



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Renata Barbosa Ribeiro

TRABALHO DE CURSO

DESENVOLVIMENTO DE EXTRATO DE ARROZ QUIRERA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE GERGELIM

Morrinhos, Goiás
2021

Renata Barbosa Ribeiro

**DESENVOLVIMENTO DE EXTRATO DE ARROZ QUIRERA
ENRIQUECIDO COM FARINHA DE GERGELIM**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, para obtenção do Título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Profa. Msc. Ana Paula Stort Fernandes

Coorientador: Prof. Dr. Wiaslan Figueiredo Martins

Morrinhos, Goiás

2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

RR484d Ribeiro, Renata
 Desenvolvimento de Extrato de Arroz Quirera
 Enriquecido com Farinha de Gergelim / Renata
 Ribeiro; orientadora Ana Paula Stort Fernandes ; co-
 orientadora Wiaslan Figueiredo Martins. --
 Morrinhos, 2021.
 26 p.

TCC (Graduação em Tecnólogo em alimentos) --
Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2021.

1. Arroz quirera. 2. Gergelim. 3. Extrato
vegetal. 4. Intolerantes a lactose. 5. Alérgicos a
lactose. I. Stort Fernandes , Ana Paula , orient.
II. Figueiredo Martins, Wiaslan , co-orient. III.
Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Renata Barbosa Ribeiro

Matrícula: 2017104210310305

Título do Trabalho: Desenvolvimento de extrato de arroz quirera enriquecido com farinha de gergelim.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

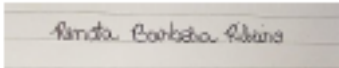
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

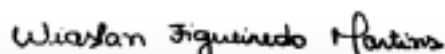
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morinhos, 14 de abril de 2021.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do coorientador



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos
Curso Superior de Tecnologia em Alimentos
Anexo 8

Ata da Defesa

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO – TC

No dia 17 de março de 2021, às 15:00 horas, pela interface de comunicação *Google Meet*, desenvolvido pela empresa *Google*, ocorreu a banca de defesa do trabalho de curso (TC) intitulado "Desenvolvimento de extrato de arroz quirera enriquecido com farinha de gergelim" da aluna Renata Barbosa Ribeiro, sob a orientação da professora Ana Paula Stort Fernandes e do coorientador prof. Wiaslan Figueiredo Martins, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. A banca de avaliação foi composta pelo presidente da banca, prof. Wiaslan Figueiredo Martins, a profa. Dayana Silva Batista Soares e a profa. Ellen Godinho Pinto.

A média obtida foi 8,0 (oito vírgula zero), sendo considerada a aluna:

- aprovado
- aprovado com ressalvas
- não foi aprovado

Morrinhos, 17 de março de 2021.

Wiaslan Figueiredo Martins

Professor Coorientador

Joselyana

Membro(a) da Banca de Avaliação

Ellen Godinho Pinto

Membro(a) da Banca de Avaliação

Renata Barbosa Ribeiro

DESENVOLVIMENTO DE EXTRATO DE ARROZ QUIRERA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE GERGELIM

Aprovada em 17 de março de 2021, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Ana Paula Stort Fernandes

Prof. Ma. Ana Paula Stort Fernandes
Orientadora
IF Goiano – Campus Morrinhos

Wiaslan Figueiredo Martins

Prof. Dr. Wiaslan Figueiredo Martins
Coorientador
IF Goiano – Campus Morrinhos

Joseayana

Profa. Ma. Dayana Silva Batista Soares
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

Ellen Godinho Pinto

Profa. Ma. Ellen Godinho Pinto
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelas oportunidades e bênçãos em meu caminho.

A minha família, em especial aos meus pais que me apoiaram em todos os momentos.

Aos amigos que fiz durante esse aprendizado e, por fim, mas não menos importante, agradeço aos professores que tive o prazer de conhecer e a felicidade de ser orientada durante essa caminhada.

