



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

IASMIM MELO DUAILIBE

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE CENTESIMAL DE MASSA DE PIZZA ISENTA
DE GLÚTEN, FORTIFICADA COM FARINHA DE AMARANTO (*Amaranthus spp*)
E GEL DE LINHAÇA.**

SÃO LUÍS

2023

IASMIM MELO DUAILIBE

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE CENTESIMAL DE MASSA DE PIZZA ISENTA
DE GLÚTEN, FORTIFICADA COM FARINHA DE AMARANTO (*Amaranthus spp*)
E GEL DE LINHAÇA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daniele Gomes Cassias Rodrigues.

SÃO LUÍS

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a). Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Duailibe, Iasmim Melo.

Elaboração e análise centesimal de massa de pizza isenta de glúten, adicionada de gel de linhaça e fortificada com farinha de amaranto *Amaranthus spp* / Iasmim Melo Duailibe. - 2023.

33 p.

Orientador(a): Daniele Gomes Cassias Rodrigues.
Monografia (Graduação) - Curso de Nutrição,
Universidade Federal do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, 2023.

1. *Amaranthus spp*. 2. Análise centesimal. 3. Gel de linhaça. 4. Isento de glúten. 5. Massa de pizza. I. Gomes Cassias Rodrigues, Daniele. II. Título.

IASMIM MELO DUAILIBE

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE CENTESIMAL DE MASSA DE PIZZA ISENTA
DE GLÚTEN, FORTIFICADA COM FARINHA DE AMARANTO (*Amaranthus spp*)
E GEL DE LINHAÇA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Nutrição da
Universidade Federal do Maranhão como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Nutrição.

Aprovada em ___/___/___

Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Daniele Gomes Cassias Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão
Doutora em Biotecnologia – RENORBIO-UFMA

Prof^a. Msc. Yuko Ono Silva
Universidade Federal do Maranhão
Mestre em Ciências da Nutrição – Loma Linda University

Prof. Dr. Tonicley Alexandre da Silva
Universidade Federal do Maranhão
Doutor em Biotecnologia – RENORBIO-UFMA

Dedico essa conquista a Deus, que me deu a vida e me guiou até aqui. Aos meus pais que me deram todo o suporte necessário e muito amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, antes de tudo, por ter abençoado toda minha trajetória até aqui e ter me guiado para a escolha do curso de nutrição, no qual me identifiquei cada vez mais ao longo de toda a graduação.

Sou extremamente e eternamente grata aos meus pais, Elcileide e Jorge, por tudo que fizeram e fazem por nossa família e, principalmente, por todo suporte para que eu pudesse estudar o suficiente para ingressar na Universidade Federal do Maranhão, e dessa forma conseguir um diploma do curso tão sonhado.

Agradeço aos meus colegas da turma 28 (2020.1) que fizeram parte dessa jornada, em especial as amigas Edyvânia Santos, Tatyelle Pinho e Camila Sá, sem elas eu teria enlouquecido. Irmãs que o curso de nutrição me proporcionou a ter. A elas eu sou grata por toda ajuda, conselhos e apoio recebido durante toda a graduação.

A todos meus familiares, irmãos, tios, primos, amigos e ao meu namorado, que de alguma forma me ajudaram nesses quatro anos de graduação, e, nesses vinte e um anos de vida, contribuíram também para minha formação como pessoa.

Agradeço a Profa. Dra Daniele Gomes Cassia Rodrigues pela sua orientação, por compartilhar seus conhecimentos, por toda atenção e tempo dedicado a esse trabalho.

