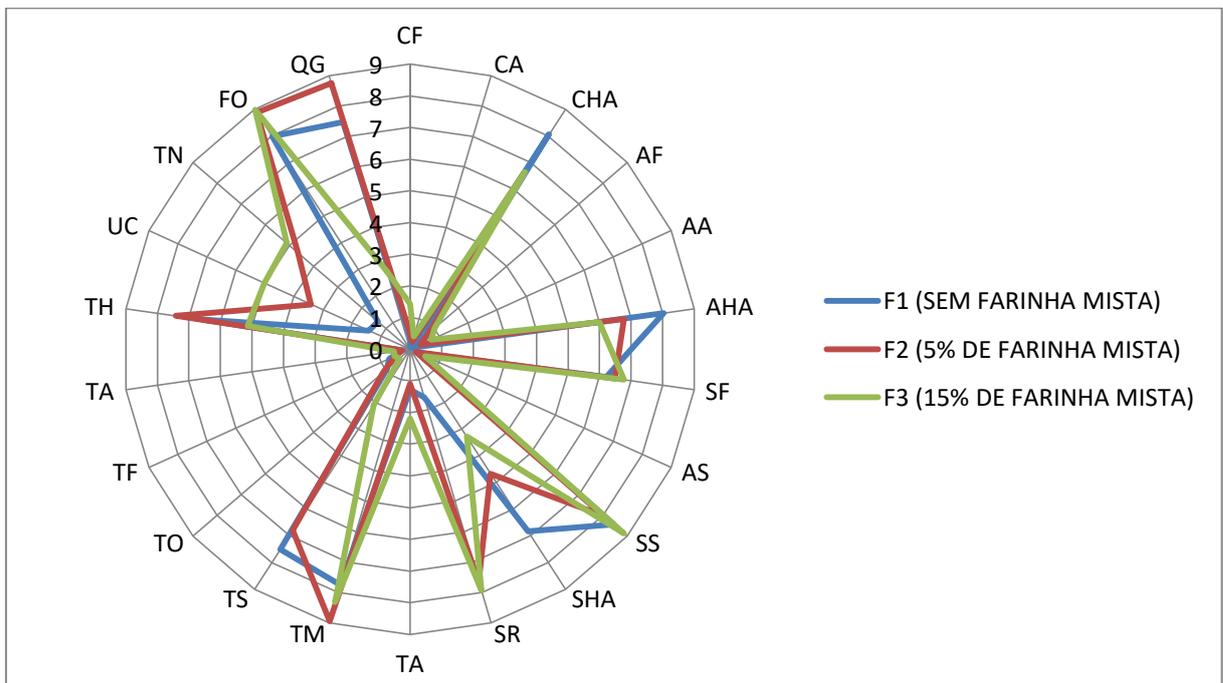
A aparência da forma dos produtos apresentou diferença significativa entre a formulação sem farinha mista em comparação as formulações com farinha mista nas diferentes concentrações. A presença da farinha mista deixou a massa do produto mais firme, com menos desprendimento da borda no momento de assamento, e com isso menos danos na conformação geométrica de círculo característica de hambúrguer.

Na qualidade global dos produtos tipo hambúrguer apresentaram diferença significativa os produtos F1 e F2 com tendência a qualidade global de muito bom, em comparação ao produto com 15% (F3) de farinha com tendência a qualidade

global de muito ruim. Em valores numéricos o produto tipo hambúrguer com melhor qualidade global foi a formulação com 5% de farinha mista.

No Gráfico 1 são apresentadas as características sensoriais que descrevem e melhor representam cada um dos produtos tipo hambúrguer.

GRÁFICO 1: Apresentação dos atributos sensoriais que melhor representam cada produto tipo hambúrguer.



Dados: CF: Cor de feijão. CA: Cor de arroz. CHA: Cor de hambúrguer assado. AF: Aparência de feijão. AA: Aparência de arroz. AHA: Aparência de hambúrguer assado. SF: Sabor de feijão. SA: Sabor de arroz. SS: Sabor salgado. SHA: sabor de hambúrguer assado. SR: Sabor residual. TA: Textura arenosa. TM: textura maciez. TS: textura suculência. TO: Textura oleosidade. TF: Textura fibrosa. TA: Textura adesividade. TH: Textura homogeneidade. UC: Uniformidade da cor. TN:Tonalidade. FO: Forma. QG: Qualidade global.

Desta maneira, o produto F1 é caracterizado pela maior percepção da cor de hambúrguer assado, aroma de hambúrguer assado, sabor salgado e textura suculência. O produto F2 apresenta sabor salgado, textura maciez, textura homogeneidade, e qualidade global em destaque. E para F3 houve maior percepção do sabor de feijão, sabor salgado, sabor residual e forma mais homogênea.