RESUMO

O aproveitamento da quirera de arroz ainda é pouco explorado no Brasil, sendo mais utilizado na alimentação animal. Porém, quando processado com boas práticas de fabricação também pode ser utilizado na alimentação humana, por ser um produto de alta qualidade que apresenta bons níveis proteicos, energéticos e elevado teor de amido. Outro grão pouco utilizado e rico nutricionalmente é o gergelim, onde em sua composição destacam-se as proteínas e os lipídeos. Além disso, é rico em aminoácidos nobres, em substâncias bioativas e imunes estimulantes como a arginina, a metionina, a cistina e a leucina, sais minerais como cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio, zinco e selênio, além de algumas vitaminas do complexo B. Nesse contexto, objetivando a melhor utilização do arroz quirera e da semente de gergelim, além de uma melhoria na alimentação das pessoas alérgicas a proteína do leite, este trabalho objetivou-se a produção de extrato de arroz quirera, enriquecido com farinha de gergelim, determinando algumas de suas propriedades físico-químicas após o produto formulado, sendo elas sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável, lipídeos, umidade e cinzas. A partir dos resultados obtidos, foi possível avaliar que as análises de cinzas obtiveram diferença significativa ($p \leq 0,05$), as médias de pH das duas formulações foram aproximadas e se diferenciam entre si estatisticamente. Sobre a análise de umidade, as formulações não apresentaram diferença significativa e a média de lipídeos não se diferiram entre si. Sobre os resultados das análises de acidez, a formulação B foi superior a formulação A, porém não se diferem estatisticamente. As análises de modo geral obtiveram resultados satisfatórios, porém com valores divergentes com alguns dados da literatura referenciada, devido às diferenças nos ingredientes das formulações deste estudo, em comparação com outros autores. Assim, conclui-se que as formulações A e B demonstraram resultados satisfatórios com relação aos parâmetros físico-químicos analisados, com evidência para a formulação A, que apresentou resultados melhores quanto ao teor de cinzas, valores de pH, teor de umidade e de lipídeos.

Palavras-chave: Arroz quirera, Gergelim, Extrato vegetal, lactose.

ABSTRACT

The use of broken rice is still little explored in Brazil, used a large in animal feed. However, when processed with good manufacturing practices, it can also be used in human food, as it is a high-quality product with levels of good protein, energy levels, and high starch content. Another grain that is little used and nutritionally rich is sesame, wherein its composition of proteins and lipids stands out. In addition, it is rich in noble amino acids, bioactive and immune-stimulating substances such as arginine, methionine, cysteine, and leucine, mineral salts such as calcium, iron, phosphorus, potassium, magnesium, zinc, and selenium, as well as some vitamins from complex B. Thus, aiming to better use of broken rice and sesame seeds and an improvement in the diet of people allergic to milk protein, this work aimed at the broken rice extract production enriched with flour, sesame, determining some of its physicochemical properties after the formulated product: total soluble solids, pH, titratable acidity, lipids, moisture, and ash. From the results, it was possible to evaluate that the ash analyzes obtained a significant difference ($p \leq 0.05$). The pH averages of the two formulations were approximate and differed statistically from each other. On the moisture analysis, the formulations did not show any significant difference. The mean of lipids was not significantly different among themselves. On the acidity results, the B formulation was superior to formulation A. However, they are not statistically different from each other. The analyses in general obtained satisfactory results, but with divergent values with some data from literature due to the ingredient differences of the formulations of this study, in comparison with other authors. Hence it is concluded that formulations A and B showed satisfactory results concerning the physical-chemical parameters analyzed, with evidence for formulation A, which presented better results in terms of ash content, pH values, moisture, and lipid content.

Keywords: Broken rice, sesame, vegetable extract, lactose.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 ARROZ	14
3.2 EXTRATO DE ARROZ QUIRERA	15
3.3 GERGELIM	16
3.4 DOENÇAS CAUDADAS PELAS PROTEÍNAS DO LEITE	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	19
4.1.1 Determinação de pH	19
4.1.2 Determinação de cinzas	19
4.1.3 Determinação de Acidez	19
4.1.4 Determinação de umidade	20
4.1.5 Determinação de sólidos solúveis	20
4.1.6 Determinação de lipídeos	20
4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÃO	23
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos alimentos de grande consumo popular, que se constitui em um dos principais ingredientes da dieta daqueles que não têm acesso a alimentos considerados de alto valor nutricional (SILVA; ASCHERI; PEREIRA, 2007). No Brasil, o consumo anual é de, em média, 34 quilos por habitante, segundo informações da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2020) a produção de arroz dos anos de 2019/2020 chegou a 11,1 milhões de toneladas. Dentre os cereais cultivados, o arroz é o que mais se destaca, por ser um alimento básico da maioria da população, englobando um consumo de 354 milhões de toneladas em todo o mundo. É considerada uma cultura extremamente versátil, que se adapta a diferentes condições de solo e clima (LUZZARDI et al., 2005).

Além disso, é um alimento de grande valor nutricional, altamente energético (ao redor de 90% de amido), rico em proteínas (7-8%), sais minerais (fósforo, ferro e cálcio) e vitaminas do complexo B, especialmente o arroz tipo integral. A proteína, de alta qualidade, contém oito aminoácidos essenciais ao homem e encontra-se dispersa no endosperma e no farelo do grão, apresentando boa digestibilidade. Além disso, o arroz possui um baixo valor de lipídeos (BASSINELLO; CASTRO, 2004).