RESUMO

A pizza é um dos alimentos mais consumidos no mundo. Nos últimos anos, várias preparações têm sofrido reformulações visando torná-las mais saudáveis e atender a diversos públicos, como pessoas que apresentam alergias e intolerâncias aos ingredientes tradicionalmente utilizados, como é o caso de portadores da Doença Celíaca, intolerantes ao glúten, alérgicos ou intolerantes à proteína do leite de vaca, intolerantes à lactose, além de vegetarianos e veganos. O uso de farinhas sem glúten se torna uma boa alternativa para substituir a farinha de trigo em receitas, e o enriquecimento com ingredientes ricos nutricionalmente tem sido utilizado para prevenir ou corrigir carências nutricionais. O amaranto (*Amaranthus spp.*) é um pseudocereal com potencial nutricional que apresenta alto teor de fitoesteróis, fibras, e minerais como cálcio, ferro, zinco, magnésio e fósforo, já a linhaça (*Linum usitatissimum L.*) também apresenta benefícios à saúde, por ser rica em fibras e ácidos graxos essenciais. O presente trabalho visou a elaboração e a análise centesimal de uma massa de pizza sem glúten a base de um mix de farinhas sem glúten industrial, adicionada de gel de linhaça e enriquecida com farinha de amaranto. O teor de umidade, cinzas e lipídeos totais foi determinado por meio das normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Já o teor de proteínas e fibras foram estimados a partir das tabelas brasileiras de composição TACO e TBCA. O teor de carboidratos foi determinado a partir da diferença de 100% entre a soma dos percentuais das demais frações (umidade, cinzas, proteínas, lipídios e fibras), e o valor calórico foi calculado com base nos fatores de conversão para carboidratos, proteínas e lipídios. A composição centesimal da massa formulada apresentou percentuais de 31,61% para umidade; 1,54% para cinzas; 3,77% para proteínas; 9,42% para lipídeos; 51,28% para carboidratos; 2,38% de fibras, e valor calórico de 305,1 kcal. Portanto, a utilização de farinha de amaranto e gel de farinha de linhaça, conferiram a formulação de massa de pizza da presente pesquisa, considerável teor de fibras, teor de carboidratos inferior ao de massas de pizzas tradicionais, percentual de cinzas adequado para massas alimentícias, valor de umidade característico de massa alimentícia fresca, e valor calórico abaixo ao de pizzas tradicionais. Dessa forma, a massa de pizza elaborada pode ser considerada uma alternativa para celíacos, alérgicos ao trigo e intolerantes ao glúten, bem como alérgicos à proteína do leite de vaca, intolerantes à lactose, vegetarianos estritos e veganos.

Palavras-chave: Massa de pizza, isento de glúten, gel de linhaça, *Amaranthus spp.*, análise centesimal.

ABSTRACT

Pizza is one of the most consumed foods in the world. In recent years, several food preparations have undergone reformulations in order to make them healthier and serve to all publics, such as people who have allergies and intolerances to ingredients used in traditional pizza recipes, such as those with Celiac Disease, gluten intolerant, with cow's milk protein allergy and lactose intolerant, as well as vegetarians. The mixture of rice flour, potato and cassava starch is a good gluten-free alternative to replace wheat flour in recipes. The addition of ingredients with nutritional properties to preparations has been used to prevent or correct nutritional deficiencies. Amaranth (*Amaranthus spp.*) is a pseudocereal with nutritional potential that can be used to enrich various food preparations, it has a high content of phytosterols, fiber, and minerals such as calcium, iron, zinc, magnesium and phosphorus. Flaxseed (*Linum usitatissimum L.*) also has health benefits, as it is rich in fiber and fatty acids, and the gum or gel obtained from flaxseed improves the hydration capacity of pasta. The objective of this work is to do the development and centesimal analysis of a gluten-free pizza dough based on a mix of industrial gluten-free flours, with flaxseed gel, enriched with amaranth flour. The methodology used to determine the moisture, ash and total lipid content was based on the analytical standards of the Adolfo Lutz Institute. The protein and fiber content were estimated from the TACO and TBCA food composition tables. And the carbohydrate was determined from the difference between one hundred and the sum of the other fractions, and the caloric value was calculated based on the conversion factors for carbohydrates, proteins and lipids. The centesimal composition of the formulated pizza dough presented percentages of 31.61% for moisture; 1.54% for ash; 3.77% for proteins; 9.42% for lipids; 51.28% for carbohydrates; 2.38% fiber. With a caloric value of 305.1 kcal. Therefore, the use of amaranth flour and flaxseed flour gel gave the pizza dough formulation of the present research considerable fiber content, lower carbohydrate content than traditional pizza dough, ash percentage suitable for pasta, moisture value characteristic of fresh pasta, and caloric value lower than that of traditional pizzas. On this wise, the prepared pizza dough can be considered an alternative for celiac patients, those allergic to wheat and gluten intolerant, as well as those who are allergic to cow's milk protein, lactose intolerant, strict vegetarians and vegans.