4. CONCLUSÃO:

O desenvolvimento de produtos tipo hambúrguer utilizando arroz, fava e farinha mista é viável, resultando em um novo produto de conveniência e aumento a oferta de produtos veganos. Dentre as formulações, a adição da farinha mista influenciou no valor nutricional dos mesmos, favorecendo o maior aporte de nutrientes. Observa-se que pelas características sensoriais analisadas, o produto F2 com 5% de farinha mista destacou-se dentre as descrições levantadas. A maior concentração de farinha mista do produto F3 mesmo aumento o teor de alguns nutrientes influenciou negativamente nas características sensoriais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLENDE, D. R.; DÍAZ, F. F.; AGÜERO, S. D. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. **Revista Chilena de Nutrición**, v. 44, n. 3, p. 218-225, 2017.

ALMEIDA, B. C. T.; MARIN, T. MUDANÇA DOS HÁBITOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO BRASILEIRA. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**. v.38, n. 74, 2022.

ANZALDÚA-MORALES, A. 1994. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica**. Zaragoza: Acribia SA,. 198 p.

AOAC – Association Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Arlington, 17 ed., v.1 e v.2, 2012.

ASSUMPÇÃO, et al. Are there differences in the quality of the diet of working and stay-at-home women? **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 52, n. 47, 2018.

BARROS, M. B. D. A. et al. Depressão e comportamentos de saúde em adultos brasileiros – PNS 2013. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. (2019, dezembro 26). Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº 20/2000. Ministério da agricultura e abastecimento, **Anexo IV Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer**. Brasília, 2000.

GODFRAY, H. C. J., et. al. Meat consumption, health, and the environment. **Science**, v. 361, p. 243-250, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

LIMA, J. R., ARAÚJO, I. M. S., PINTO, C. O., GOIANA, M. L., RODRIGUES, M. C. P., & LIMA, L. V. Obtaining cashew kernel protein concentrate from nut processing by-product and its use to formulate vegetal burger. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2021.

LIMA, J.R.; GARRUTI, D. S.; MACHADO, T. F.; ARAÚJO, I. M. S. Vegetal burgers of cashew fiber and cowpea: formulation, characterization and stability during frozen storage. **Revista Ciência Agronômica**, v. 49, n. 4, p. 708-714, 2018.

LIMA, J.R.; GARRUTI, D.S.; PINTO, G.A.S.; MAGALHÃES, H.C.R.; MACHADO, T.F. Hambúrgueres vegetais de fibra de caju e proteína texturizada de soja. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v. 39, n.3, p.1-7, 2017.

LINDEMANN, I. L.; BARROS, K.S.; MENDOZA-SASS., R. A. Autopercepção da alimentação entre usuários da atenção básica de saúde e fatores associados.

Revista baiana saúde pública, Bahia, v. 41, n. 2, 2018.

MARCONATO, A. M.; HARTMANN, G. L.; SANTOS, M. M. R.; AMARAL, L. A.; SOUZA, G. H. O.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. Sweet potato peel flour in hamburger: effect on physicochemical, technological and sensorial characteristics.

Brazilian Journal of Food Technology, v. 23, 2020.

MEILGAARD, M.; CARR, B.; CIVILLE, G. **Sensory evaluation techniques**. London: CRC Press, 1987.

MORO, GL; SANTOS, SN dos; ALTEMIO, ADC.; ARANHA, CPM. Desenvolvimento e caracterização de hambúrguer vegano de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) com adição de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Mill.). **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento** , v. 10, n. 12, 2021.

NAGAGATA, B.A., et. al. Development of vegan burgers: a study with consumers and market research. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020.

RETKVA, V. C., ANNA, L. C. S., BERTOLETTI, B, MALLON, A, C. B. AVALIAÇÃO da aceitabilidade e valor nutricional de um hambúrguer desenvolvido à base de plantas (plant based). **Revista Meditatio de Ciências Sociais e Aplicadas**, v.1, 2021.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987.

VIEIRA, D. A. D. S. et al. Qualidade nutricional dos padrões alimentares das crianças: existem diferenças dentro e fora da escola? **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 93, n. 1, 2017.

7 CONCLUSÃO

Verifica-se a viabilidade no desenvolvimento da farinha mista de arroz e fava e sua aplicação em produtos tipo hambúrguer. A sua utilização como ingrediente na elaboração de produtos alimentícios contribui tanto para melhorar o teor nutricional dos mesmos bem como as características tecnológicas. A adição da farinha mista influenciou no valor nutricional dos mesmos, favorecendo o maior aporte de nutrientes.

REFERÊNCIAS

AGBOOLA, S. O. et al. Functional properties of yellow field pea (*Pisum sativum* L.) seed flours and the in vitro bioactive properties of their polyphenols. **Food Research International**, v. 43, n. 2, p. 582-588, 2010.

ALLENDE, D. R.; DÍAZ, F. F.; AGÜERO, S. D. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. **Revista Chilena de Nutrición**, v. 44, n. 3, p. 218-225, 2017.

ALMEIDA, B. C. T.; MARIN, T. MUDANÇA DOS HÁBITOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO BRASILEIRA. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**. v.38, n. 74, 2022.