Na indústria de beneficiamento de arroz, é comum a ocorrência de quebra de grãos, gerando um subproduto denominado quirera, constituído pelos grãos quebrados de menor tamanho; isso representa um problema econômico para a indústria arroseira, pois este é rejeitado para consumo humano. No entanto, esse subproduto é uma fonte rica em amido, podendo-se elaborar uma farinha a ser explorada de forma eficiente na indústria de alimentos, (SILVA; ASCHERI, 2009).

Outro grão pouco utilizado, mas que é altamente rico nutricionalmente, é a semente de gergelim, seus principais componentes são as proteínas e os lipídeos. As sementes contêm de 17% a 32% de proteínas sobre matéria seca. O teor de óleo varia de 41% a 65%. São ricas em oito aminoácidos essenciais; em substâncias bioativas e imunoestimulantes como a arginina, a metionina, a cistina e a leucina; e ainda em sais minerais como cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio, zinco e selênio. São encontradas também vitaminas do complexo B e niacina (EMBRAPA, 2010).

A alergia a proteína do leite, está enfatizada na vida de diversas pessoas, estudos apontam que a alergia ao leite ocorre em 1,9-7,5% da população, principalmente em crianças e é observada nos primeiros dois a três meses de idade, desaparecendo quase sempre após o quarto ano de vida (FERREIRA; SEIDMAN, 2007).

Devido aos problemas causados para a população alérgica a proteína do leite, algumas opções para substituição desse alimento foram criadas como o “leite de arroz integral” e o “leite de quirera de arroz”. Pois bebidas oriundas de extrato vegetal a base de arroz, podem além de ser uma alternativa rica em nutrientes, de custo baixo, e de possível substituição ao leite de soja e de vaca, agregar valor ao reaproveitamento do arroz quirera, sendo então uma alternativa bastante viável. (SOARES JÚNIOR et al., 2010).

Nesse contexto, objetivando a melhor utilização do arroz quirera e da semente de gergelim, além de uma melhoria na alimentação das pessoas alérgicas a proteína do leite, este trabalho tem como objetivo a produção de um extrato de arroz quirera, enriquecido com farinha de gergelim, avaliando os resultados das análises físico-químicas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Obtenção de extrato de arroz quirera enriquecido com farinha de gergelim utilizando-se duas formulações diferentes, e determinação de suas propriedades físico-químicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaboração de farinha da semente de gergelim;
- Elaboração de extrato proveniente do arroz quirera;
- Produção de um extrato de arroz quirera enriquecido com farinha de gergelim em diferentes formulações, sendo elas, (A – 400 mL de extrato e 14,03 g de farinha de gergelim, B- 400 mL de extrato e 8,45 g de farinha de gergelim);
- Realizar análises físico-químicas do produto, sendo elas: Brix, pH, acidez, lipídeos, umidade e cinzas;
- Comparar os resultados encontrados com os da literatura sobre o leite de vaca.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ARROZ

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, sendo um dos principais alimentos para grande parte da população mundial. Sua importância é destacada principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, desempenhando crescimentos em níveis econômicos e sociais (FAO, 2006).

As principais etapas do beneficiamento do arroz compreendem o descascamento (20% da casca e 80% de arroz integral), a brunição e o polimento, onde são retirados, parcial ou totalmente, o embrião e a maior parte da película que recobre o arroz integral. Dessas etapas, resulta o farelo, com aproximadamente 8% do volume do produto em casca. Logo após, ocorre a separação das frações de grãos quebrados (aproximadamente 14%) e inteiros (cerca de 58%), bem como a classificação dos grãos quebrados em grandes, médios e quirera (NITZKE; BIERDZYCKI, 2007).

Na indústria de beneficiamento de arroz, é comum a ocorrência de quebra de grãos devido ao método empregado no polimento, gerando um subproduto denominado quirera, constituído pelos grãos quebrados de menor tamanho; isso representa um problema econômico para a indústria arroseira, pois este é rejeitado para consumo humano. No entanto, esse subproduto é uma fonte rica em amido, podendo-se elaborar uma farinha a ser explorada de forma eficiente na indústria de alimentos (SILVA; ASCHERI, 2009).

O arroz é uma excelente fonte de energia, por ter em sua composição alta concentração de amido, além de proteínas, vitaminas e minerais, e possuir baixo teor de lipídios. O arroz quirera é normalmente empregado na alimentação animal, porém, se obtida com boas práticas sanitárias de fabricação, pode ser utilizada na alimentação humana (APOLÔNIO et al., 2003; KENNEDY et al., 2002).

É importante ressaltar que o arroz, em geral, possui perfil de aminoácidos essenciais mais adequado, em termos nutricionais, que o de outros cereais como o milho comum e o trigo, e que o perfil mais comumente encontrado é suficiente para atender às necessidades de aminoácidos essenciais de indivíduos adultos (OMS, 1985).