Key words: Pizza dough, gluten-free, flaxseed gel, *Amaranthus spp.*, centesimal analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Fluxograma da preparação da massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) e gel de linhaça.....	19
Figura 2.	Massa crua de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) e gel de linhaça.....	20
Figura 3.	Massa moldada de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) e gel de linhaça.....	20
Figura 4.	Massa assada de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) e gel de linhaça.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporção de ingredientes utilizados no preparo da massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) e gel de linhaça.....	18
Tabela 2. Composição química da massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) e gel de linhaça.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Acelpar	Associação de Celíacos do Paraná
Ca	Cálcio
CCBS	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
°C	Graus Celsius
DC	Doença Celíaca
DP	Desvio-padrão
Fe	Ferro
G	Gramas
HDL	Lipoproteína de alta densidade
IAL	Instituto Adolfo Lutz
Kcal	Quilocaloria
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
Mg	Magnésio
MI	Mililitro
NCGS	Sensibilidade ao glúten não celíaca
P	Fósforo
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SII	Síndrome do Intestino Irritável
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TBCA	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
VET	Valor energético total
Zn	Zinco

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	OBJETIVOS.....	17
2.1.	Objetivo Geral.....	17
2.2.	Objetivos Específicos.....	17
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1.	Tipo de Estudo.....	17
3.2.	Preparo da massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) e gel de linhaça.....	17
3.3.	Análise Centesimal da Formulação.	21
3.3.1	Umidade.....	21
3.3.2	Cinzas.....	21
3.3.3	Proteínas.....	22
3.3.4	Lipídeos totais.....	22
3.3.5	Carboidratos.....	23
3.3.6	Fibra Alimentar total.....	23
3.3.7	Valor calórico.....	23
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1.	Determinação da Composição Centesimal.....	23
4.1.1	Umidade.....	24
4.1.2	Cinzas.....	25
4.1.3	Proteínas.....	26
4.1.4	Lipídeos totais.....	27
4.1.5	Carboidratos	28
4.1.6	Fibra alimentar total.....	28
4.1.7	Valor Calórico.....	29
5.	CONCLUSÃO.....	30
	REFERÊNCIAS.....	31

1.INTRODUÇÃO

A pizza é um dos produtos alimentícios mais consumidos no mundo (Silva et al., 2019), no entanto, é perceptível que nos últimos anos a procura por alimentos saudáveis tem sido crescente, fazendo com que preparações como a pizza sejam reformuladas a fim de que se tornem mais saudáveis, com alta funcionalidade nutricional, e que atenda a públicos diversos (Monteiro, 2013).

A massa de pizza tradicional tem como ingrediente base a farinha de trigo refinada, sendo também comum a presença de ingredientes de origem animal como ovo, leite e manteiga, além do uso do queijo como um dos principais componentes dos recheios (Bartelme, 2016), o que torna as pizzas tradicionais inadequadas ao consumo de indivíduos alérgicos às proteínas do leite de vaca, do ovo, intolerantes à lactose, indivíduos vegetarianos estritos ou veganos, e portadores de Doença Celíaca ou Intolerantes ao glúten.

Pesquisas realizadas pela Acelpar (Associação dos Celíacos do Paraná) mostraram que a pizza é um dos alimentos que os celíacos e intolerantes ao glúten relatam mais sentir falta (Serpa et al, 2020). Segundo Dias (2012), os estabelecimentos especializados em alimentos isentos de glúten se concentram nas capitais brasileiras, havendo necessidade, portanto, nas demais localidades, do preparo artesanal de produtos alimentícios utilizando ingredientes sem glúten como a farinha de arroz, fécula de mandioca, dentre outras. No entanto, destaca-se que o foco principal de não ingerir glúten se resume, muitas vezes, pela busca de substitutos da farinha de trigo, sem dar a devida importância ao valor nutricional dessas substituições, o que pode comprometer a ingestão de nutrientes como proteínas, fibras e vitaminas (Sdepnianian, 1999; Dias, 2012).