ALMEIDA, L.F.F., et. al. Socioeconomic disparities in the community food environment of a medium-sized city of Brazil. **Journal of the American Nutrition Association**, v. 40, n. 3, p. 253-60, 2021.

AOAC – Association Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington, 17 ed., v.1 e v.2, 2012.

ASSUMPÇÃO, et al. Are there differences in the quality of the diet of working and stay-at-home women? **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 52, n. 47, 2018.

ANZALDÚA-MORALES, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia SA,. 198 p.

BAIANO, A.et. al. Cooking behaviour and acceptability of composite pasta made of semolina and toasted or partially defatted soy flour. **Food Science and Technology**, v. 44, p. 1226-1232, 2011.

BAILICH, G. C. et. al. Obesidade infantil e suas consequências: uma revisão da literatura. **Conjecturas**, v. 22, n. 2, p. 47–58, 2022.

BARBOSA, B.B., PENHA, E.D.S., CARIOCA, A.A.F. Food environment of the economic capital of the Northeast: social and territorial disparities in the availability of food stores. **Revista de Nutrição**, v. 35, 2022.

BARROS, M. B. D. A. et al. Depressão e comportamentos de saúde em adultos brasileiros – PNS 2013. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, 2017.

BEZERRA, I.N., et. al., SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do lar no Brasil segundo locais de aquisição. **Revista de Saúde Pública**. v. 51, n.15, 2017.

BERNARDINO FILHO, R.; OLIVEIRA, S. P.; GOMES, Q. O. Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 4, p. 33-37, 2012.

BENEVIDES, et. al. Technological aspects of panc subproduct (cajanus cajan and phaseolus lunatus flours): strengthening family agriculture. Brazilian Journal of Development. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 23221-23233, 2019.

BOBS. O BOBS. Disponível em: <<http://www.bobs.com.br>>. Acesso em: 25 novembro 2022.

BRASIL. Instrução Normativa nº 20/2000. Ministério da agricultura e abastecimento, **Anexo IV Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Guia Alimentar para a População Brasileira**, Brasília: MS; 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Vigitel Brasil 2021 : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores

de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2021 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Vigitel Brasil 2019 : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. **Sociedade Vegetariana Brasileira**. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/>> Acesso em: 25 novembro 2022.

BRASIL. **Sociedade vegana**. Disponível em: <http://sociedadevegana.org/> Acesso em: 25 novembro 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 31 de 18 de Outubro de 2005. Define a referência para métodos analíticos que possam a constituir padrões oficiais para análises físico-químicas de conformidade da Farinha de Trigo ao Padrão de Identidade e Qualidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, conforme o anexo desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de Outubro de 2005.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Instrução Normativa nº 8/2005 do MAPA.

BRIGGS, M.A., PETERSEN, K.S., KRIS-ETHERTON, P.M. Saturated fatty acids and cardiovascular disease: replacements for saturated fat to reduce cardiovascular risk. **Healthcare**. v. 5, n. 29, 2017.

Brunso, K., et al. "Core dimensions of food-related lifestyle: A new instrument for measuring food involvement, innovativeness and responsibility." **Food Quality and Preference**, v. 91, 2021.

CALICIOGLU, O., FLAMMINI, A., BRACCO, S., BELLÙ, L., SIMS, R. The future challenges of food and agriculture: An integrated analysis of trends and solutions. **Sustainability**, v. 11, n. 1, 2019.

CHINMA, C. E. et al. Chemical, functional and pasting properties of defatted starches from cowpea and soybean and application in stiff porridge preparation. **Nigerian Institute of Food Science and Technology**. v. 30, n. 2, p. 80-88, 2012.

CHIU, T. H. T. et al. Vegetarian diet, change in dietary patterns, and diabetes risk: A prospective study. *Nutrition and Diabetes*, v. 8, n. 1, 2018.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Observatório Agrícola: Acompanhamento da Safra Brasileira – Volume 7-Safra 2019/2020- N.12 .

COSTA, D. V.P., et. al. Diferenças no consumo alimentar nas áreas urbanas e rurais do Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.26, n. 2, p.3805-3813, 2021.

DALMOLIN, C. et al. Análise sensorial de um brownie sem glúten e sem lactose. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria*, v. 20, n. 2, p. 295-303, 2019.

DU, S.et. al.. Physicochemical and functional properties of whole legume flour. **Food Science and Technology**. v. 55, p. 308-313, 2014.

EMBRAPA. Sistemas de Produção, Ed. 2, 2003. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/en/international> . Acesso em 02 de agosto de 2022.

DALMOLIN, C. et al. Análise sensorial de um brownie sem glúten e sem lactose. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria*, v. 20, n. 2, p. 295-303, 2019.

FALUDI A.A., et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 109, n. 2, p. 1-76, 2017.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. 2015. Acesso em: 19 mai. 2022.