3.2 EXTRATO DE ARROZ QUIRERA

O consumo de bebidas vegetais vem crescendo entre os brasileiros devido a busca por produtos saudáveis e práticos. Estimulada por este potencial, a indústria de bebidas busca tecnologias para a obtenção de bebidas vegetais com melhores características sensoriais, e ingredientes ou matéria-prima que confira características de sabor e aroma agradável (RODRIGUES, 2003).

Bebidas à base de extratos vegetais (soja, arroz, milho, castanha, etc.) também podem ser chamadas de “leites vegetais”. Normalmente essas bebidas são utilizadas em casos de alergia à proteína do leite de vaca e em casos de intolerância à lactose (FOURREAU, 2012). Os extratos vegetais podem ser utilizados como substitutos do leite de vaca, representando uma alternativa viável, em razão dos seus valores nutricionais, bem como ao baixo custo de produção. As bebidas vegetais são indicadas para a população que apresenta sensibilidade ou alergia aos ingredientes presentes nas bebidas de origem animal, além de possuir excelentes valores nutricionais, com ausência de gorduras animais e altos teores de minerais (HAULY et al., 2005; CARVALHO et al., 2011).

Sendo assim, bebidas elaboradas com extratos de arroz são uma alternativa viável para pessoas que possuem intolerância à lactose do leite e para aquelas alérgicas à proteína da soja. Essa substituição também ganha força devido aos problemas de intolerância ao leite de origem animal, os quais ocorrem devido ao déficit da enzima β -galactosidase (produzida pela mucosa intestinal), onde a lactose passa a ter sua absorção lenta e/ou nula. Assim, os microrganismos, determinados de coliformes, fermentam a lactose produzindo gases, que resultam em flatulência, inflamação, câibras nas extremidades e, posteriormente, diarreia e desidratação, nos casos de intolerância aguda (SOARES JÚNIOR et al., 2010).

O processo para obtenção do extrato de arroz se inicia pela lavagem em água potável dos grãos. Essa lavagem é feita para redução de sujeiras físicas do produto. Após a lavagem, o arroz passa por cozimento. Em seguida, o arroz é triturado no liquidificador com uma quantidade de água. Retirado do triturador, o arroz é filtrado por um pano. Onde o produto filtrado por esse pano, que constitui o chamado “extrato” ou “leite” de arroz (SOARES JUNIOR, 2010).

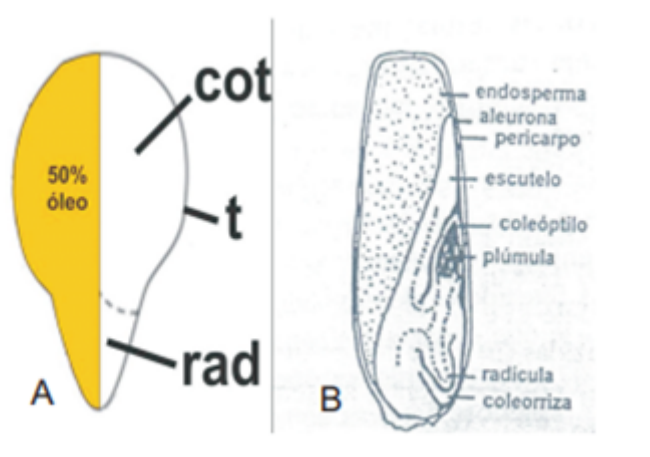
3.3 GERGELIM

O gergelim (*Sesamum indicum* L) é a mais antiga oleaginosa, seu centro de origem é a África, onde se concentra a maioria das espécies silvestres do gênero *Sesamum*. O gergelim é a oleaginosa mais antiga usada pela humanidade, e atualmente é a nona mais cultivada no mundo. Seu cultivo apresenta grande potencial econômico, devido às possibilidades de exploração, tanto no mercado nacional como internacional (EMBRAPA, 2009; ARAÚJO et al., 1999; FIRMINO, 2001; FIRMINO et al., 2003).

Esse grão ainda possui como vantagem o baixo custo, além de apresentar facilidade e variedade nas formas de preparo e o sabor e aroma agradáveis, o que o torna um alimento com grande potencial para a promoção do consumo de antioxidantes naturais (FIGUEIREDO; MODESTO FILHO, 2008).

Na indústria de alimentos, essa oleaginosa é empregada na produção de farinhas, produtos de panificação, doces e biscoitos. O principal produto do gergelim são suas sementes, de elevado valor nutricional por possuir quantidades significativas de vitaminas, principalmente do complexo B além de constituintes minerais; como cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio, sódio, zinco e selênio (NAMIKI, 1995; EMBRAPA, 2010). Como pode-se observar na Figura 1, é possível entender como funciona a morfologia do gergelim.

Figura 1 - Morfologia do Gergelim.



Fonte: Moura (2010).