A Doença Celíaca (DC) é uma enteropatia, na qual ocorre uma reação imunológica ativada pela presença do glúten, causando grave inflamação intestinal, e outras complicações como a má absorção de nutrientes, dentre eles ferro, ácido fólico, cálcio e vitaminas lipossolúveis, além de diarreia crônica, falta de apetite, anemia e inchaço. A DC não tem cura, e a única forma eficaz de tratamento consiste em eliminar o glúten da alimentação. (Serpa et al., 2020; Monteiro, 2013). Cerca de um a dois por cento da população mundial possui DC,

portanto, é importante que haja produtos alimentícios de fácil acesso voltados para esse público (BRASIL, 2022).

Além da Doença Celíaca, outras doenças são caracterizadas pela reação anormal do organismo quando ocorre a ingestão do glúten, como a intolerância ao glúten, a alergia ao trigo, a sensibilidade ao glúten não celíaca (NCGS) e a Síndrome do Intestino Irritável (SII), apresentando todas elas sinais clínicos semelhantes à DC, e sendo a única forma eficaz de tratamento, uma dieta isenta em glúten (Soares, 2018).

Neste contexto, o uso de farinhas isentas em glúten, para a substituição da farinha de trigo em preparações como massa de pizza, pães, bolos, macarrão e afins, se torna fundamental. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), farinhas são 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 a produção de alimentos (BRASIL, 2005).

Um bom exemplo de substituição à farinha de trigo são as farinhas prontas isentas em glúten, que costumam ser compostas por uma mistura de farinha de arroz, fécula de batata e fécula de mandioca, e que ao acrescentar líquidos como água, suco ou leite, e gorduras como ovos, manteiga e creme de leite, em diferentes proporções, produzem bolos, biscoitos e pães com alto grau de aceitabilidade (Silva *et al.*, 2015). Além disso, o uso de hidrocolóides como a goma xantana, presentes nessas misturas de farinhas sem glúten, atua aumentando a retenção de umidade na massa, sendo, portanto, um ingrediente importante em massas isentas de glúten (Munhoz, 2014).

Destaca-se que, a farinha de trigo comumente usada na elaboração da massa de pizza é a refinada, devido seu menor custo e características sensoriais mais aceitáveis. Porém, quanto mais a farinha é refinada, mais está destituída de fibras, minerais e vitaminas, e menor é o rendimento do grão devido os diversos processamentos (Ornellas, 2007), dessa forma, o uso de farinhas sem

glúten enriquecidas ou fortificadas com outras farinhas ou ingredientes capazes de conferir uma melhora da funcionalidade nutricional, se faz necessário.

A fortificação ou enriquecimento de alimentos vem sendo utilizada como uma alternativa de baixo custo para prevenção ou correção de carências nutricionais, consistindo no acréscimo de um ou mais nutrientes, contidos ou não no alimento, de acordo com parâmetros legais. Ressalta-se que a adição de nutrientes deve ocorrer, preferencialmente, em alimentos que façam parte do consumo habitual da população, como as farinhas (Marques *et al.*, 2012).