FAO. Legumbres, Un viaje por todas las regiones del planeta, 2016. ISBN 978-92-5-309463-9

FERRAZ, D.; OLIVEIRA, F. C. R.; MORALLES, H. F.; REBELATTO, D. A. N. Os determinantes do consumo alimentar domiciliar: uma comparação entre estratos de renda no Brasil pelos dados da POF de 2008/2009. **Segurança alimentar e nutricional**. v. 25, n. 2, p. 38-50, 2018.

GABE, K. T., JAIME, P. C. Validade convergente e análise de invariância de uma escala de adesão a práticas alimentares recomendadas pelo Guia Alimentar para a População Brasileira. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, 2022.

GIMÉNEZ, M A. et. al. Rheological, functional and nutritional properties of wheat/broad bean (*Vicia faba*) flour blends for pasta formulation. **Food Chemistry, Barking**, v. 134, 2012.

GODFRAY, H. C. J., et. al. Meat consumption, health, and the environment. **Science**, v. 361, p. 243-250, 2018.

GOMES, J.C. et. al. Desenvolvimento e caracterização de farinhas de feijão. **Revista Ceres**, v. 53, n. 309, p. 548-558, 2006.

GÓMEZ-TORRES, N et al. Impact of Clostridium spp. on cheese characteristics: Microbiology, color, formation of volatile compounds and off-flavors. **Food Control**, v. 56, n. 01, p.186-194, 2015.

GONÇALVES, A.A.; OTTA, M.C.M. Aproveitamento da carne da carcaça de rã-touro gigante no desenvolvimento de hambúrguer. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, Recife, v.3, n.2, p.7-15, Jul., 2008.

HAUTRIVE, T. P. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, p.95-101. 2008.

HEISE, H.; THEUVSEN, L. O que os consumidores pensam sobre o bem-estar animal na agricultura moderna? Atitudes e comportamento de compra. **Gerenciar Revista**. v. 20, p. 379-399, 2017.

HENRIQUES, P. et al. Políticas de Saúde e de Segurança Alimentar e Nutricional: desafios para o controle da obesidade infantil. **Ciência e saúde coletiva**. v. 23, n.12, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 – POF. Rio de Janeiro, 2004.

IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO E ESTATÍSTICA. Dia Mundial do Vegetarianismo: 14% da população brasileira se declara vegetariana. IBOPE

[Internet]. 2018 [acesso em 23 setembro 22]. Disponível em: <https://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/14-da-populacao-se-declara-vegetariana/>

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. DOU - 26/12/19.

KAUSHAL, P., KUMAR, V. & SHARMA, H. K. Comparative study of physicochemical, functional, antinutritional and pasting properties of taro (*Colocasia esculenta*), rice (*Oryza sativa*) flour, pigeonpea (*Cajanus cajan*) flour and their blends. **Food Science and Technology**, v. 48, n.1, p. 59–68, 2012.

KEMPINSKI, E. M. B., et. al. Preocupação deste século: longevidade com alimentação saudável. **Pubsaúde**, v. 1, 2018.

KYRIAKOPOULOU K., DEKKERS, B., GOOT A. J. V. Plant-Based Meat Analogues. **Charis Galanakis - Imprensa Academica**. p. 103-126, 2018.

KOŁODZIEJCZAK, K. et. al. Meat Analogues in the Perspective of Recent Scientific Research: A Review. **Foods**, v.11, n.1, p. 105, 2022.

LENG, G. et al. The determinants of food choice. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, n. 3, p. 316-327, 2017.

LIMA SEGUNDO, J. F., JERONIMO, H. M. A., VIEIRA, V. B., NASCIMENTO. C. M. S. A. Desenvolvimento de hambúrguer vegano adicionado da farinha de couve folha: avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021.

LINDEMANN, I. L.; BARROS, K.S.; MENDOZA-SASS., R. A. Autopercepção da alimentação entre usuários da atenção básica de saúde e fatores associados. **Revista baiana saúde pública**, Bahia, v. 41, n. 2, 2018.

LOPES, A.C.C.B., et. al. Caracterização química e comparação entre hambúrguer artesanal e o industrializado. **Acta tecnológica**, v.16, n. 1, p. 73-86, 2021.

MALTA, D. C. et al. Atores associados ao diabetes autorreferido de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde de 2013. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, 2017.

MARTINELLI, S.S., CAVALLI, S.B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência e saúde coletiva**, v. 24, n. 11, 2019.

MARQUEZI, M. et al. Chemical and functional properties of different common Brazilian bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. **Brazilian Journal Food Technology**. Campinas, v. 20, 2017.

MASSAFERA, G.; COSTA, T.M.B; DUTRA, O. J. E. Composição de ácidos graxos do óleo do mesocarpo e da semente de cultivares de abacate (*Persea americana*, mill.) da região de Ribeirão Preto, SP. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.21, n.2, p.325-331, 2010.

MATSUDA, T. Rice flour: A promising food material for nutrition and global health. **Nutri science vitaminal**. v. 65, 2019.