3.4 DOENÇAS CAUDADAS PELAS PROTEÍNAS DO LEITE

A alergia a proteína do leite de vaca é uma doença quase que exclusiva dos lactentes e da infância, raramente descrita na adolescência. É frequentemente descrita nos primeiros dois a três meses de idade e quase sempre desaparece após o quarto ano de vida. Estudos mostram que, na mesma família, a alergia ao leite de vaca pode apresentar manifestações clínicas diferentes e que as crianças com esse tipo de alergia podem desenvolver outros processos alérgicos, como eczema e asma (CARVALHO JUNIOR, 2000).

A intolerância a proteína do leite, nada mais é do que a presença de sintomas causados devido à incapacidade da mucosa intestinal de digerir a lactose. Essa má digestão ocorre devido à deficiência de lactase (β -D-galactosidase) ou sua diminuição (FRYE, 2002; MATTAR, 2010).

Pode ser classificada de 3 formas, sendo elas: congênita, primária ou genética e secundária ou adquirida. A intolerância congênita acomete mais bebês em seus primeiros meses, por apresentarem deficiência de lactase jejunal tendo quadro de diarreia, quando são amamentados ou quando consomem alimentos com lactose. A deficiência primária pode se desenvolver em qualquer idade, sendo a deficiência de lactase. A intolerância primária é, portanto, a deficiência de lactase que pode também ser chamada de hipolactasia tipo adulto ou deficiência hereditária de lactase. A deficiência secundária é resultado de lesões intestinais ou devido a alguma doença intestinal (BARBOSA, 2011).

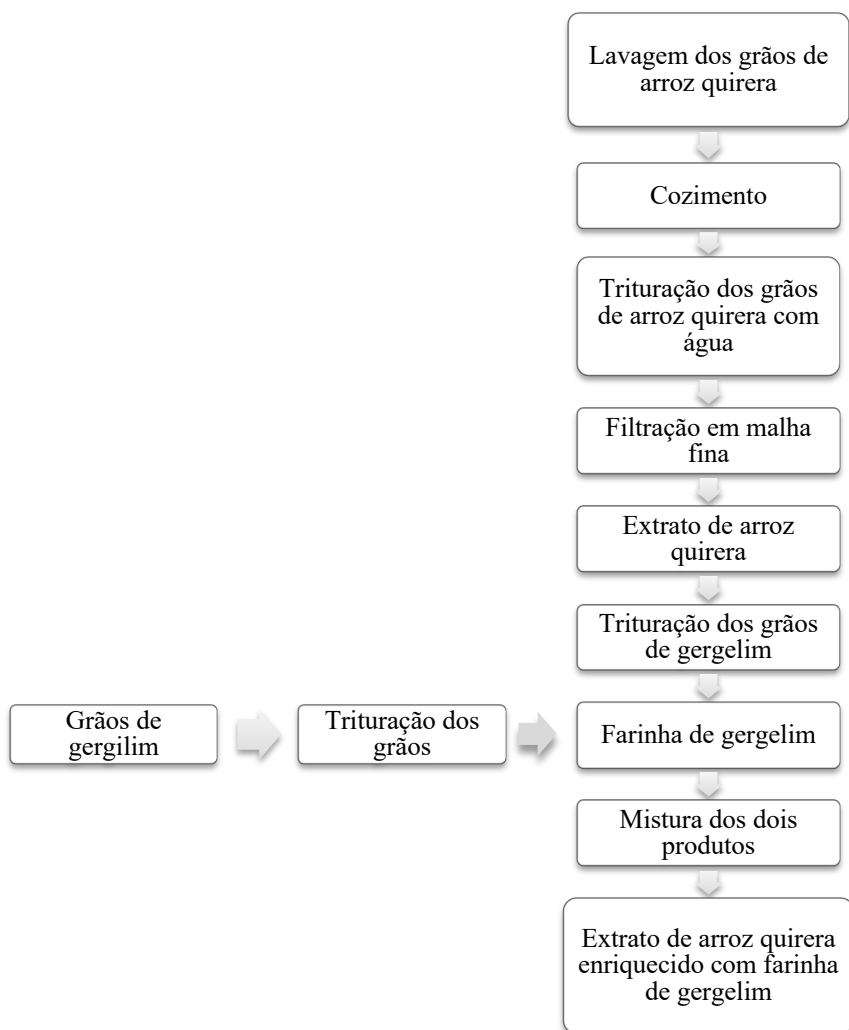
Consequentemente, o intolerante à lactose apresentará alterações metabólicas e nutricionais. Essas alterações causam ao indivíduo problemas gastrointestinais, desconfortos e sintomas anormais. Como forma de reduzir os sintomas e estimular o tratamento, os indivíduos evitam o consumo de produtos contendo muita lactose, ou fazem uso da enzima lactase junto com a ingestão dos produtos lácteos ou consomem um teor de laticínios menor. O leite é rico em cálcio, o cálcio além de ser importante para a densidade mineral óssea, é importante para a contração muscular, coagulação sanguínea, transmissão de impulsos nervosos e secreção de hormônios, com a diminuição do consumo de produtos lácteos, os lactentes e as crianças, acabam por estarem propensos a casos de raquitismo, o que pode ser atribuído a essa diminuição na ingestão de cálcio, devido a dieta precária em vitaminas e minerais (FRYE, 2002; BARBOSA, 2011; PEREIRA, 2008).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos. As matérias-primas para a elaboração da farinha de gergelim e do extrato de arroz quirera foram obtidas no comércio local da cidade de Morrinhos, Goiás.