Um alimento com grande potencial nutricional e que, portanto, pode ser utilizado no enriquecimento de diversos tipos de preparações é o amaranto (*Amaranthus spp*), sendo este definido como um pseudocereal, isto é, grãos que apresentam qualidade nutricional semelhante à dos cereais, mas são provenientes de outras famílias botânicas (Schmidt, 2021). Os pseudocereais se destacam por seu alto teor e qualidade proteica, e pela ausência de glúten, podendo fazer parte do mix de farinhas sem glúten. (Fletcher; 2016; Ferreira *et al.*, 2007; Schmidt, 2021)

O amaranto possui capacidade de reduzir os níveis de colesterol sérico a partir de diversos fatores como o alto teor de fitoesteróis e a presença de esqualeno (hidrocarboneto insaturado), que proporciona além de efeito hipocolesterolêmico, efeitos anticarcinogênicos e antioxidantes. (Qureshi *et al.*, 1996; Berganza *et al.*, 2002; Schmidt, 2021.). O teor de fibra alimentar presente no amaranto também é elevado, situando-se entre 4% e 8%, além disso, esse pseudocereal possui quantidades significativas de Cálcio (Ca), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Magnésio (Mg) e Fósforo (P) (Ferreira *et al.*, 2007).

Já a linhaça (*Linum usitatissimum L.*), também considerada um alimento funcional, é de grande interesse na incorporação de produtos alimentícios como pães, biscoitos e massas em geral, por apresentar benefícios à saúde ao ser rica em fibras e ácidos graxos essenciais. A linhaça possui elevado teor de lipídios, sendo 57% de ácidos graxos ômega-3 (W-3), 16% de ômega-6 (W-6), 18% de ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs) e 9% de ácidos graxos poliinsaturados

(PUFAs), além dos saturados. Ressalta-se que, a predominância do W-3 em relação ao W-6, tem sido correlacionada com a prevenção das doenças coronarianas e câncer, além disso, a presença das vitaminas E, A, complexo B, D, K e fitoquímicos como β -caroteno, glicosídeos, linamarina, taninos e mucilagem conferem um potencial antioxidante à semente de linhaça (Russo *et al.*, 2012).

Outra atribuição da linhaça, diz respeito a goma dessa semente, obtida pela mistura da semente ou de sua farinha com a água. A goma de linhaça possui propriedades tecnológicas em formulações alimentícias. Um estudo revelou que a adição de goma e proteína de linhaça em pães, melhorou a capacidade de hidratação e reduziu perdas de água durante o forneamento (Monego, 2009).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar uma massa de pizza isenta em glúten utilizando como base um mix de farinhas sem glúten industrial, composto por farinha de arroz, fécula de batata, fécula de mandioca e goma xantana, enriquecida com farinha de amaranto e gel de linhaça, bem como realizar a análise centesimal dessa formulação. Ademais, a presente pesquisa visa contribuir com a gama de produtos disponíveis no mercado que atendem a necessidade de indivíduos portadores de DC e outras condições cuja ingestão do glúten é contraindicada.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Elaborar e realizar a análise centesimal de uma massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça.

2.2. Objetivos Específicos

- Desenvolver uma formulação de massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça.
- Realizar a análise centesimal do produto formulado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Tipo de Estudo

O estudo possui caráter experimental e descritivo. Foi desenvolvido na Cidade Universitária Dom Delgado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís – MA (2.5563 °S, 44.3081 °W), sendo realizado no Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos, que se localiza no Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da UFMA. O período de desenvolvimento do estudo se deu de agosto a novembro de 2023.

3.2. Preparo da massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça

A preparação da massa de pizza sem glúten, do presente estudo, foi realizada em ambiente domiciliar. Inicialmente foram feitos testes para definir a formulação padrão com as proporções adequadas de cada ingrediente. Destaca-se que todos os ingredientes foram pesados utilizando-se uma balança digital da marca *GPinox*®, sendo estes: mix de farinhas sem glúten industrial (farinha de arroz, fécula de batata, fécula de mandioca e goma xantana), farinha de amaranto, farinha de linhaça dourada, creme vegetal de palma sabor manteiga, açúcar cristal, fermento biológico seco instantâneo e sal. A água filtrada e o vinagre de maçã, utilizados na preparação, foram medidos por meio de um recipiente volumétrico com capacidade máxima para 100 mililitros (Tabela 1).