MEILGAARD, M., Carr, B., & Civille, G. (1987). *Sensory evaluation techniques* . London: CRC Press.

MELINA, V., CRAIG, W., LEVIN, S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**. v. 116, n. 12, p. 1970-1980, 2016.

MCDONALDS. **Informações nutricionais**. Disponível em: <<http://www.mcdonalds.com.br>>. Acesso em: 25 novembro 2022.

MENDES, C., MIRANDA, L., CLARO, R., HORTA, P. Food marketing in supermarket circulars in Brazil: an obstacle to healthy eating. **Preventive Medicine Reports**. v. 21, n. 4, 2021.

MELO, A. A., MANFIO, M., ROSA, C. S. Composição e propriedades tecnológicas da farinha do resíduo da fermentação da cerveja. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 18, n. 1, p. 91-95, 2016.

MESQUITA, F. R., et. al. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, p. 1114-1121, 2007.

MODLINSKA, K., et. al. Gender Differences in Attitudes to Vegans/Vegetarians and Their Food Preferences, and Their Implications for Promoting Sustainable Dietary Patterns—A Systematic Review. **Sustainability**, v. 12, n. 16, p. 6292, 2020.

MORO, G. L., et. al. Desenvolvimento e caracterização de hambúrguer vegano de grão de bico (*Cicer arietinum* L.) com adição de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, 2021.

MONTOYA, C.A.; LALLÈS, J.P.; BEEBE, S.; LETERME, P. Phaseolin diversity as a possible strategy to improve nutritional value of common beans (*Phaseolus vulgaris*). *Food Research International*, Essex, v. 43, p 443-449, 2010.

NAGAGATA, B.A., et. al. Development of vegan burgers: a study with consumers and market research. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020.

NOGUEIRA, L.R., et. al. Is the local food environment associated with excess body weight in adolescents in São Paulo, Brazil? **Cadernos de Saúde Pública**. v. 36, n. 2, 2020.

NUNES, L. B.; SANTOS, W. J.; CRUZ, R. S. Rendimento de extração e caracterização química e funcional de féculas de mandioca da região do semiárido baiano. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 129-134, 2009.

OLIVEIRA, M.S.S, SANTOS, L.A.S. Guias alimentares para a população brasileira: uma análise a partir das dimensões culturais e sociais da alimentação. **Ciência e saúde coletiva**, v. 25, n. 7, 2020.

OLIVEIRA, D. F. *et al.* Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.16, n.3, p.163-174. 2013.

ONU BRASIL. Relatório da ONU pede mudanças na forma como o mundo produz e consome alimentos. Organizações das Nações Unidas Brasil, 2019. Disponível em: < Disponível em: Acesso em: 10 de mai. 2022. > Acesso em: 10 de mai. 2022.

OOMAH, B. D.; PATRAS, A.; RAWSON, A.; SINGH, N.; COMPOS-VEGA, R. Chemistry of pulses. In: Pulse foods: processing, quality and technological applications. **Academic press**, p. 9-56, 2011.

PAGLIAI, G., DINU, M., MADARENA, M.P., BONACCIO, M., IACOVIELLO, L., SOFI, F. Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and metaanalysis. **British Journal of Nutrition**, v. 125, n. 3, p. 308-18, 2021.

PARK, S.; KIM, S., PARK, M. Analyzing Willingness to Pay for Meat Substitutes: Evidence from Experimental Auction for Hambúrguer Patty Products. **Korea Rural Economic Institute**, 2020.

PAULINE, M., *et. al.* Physico-chemical and nutritional characterization of cereals brans enriched breads. **Scientific African**, v. 7, 2020.

PEREIRA, J. Q. .; SANTOS, B. C. .; LIMA, D. C. de. Desenvolvimento de uma pirâmide alimentar adaptada à população vegetariana brasileira. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 28, n. 00, , 2021.

PEREIRA, L. L. S. et. al. Application of Comet assay to assess the effects of white bean meal on DNA of human lymphocytes. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 48, n. 1, 2012.

PEREIRA M.C. S, *et al.* Proposta de guia simplificado para registro de alimento com alegações de propriedades funcionais. **Vigilância Sanitária em Debate**, v.2, n.2, p. 88-95, 2014.

PIRES, D.R. Chemical characterization of marine fish of low-commercial value and development of fish burgers. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.52, n.11, p.1091-1098, 2017.

PHILIPPI, S. T. et al. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Revista de nutrição**, Campinas, v.12, n.1, p. 65-80, 1999.

PHILIPPI, S. T. Redesenho da Pirâmide Alimentar Brasileira para uma alimentação saudável. 2013. Disponível em:http://www.piramidealimentar.inf.br/pdf/ESTUDO_CIENTIFICO_PIRAMIDE_pt.pdf. Acesso em: 28 Nov. 2022.