O processo de elaboração do extrato de arroz ocorreu a partir da lavagem dos grãos de arroz quirera, seguida de cozimento. Após esse processo, o arroz foi triturado no liquidificador industrial com água. Ao término da trituração e filtragem em malha fina, obteve-se o filtrado, chamado de extrato de arroz quirera, como apresentado na Figura 2. A farinha de gergelim foi obtida a partir da trituração dos grãos em liquidificador industrial.

Figura 2 - Fluxograma do processamento.



Fonte: elaborado pela autora (2021).

Após os processos descritos na Figura 2 acima, foram obtidas duas formulações de extrato de arroz enriquecido com farinha de gergelim, que estão dispostas na tabela 1.

Tabela 1 – Formulações de extrato de arroz enriquecido com farinha de gergelim

Matéria-Prima	Formulação A	Formulação B
Extrato de arroz quirera	400 mL	400 mL
Farinha de gergelim	14,03 gramas	8,45 gramas

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

As duas formulações (A e B) foram hermeticamente fechadas e armazenadas à temperatura de 5 °C.

4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Todas as análises físico-químicas foram realizadas de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), sendo elas: cinzas, conteúdo de sólidos solúveis (° Brix), acidez titulável, lipídeos, pH e umidade.

4.1.1 Determinação de pH

Para a determinação dos valores de pH, utilizou-se o equipamento pHmetro (Mettler Toledo, Brasília, Brasil) previamente calibrado com soluções padrão.

4.1.2 Determinação de cinzas

A análise de cinzas foi determinada pelo método de gravimetria, mediante a incineração da amostra na mufla, a 550 °C até a presença de cinzas brancas, seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

4.1.3 Determinação de Acidez

A acidez foi determinada por titulação com NaOH (0,1 N) com indicador fenolftaleína e expressa em termos de g de ácido cítrico.

4.1.4 Determinação de umidade

As análises de umidade foram realizadas em estufa (Thoth Equipamentos, modelo Th-510-48) a uma temperatura de 105 °C até peso constante, seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

4.1.5 Determinação de sólidos solúveis

Para a análise do conteúdo de sólidos solúveis utilizou-se o equipamento refratômetro de imersão Instruterm, modelo RT-30 ATC, previamente calibrado, para leitura dos graus °Brix da amostra.

4.1.6 Determinação de lipídeos

Na análise de lipídeos foi utilizado a metodologia do butirômetro de Gérber (BRASIL, 2006) para determinação de lipídeos em leites fluídos, onde após os butirômetros terem passado pela centrífuga de Gérber, foi feita leitura do resultado nos butirômetros. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a tabulação dos dados, utilizou-se o *software* MINITAB, versão 19, que foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguidos pelo teste de *T Student* ($p < 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas aplicados no extrato de arroz quirera enriquecido com farinha de gergelim, obtidos em duas formulações estão descritos na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos das formulações do extrato de arroz quirera enriquecido com farinha de gergelim.

Análises	Formulações	
	A	B
Cinzas (g/100g)	0,11 ± 0,02 ^a	0,03 ± 0,02 ^b
pH	7,40 ± 0,02 ^a	7,30 ± 0,03 ^b
Conteúdo de sólidos solúveis (°Brix)	1,90 ± 0,10 ^a	1,83 ± 0,15 ^a
Umidade (g/100g)	75,23 ± 0,90 ^a	75,80 ± 0,65 ^a
Lipídeos (g/100g)	1,23 ± 0,70 ^a	0,76 ± 0,40 ^a
Acidez (*D)	1,96 ± 0,00 ^a	1,98 ± 0,02 ^a

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as formulações ($p \leq 0,05$) pelo teste de *T Student*.

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Ao observar os resultados da análise de cinzas, obteve-se diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as duas formulações, sendo que a formulação A obteve o maior valor de 0,11 g/100 g, resultado inferior comparado ao estudo de Carvalho et al. (2011) de 0,58 g/100 g onde o produto desenvolvido foi o extrato de arroz de quirera.