Tabela 1. Proporção de ingredientes utilizados no preparo da massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça

Ingredientes	(%*)
Mix de farinhas sem glúten	40,44
Farinha de amaranto	3,68
Gel de farinha de linhaça dourada:	
Água filtrada para gel	9,16
Farinha de linhaça dourada para gel	2,20
Creme vegetal de palma sabor manteiga	5,51
Açúcar cristal	2,76
Fermento biológico seco instantâneo	1,84
Sal	0,74
Vinagre de maçã	0,74
Água filtrada	33,27

*Porcentagem dos ingredientes em relação a uma porção de 100g do produto desenvolvido.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Iniciou-se o preparo do produto triturando as sementes de linhaça dourada e em seguida o amaranto em flocos em liquidificador de uso doméstico. Posteriormente, realizou-se a pesagem e mediu-se todos os ingredientes nas quantidades adequadas, já determinadas.

A partir da farinha de linhaça dourada misturada à água quente, foi obtido um gel ou goma de linhaça, que ficou em descanso por 15 minutos. Esse gel teve como função conferir liga a massa por apresentar consistência semelhante à clara de ovo. Enquanto isso, misturou-se em um recipiente os ingredientes secos: mix de farinhas sem glúten, farinha de amaranto, açúcar cristal, fermento biológico seco instantâneo e sal refinado. Por fim, adicionou-se os ingredientes líquidos e pastosos: água morna, vinagre de maçã, creme vegetal de palma sabor manteiga em temperatura ambiente, e o gel feito a partir da farinha de linhaça dourada. Todos os ingredientes foram misturados em batedeira planetária de uso doméstico até formar uma massa homogênea (figura 2).

A massa obtida ficou descansando por 30 minutos para ativação do fermento biológico e crescimento. Em seguida, moldou-se uma camada relativamente fina de massa em uma forma redonda de 35cm de diâmetro (figura 3). A massa moldada

descansou por mais 30 minutos antes de ir para o forno. Por fim, colocou-se a massa para assar em forno pré-aquecido a 160°C durante 25 minutos (figura 4).

O procedimento padronizado para o processamento do produto tipo massa de pizza, referido acima, está demonstrado na Figura 1.

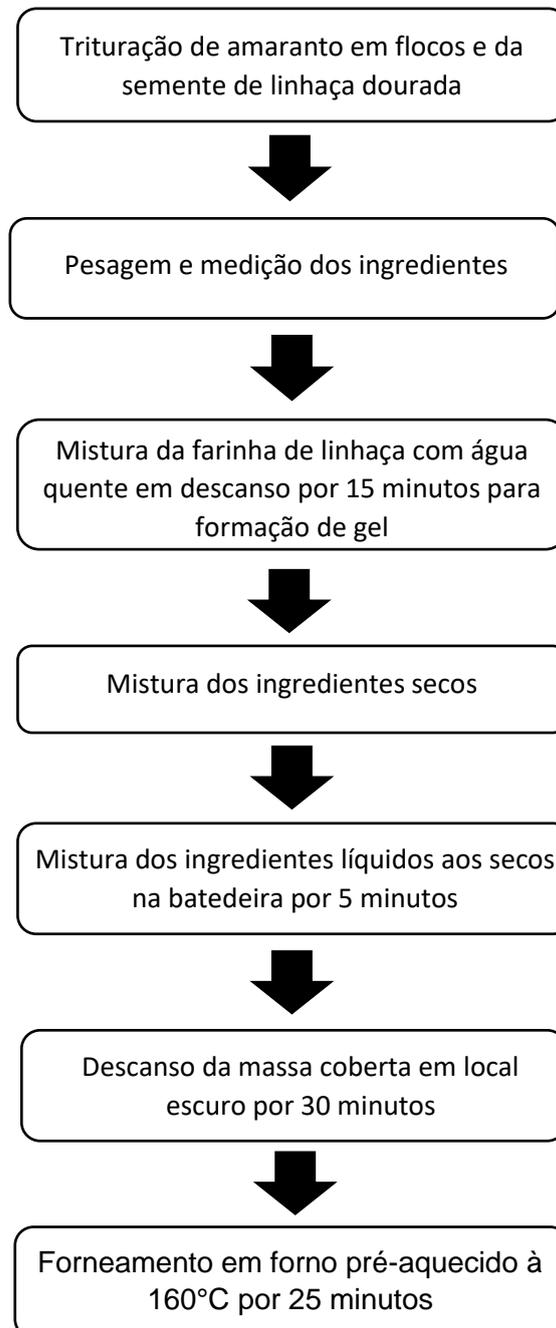


Figura 1: Fluxograma da preparação da massa de pizza isenta em glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça

Fonte: Autora, 2023.