PRADO T.R., MAZZONETTO A.C., BOTELHO A.M., FIATES G.M.R.. Home availability of ultraprocessed foods in families who prepare meals at home. **Revista de Nutrição**, v. 35, 2022.

REIS, R. C.; ASCHERI, D. P. R.; DEVILLA, I. A. Propriedades físicas do tubérculo e propriedades químicas e funcionais do amido de inhame (*Dioscorea sp.*) cultivar São Bento. **Revista Agrotecnologia UEG**, Anápolis, v. 1,.2010.

RDC Nº 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Ministério da Saúde**. Publicado em: 26/12/2019.

RETKVA, V. C., ANNA, L. C. S., BERTOLETTI, B, MALLON, A, C. B. AVALIAÇÃO da aceitabilidade e valor nutricional de um hambúrguer desenvolvido à base de plantas (plant based). **Revista Meditatio de Ciências Sociais e Aplicadas**, v.1, 2021.

RÉVILLION, J.P.P. et al. "O mercado de alimentos vegetarianos e veganos: características e perspectivas." **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. v. 37, n.1, 2020.

REZENDE, G. .A.; COELHO, A. B.; TRAVASSOS, G. F..T Consumo domiciliar de arroz e feijão no Brasil. **Revista de política agrícola**. n. 2, 2022.

RIOS, A. O.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D. Efeito da estocagem e das condições de colheita sobre algumas propriedades físicas, químicas e nutricionais de três cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23 (Supl), p. 39-45, 2003.

ROBINSON E.; HAYNES A. Individual differences and moderating participant characteristics in the effect of reducing portion size on meal energy intake: pooled analysis of three randomized controlled trials. **Appetite**. v. 159, 2021.

ROCCHETTI, G.; et al. Gluten-free flours from cereals, pseudocereals and legumes: Phenolic fingerprints and in vitro antioxidante properties. **Food Chemistry**, v. 271, p. 157-164, 2019.

ROSA, M. Y. O., LOBATO, F. H. S. Cashew burger: elaboração e análise sensorial de hambúrguer à base de caju. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

ROSENFELD, D.L. The psychology of vegetarianism: Recent advances and future directions. **Appetite**,v. 131, p. 125–138, 2018.

SÁ, A. C. M. G. N., *et al.* Fatores associados ao LDL-Colesterol aumentado na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 26, n. 02, 2021.

SANTOS, A. P.*et. al.* Farinha de feijão (*Phaseolus vulgaris*): Caracterização Química e Aplicação em Torta de Legumes. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 11, n. 2, Jul./Dez. 2009.

SEABRA, L. *et al.* Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 245-248, , 2002.

SEGUNDO, J. F. 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, 2021.

SHIN, D. J.; KIM, W.; KIM, Y. Physicochemical and sensory properties of soy bread made with germinated, steamed, and roasted soy flour. **Food Chemistry**, v. 141, p. 517–523, 2013.

SILVA, Igor Gondin da *et al.* Elaboração e análise sensorial de biscoito tipo cookie feito a partir da farinha do caroço de abacate. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 22, 2019.

SILVEIRA, M. L. R. *et al.* Aproveitamento Tecnológico das sementes de goiaba (*Psidium guajava* L.) como farinha na elaboração de biscoitos. **B Ceppa**, Curitiba, v. 34, n. 1, 2016.

SILVA, *et. al.* Production of sourdough and glúten - free bread with brown Rice and carioca and cowpea beans flours : biochemical, nutritional and structural characteristics. **Research, Society and Development**, v. 10, n.16, 2021.

SILVA, W. P., et al. Obtaining anthocyanin from jambolan fruit: kinetics, extraction rate, and prediction of process time for different agitation frequencies. **Food Science & Nutrition**, v. 6, n. 6, p. 1664-1669, 2018.

SIMONS, J. *et. al.* Vegetarianism/ Veganism: A Way to Feel Good. **Sustainability**. v. 13, n. 3618, 2021.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). Arroz Irrigado: 732 recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Farroupilha, 2018 . Acesso em: 03 dez. 2021.

SPRINGMANN, M. et al. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. **The Lancet Planetary Health**, v. 2, n. 10, p. 451–461, 2018.

SUN, C., GE, J., HE, J., GAN, R., FANG, Y. Processing, quality, safety, and acceptance of meat analogue products. **Engineering**, v. 7, n. 5, p. 674-678, 2021.

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E., & BARBETTA, P. (1987). *Análise sensorial de alimentos* Florianópolis: Editora da UFSC.

TRINDADE, L.C.A. Elaboração e avaliação tecnológica de hambúrguer com teor reduzido de sódio adicionado de aromatizantes e de linhaça. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 5, p. 86, 104. 2020.

TUNI, D.C., SCHENATTO, L., LUTINSKI, J.A. Consumo de fast food entre acadêmicos de Medicina. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.

USDA. Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm collection. United States Department of Agriculture: Agricultural Research Service, 2012. Disponível em: www.ars.usda.gov/Main/site_main.htm?docid=9065. Acesso em: 02 ago. 2022.