Os valores médios de pH das duas formulações foram aproximados, mas diferenciam-se estatisticamente. Os valores de pH foram de 7,40 e 7,30, para as formulações A e B, respectivamente. Esses valores são superiores aos relatados por Santos (2017), que avaliou formulações de extrato de arroz quirera saborizado com goiaba, encontrando valores de pH variando entre 4,41 e 4,60. Isso pode ter ocorrido devido ao elevado pH do gergelim (de 5,60). De acordo com Arriel et al. (2007), a gergelim está inclusa no extrato de arroz, fazendo com que aumente o pH do meio.

Os resultados obtidos para o conteúdo de sólidos solúveis, expressos em °Brix, foram bem menores que a literatura, comparando-se com Carvalho et al. (2011), com resultados de $12,33 \pm 0,41$ °Brix. Essa diferença de resultados pode ser explicada pela matéria-prima utilizada, já que a quirera de arroz possui alto teor de amido, ou seja, carboidratos. Porém, esses

componentes não se enquadram no conteúdo de sólidos solúveis; e pelo gergelim, que possui elevado valor nutricional, devido à quantidade significativa de vitaminas, principalmente do complexo B e constituintes minerais como cálcio, ferro, fósforo, magnésio, sódio, zinco e selênio. As sementes fornecem óleo muito rico em ácidos graxos insaturados, oleico e linoleico (41%) (ANTONIASSI et al., 2013; EMBRAPA, 2006). Assim, poucos componentes enquadram-se para obtenção de um alto valor de conteúdo de sólidos solúveis nas formulações estudadas.

A análise de umidade das formulações não apresentou diferença significativa e os valores foram inferiores ao estudo de Carvalho et al. (2011) de 95,11 g/100 g. A média de lipídeos encontrada nesse estudo não se diferenciam.

Para acidez o resultado da formulação B foi um pouco maior que a formulação A, porém não se diferem estatisticamente. O teor de acidez é importante, pois contribui para a manutenção das características da bebida durante o armazenamento, uma vez que inibe o crescimento microbiano. Um processo de decomposição do alimento durante sua estocagem, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, geralmente altera a concentração de ácidos e de íons hidrogênio, reduzindo a acidez e o pH, respectivamente (WOJDYLO et al., 2016).

Se comparados os resultados de algumas análises do extrato de arroz quirera enriquecido com farinha de gergelim com a literatura sobre o leite de vaca, podemos observar uma substituição compatível de produtos, devido ao extrato ter uma boa quantidade de proteínas, vitaminas, sais minerais, antioxidantes, aminoácidos nobres, imune estimulantes e carboidratos; oriundos da combinação do arroz quirera com o gergelim.

6. CONCLUSÃO

As análises de modo geral obtiveram resultados satisfatórios, porém com valores divergentes com alguns dados da literatura referenciada, devido às diferenças nos ingredientes das formulações deste estudo, em comparação com outros autores. Assim, conclui-se que as formulações A e B demonstraram resultados satisfatórios com relação aos parâmetros físico-químicos analisados, com evidência para a formulação A, que apresentou resultados melhores quanto ao teor de cinzas, valores de pH, teor de umidade e de lipídeos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRO- UFG. **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE EXTRATOS DE ARROZ INTEGRAL, QUIRERA DE ARROZ E SOJA1.** Disponível em: <file:///E:/mat%C3%A9rias,%20facul/TCC/extrato%20de%20arrz.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

ANTONIASSI, R.; ARRIEL, N. H. C.; GONÇALVES, E. B.; FREITAS, S. C.; ZANOTTO, D. L.; BIZZO, H. R. Influência das condições de cultivo na composição da semente e do óleo de gergelim. **Revista Ceres Viçosa**, v. 60, n. 3, p. 301-310, 2013.

APOLÔNIO, L. R. et al. Digestibilidade ileal de aminoácidos de alguns alimentos, determinada pela técnica da cânula t simples com suínos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 605-614, 2003.

ARRIEL, N. H. C. et al. Gergelim: A cultura do gergelim. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, ed. 1, p. 1-82, 2007.

BARBOSA, C. R.; ANDREAZZI, M. Intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 81-86, 2011.

BASSINELLO, P. Z.; CASTRO, E. M. Arroz como alimento. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 25, n. 222, p. 101-108, 2004.

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA. **Estudo da extração de óleo de sementes de gergelim. empregando solvente dióxido de carbono supercrítico e N-propano. pressurizado.** Universidade Estadual do oeste do Paraná Toledo - PR, 2008.

BRASIL. **Instrução normativa N° 68 de 12, dezembro de 2006.** Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1, p. 8.

FERREIRA, C. T.; SEIDMAN, E. Alergia alimentar: atualização prática do ponto de vista gastroenterológico. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 1, p. 1-20, 2007.