VIEIRA, D. A. D. S. et al. Qualidade nutricional dos padrões alimentares das crianças: existem diferenças dentro e fora da escola? **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 93, n. 1, 2017.

WALTER, M. et. al. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1184-1192, 2008.

World Obesity Atlas 2022. Disponível em:

<https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2022>.

Acesso: 28 novembro, 2022.

Ribeiro ND, Londero PMG, Cargnelutti Filho A, Jost E, Poersch NL, Malimann CA. Composição de aminoácidos de cultivares de feijão e aplicações para o melhoramento genético. *Pesq Agropec Bras* 2007;42(10):1393-9.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa Elaboração de produtos tipo Hambúrguer à base de arroz (*Oryza sativa*) e feijão (*Phaseolus lunatus L.*), que está sob a responsabilidade da pesquisadora Cibele Maria de Araújo Rocha, residente em Avenida Professor Cláudio Selva, n 39, Dois Irmãos, Recife-PE. CEP: 52171-260, telefone para contato (inclusive ligações a cobrar) 81 996773536, e email nutricionistacibele@gmail.com.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO: Serão elaborados produtos tipo hambúrguer com a farinha mista de feijão do tipo fava e o arroz integral. Os produtos elaborados serão analisados quanto a composição físico-química, qualidade microbiológica, rendimento e sensorialmente. Será realizada análise de teste de aceitação sensorial, intenção de compra, e ADQ. O painel sensorial será composto por adulto para todos os produtos. Todos os participantes terão que ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido para poder participar da análise sensorial. Este trabalho só terá início após a aprovação do mesmo pelo comitê de ética e pesquisa.

Riscos: Pequeno risco, quanto ao desconforto sensorial de sabor residual dos produtos. Por isso será entregue a cada avaliador um copo com água mineral e uma bolacha de água e sal, para reduzir esse possível desconforto.

Benefícios: Ingestão de alimentos ricos em nutrientes por conta da utilização de alimentos com propriedades funcionais.

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Garantimos que somente serão divulgados dados diretamente relacionados aos objetivos da pesquisa; e a privacidade dos sujeitos, quanto aos dados pessoais, serão confidenciais.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo Elaboração de produtos tipo Hambúrguer com farinha mista de feijão (*Phaseolus lunatus L.*) e arroz integral (*Oryza sativa*). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO DO TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

NOME: _____ DATA: ____ / ____ / ____

PRODUTO: Produto tipo “Hambúrguer”

1 - Avalie as amostras e use a escala hedônica abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou.

- 9- gostei muitíssimo
- 8- gostei muito
- 7- gostei moderadamente
- 6- gostei ligeiramente
- 5- nem gostei/nem desgostei
- 4- desgostei ligeiramente
- 3- desgostei moderadamente
- 2- desgostei muito
- 1- desgostei muitíssimo

Amostras	Nota

2- Se essas amostras estivessem à venda indique o grau de certeza com que você compraria ou não.

- 5 – certamente compraria o produto
- 4 – Provavelmente compraria o produto
- 3 – Talvez comprasse/ Talvez não comprasse
- 2 – Provavelmente não compraria o produto
- 1 – Certamente não compraria o produto

Amostras	Nota

Comentários: _____

APÊNDICE C - FICHA DE AVALIAÇÃO DO TESTE SENSORIAL DE ADQ

ANÁLISE DESCRITIVA QUALITATIVA (ADQ)

Nome:----- Telefone:-----

AMOSTRA: -----

Você está recebendo uma amostra de Hambúrguer. Por favor, prove-a e marque com um TRAÇO VERTICAL na melhor posição que indique a sua resposta de acordo com os atributos abaixo:

Atributos:

Cor

De feijão	Imperceptível	Muito intenso
De arroz integral	Imperceptível	Muito intenso
Hambúrguer assado	Imperceptível	Muito intenso
De defumado	Imperceptível	Muito intenso

Aroma

De feijão	Imperceptível	Muito intenso
De arroz integral	Imperceptível	Muito intenso
Hambúrguer assado	Imperceptível	Muito intenso
De fumaça	Imperceptível	Muito intenso

Sabor

De feijão	Imperceptível	Muito intenso
Sabor salgado	Imperceptível	Muito intenso
De arroz integral	Imperceptível	Muito intenso
Hambúrguer assado	Imperceptível	Muito intenso
De fumaça	Imperceptível	Muito intenso

Textura

Arenoso	Imperceptível	Muito intenso
Maciez	Duro	Macio
Suculência	Nenhuma	Muita

Oleosidade	-----	Nenhuma	Muita
Fibrosidade	-----	Nenhuma	Muita
Adesividade	-----	Nenhuma	Muita
Homogeneidade	-----	Nenhuma	Muita
<u>Aparência:</u>			
Uniformidade da cor	-----	Heterogêneo	Homogêneo
Tonalidade	-----	Claro	Escuro
Forma	-----	Irregular	Regular
<u>Qualidade Global</u>			
	-----	Muito ruim	Muito bom

ANEXO A - FOLHA DE ROSTO



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: ELABORAÇÃO DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER COM FARINHA MISTA DE FEIJÃO (PHASEOLUS LUNATUS L.) E ARROZ (ORYZA SATIVA)			
2. Número de Participantes de Pesquisa: 110			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Cibele Maria de Araújo Rocha			
6. CPF: 070.334.334-33	7. Endereço (Rua, n.º): PROFESSOR CLAUDIO SELVA DOIS IRMAOS Casa RECIFE PERNAMBUCO 52171280		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: (81) 8792-1326	10. Outro Telefone:	11. Email: nutricionistacibele@gmail.com
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p> <p>Data: ____ / ____ / ____</p> <p style="text-align: right;">_____</p> <p style="text-align: right;">Assinatura</p>			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: SER EDUCACIONAL S.A.		13. CNPJ: 04.995.320/0001-13	14. Unidade/Orgão:
15. Telefone: (81) 3413-4611	16. Outro Telefone:		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p> <p>Responsável: _____ CPF: _____</p> <p>Cargo/Função: _____</p> <p>Data: ____ / ____ / ____</p> <p style="text-align: right;">_____</p> <p style="text-align: right;">Assinatura</p>			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CENTRO UNIVERSITÁRIO
MAURÍCIO DE NASSAU -
UNINASSAU



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER COM FARINHA MISTA DE FEIJÃO (*PHASEOLUS LUNATUS L.*) E ARROZ (*ORYZA SATIVA*)

Pesquisador: Cibele Maria de Araújo Rocha

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 55527922.4.0000.5193

Instituição Proponente: SER EDUCACIONAL S.A.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.320.859

Apresentação do Projeto:

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS TIPO HAMBÚRGUER COM FARINHA MISTA DE FEIJÃO (*PHASEOLUS LUNATUS L.*) E ARROZ (*ORYZA SATIVA*).

- Atende aos critérios de um projeto de pesquisa.
- Atende a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Elaborar produtos tipo hambúrguer utilizando uma farinha mista de feijão (*Phaseolus lunatus L.*) e arroz integral (*Oryza sativa*).
- Atende aos critérios de um projeto de pesquisa.
- Atende a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

- Pequeno risco, quanto ao desconforto sensorial de sabor residual dos produtos. Por isso será entregue a cada avaliador um copo com água mineral e uma bolacha de água e sal, para reduzir

Endereço: Rua Joaquim Nabuco, 583.

Bairro: Graças

CEP: 52.010-300

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (01)3413-4634

E-mail: cep.uninassau@gmail.com

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
MAURÍCIO DE NASSAU -
UNINASSAU**



Continuação do Parecer 5.300.859

esse possível desconforto.

Benefícios:

- Ingestão de alimentos ricos em nutrientes por conta da utilização de alimentos com propriedades funcionais.
- Atende aos critérios de um projeto de pesquisa.
- Atende a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta descrição suficiente dos procedimentos, identificação dos riscos e desconfortos esperados. Dessa forma, atende aos requisitos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Constam no processo: folha de rosto devidamente assinada, projeto detalhado, orçamento e cronograma, TCLE, carta de anuência e cópia dos currículos dos participantes.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências ou recomendações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1893684.pdf	26/01/2022 01:06:38		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investidor	Modelo_projeto_cibele_cep2022.doc	26/01/2022 01:06:14	Cibele Maria de Araújo Rocha	Aceito
Outros	Carta_anuencia_2022_2022.pdf	26/01/2022 01:02:06	Cibele Maria de Araújo Rocha	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto2022_2022.pdf	26/01/2022 01:00:06	Cibele Maria de Araújo Rocha	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_cibele_.pdf	12/01/2022 09:45:23	Cibele Maria de Araújo Rocha	Aceito
Outros	Termo_confidencialidade2021.docx	12/01/2022 09:42:49	Cibele Maria de Araújo Rocha	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_doutorado_cibele2021.doc	12/01/2022	Cibele Maria de	Aceito

Endereço: Rua Joaquim Nabuco, 593.

Bairro: Graças

CEP: 52.010-300

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (011)3413-4634

E-mail: cep.uninassau@gmail.com

CENTRO UNIVERSITÁRIO
MAURÍCIO DE NASSAU -
UNINASSAU



Continuação do Parecer: 5.320.059

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_doutorado_cibeie2021.doc	09:40:31	Araújo Rocha	Aceito
--	-------------------------------	----------	--------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Neocscita Apreolação da CONEP:

Não

RECIFE, 30 de Março de 2022

Assinado por:

MARIA DA CONCEIÇÃO ALEXANDRE CASTRO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Joaquim Nabuco, 583
Bairro: Graças
UF: PE Município: RECIFE

CEP: 52.010-300

Telefone: (81)3413-4834

E-mail: cep.uninassau@gmail.com