CARVALHO, A. V. et al. Processamento e caracterização de snack extrudado a partir de farinhas de quirera de arroz e de bandinha de feijão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 1, p. 72-83, 2012.

CARVALHO T. W. et al. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. Crescimento e produtividade da cultura do gergelim (*Sesamum indicum* L.) sob diferentes níveis de irrigação. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v. 41, n. 3, p. 422-429, 2011.

CARVALHO T. et al. Características físico-químicas de extrato de arroz integral, quirera de arroz e soja. **Pesquisa agropecuária tropical**, v. 41, n. 32011, p. 422-429, 2011.

CARVALHO JUNIOR, F. F. Apresentação clínica da alergia ao leite de vaca com sintomatologia respiratória. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 27, n. 1, p. 17-24, 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos. arroz**, v. 7, n. 9, p. 1-31. Brasília, 2020 Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em 08 de abril de 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Aspectos químicos e qualidade nutricional dos alimentos**, ed. 1, p. 1-88, Rio de Janeiro, 2010. (Documentos, 109).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Oleaginosas e seus óleos: Vantagens e desvantagens para a produção de biodiesel**, ed. 1, p. 12-28. Campina Grande, 2008. (Documentos, 201).

FAO – **Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical databases**. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em 08 de abril de 2021.

FIGUEIREDO, A.S.; MODESTO FILHO, J. Efeito do uso da farinha desengordurada do (*Sesamum indicum* L.) nos níveis glicêmicos em diabéticas tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 1 p. 77-83, João Pessoa, 2008.

FIRMINO, P. T. **Caracterização química de semente de gergelim (*Sesamum indicum* L.) BRS 196 (CNPA G-4)**. EMBRAPA-CNPA, Campina Grande. 2001. 2p. (Instrução Técnica, 117).

FIRMINO, P. T.; SANTOS, R. F; BARROS, M. A. L.; OLIVEIRA, J. M. C. **Gergelim: opção para agricultura familiar do semi-árido brasileiro**. EMBRAPA-CNPA, Campina Grande. 2003. 3p. (Comunicado Técnico 198).

FOURREAU, D. et al. Complications carrentielles suite a l'utilisation de laits vegetaux, chez de nourrissons de deux mois et demi à 14 mois. **Presse Med**, v.42, 2012.

FRYE, R. E. **Lactose intolerance**. Clínica Fellow, Departamento de Neurologia, Hospital de Crianças de Boston, Escola Médica Harvard, 2002.

HAULY, M. C. O.; FUCHS, R. H. B.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, p. 613-622, Campinas, 2005.

LUZZARDI, R. et al. Avaliação preliminar da produtividade em campo e qualidade industrial de híbridos de arroz no Rio Grande do Sul. In: **Congresso Brasileiro de arroz irrigado**, v.1, n. 567. p. 70-72, Santa Maria, 2005.

MATTAR, R. MAZO, D.F.C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 2, p.230-236, São Paulo, 2010.

NAMIKI, M. The chemistry and physiological functions of sesame. **Food Reviews International**, v.11, p.281-329, 1995.

NITZKE, J. A.; BIEDRZYCKI, A. Terra de arroz. Porto alegre: ICTA-UFRGS, 2007.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Necesidades de energía y de proteínas. Ginebra: OMS, 1985. (Informes técnicos, 724).

RODRIGUES, R. S. **Caracterização de bebidas de soja obtidos de grãos, farinha integral e isolado proteico visando à formulação e avaliação biológica (em coelhos) de bebida funcional à base de soja e polpa de pêssego**. 2003. 177p. Tese. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SILVA, R. F.; ASCHIERI, J. L. R.; PEREIRA, R. G. F. A. Composição centesimal e perfil de aminoácidos de arroz e pó de café. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.18, n.3, p. 325-330, 2007.

SILVA, R. F.; ASCHIERI, J. L. R.; Extrusão de quirera de arroz para uso como ingrediente alimentar. **Brazilian Journal of Food Science and Technology**, v. 12, n. 3, p. 190-199, 2009.

SOARES JUNIOR; M. S.; BASSINELLO, P. Z.; CALIARI, M.; VELASCO, P.; REIS, R. C.; CARVALHO, W. T. Bebidas saborizadas obtidas de extratos de quirera de arroz, de arroz integral e de soja. **Ciência e Agrotecnologia de Lavras**, v. 34, n. 2, p. 407-413, 2010.

PEREIRA, P. B. et al. Alergia à proteína do leite de vaca em crianças: repercussão da dieta de exclusão e dieta substitutiva do estado nutricional. **Pediatria**, v. 30, n. 2, p. 100-106, 2008.

WOJDYŁO, A. E. et al. Phenolic compounds, antioxidant and antidiabetic activity of different cultivars of *Ficus carica* L. fruits. **Journal off Functional Food**, v. 25, p. 421-432, 2016.