Figura 2: Massa fresca de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça.
Fonte: Autora, 2023



Figura 3: Massa fresca de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça.
Fonte: Autora, 2023



Figura 4: Massa assada de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça.
Fonte: Autora, 2023

3.3 Análise Centesimal da Formulação

Para determinação do teor de umidade, cinzas e lipídeos totais, utilizou-se como embasamento as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), sendo as análises realizadas em triplicata. O teor de proteínas e fibras foi determinado a partir do método de estimativa por tabela de composição de alimentos da TACO (2011), Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) (2022), e tabelas de informação nutricional contidas nos rótulos dos ingredientes utilizados. Já o teor de carboidratos foi obtido por diferença de 100% em relação às demais frações, e o valor calórico foi definido conforme a RDC N° 360, 23 de dezembro de 2003, a partir de fatores de conversão para gramas de carboidratos, proteínas e lipídeos, considerando as respectivas densidades calóricas.

3.3.1 Umidade

A análise do teor de umidade foi baseada no método 012/IV – Perda por dessecação, do Instituto Adolfo Lutz, o qual quantifica o teor de água através da diferença entre os pesos da amostra úmida e seca. Foram utilizadas três amostras de 5 gramas pesadas em balança semi-analítica *MARTE®* modelo BI320h, em cadinhos de metal previamente tarados e identificados. A umidade foi determinada por secagem direta em estufa a 80°C durante 24 horas. Em seguida, resfriou-se os cadinhos em dessecador até a temperatura ambiente e pesaram-se as amostras.

O percentual de umidade foi obtido utilizando a fórmula abaixo, onde N é o peso, em gramas, perdido durante o processo de dessecação, encontrado ao subtrair o peso de amostra seca, do valor da amostra úmida (P):

$$\% \text{ umidade} = \frac{100 \times N}{P}$$

Onde:

N = nº de gramas de umidade (peso da amostra inicial – peso final da amostra)

P = nº de gramas da amostra inicial

3.5.2 Cinzas

A análise do teor de cinzas foi baseada no método 018/IV – Resíduo por incineração, do Instituto Adolfo Lutz. Foram pesados, em triplicata, 3 gramas de amostra em balança semi-analítica (*MARTE®* modelo BI320h) em cadinhos de porcelana, previamente tarados e identificados. Em seguida, as amostras foram

colocadas em forno MUFLA, onde permaneceram por três horas após atingir a temperatura de 550° C, adquirindo cor uniforme (branca ou ligeiramente acinzentada). As cinzas foram retiradas da MUFLA no dia seguinte, resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas.

O peso inicial e final da amostra foram utilizados para identificar o percentual de cinzas, conforme a fórmula abaixo:

$$\% \text{ cinzas} = \frac{100 \times N}{P}$$

Onde:

N = nº de gramas de cinzas

P = nº de gramas da amostra

3.5.3 Proteínas

O teor de proteínas foi estimado com base nas Tabelas de Composição de Alimentos da TACO (2011), TBCA (2022) e das tabelas de informações nutricionais contidas nos rótulos dos ingredientes, quando esses não estavam presentes nas tabelas de composição.

3.5.4 Lipídeos totais

A determinação de lipídios foi realizada baseada no método 032/IV – Extração direta em *Soxhlet*, do Instituto Adolfo Lutz. Foram pesadas 3 amostras de aproximadamente 10g cada, em cartuchos de celulose que foram transferidos para o aparelho extrator tipo *Soxhlet*, cada um acoplado a um balão de fundo chato que possuía metade do seu volume preenchido por hexano. O aparelho de *Soxhlet* foi adaptado a um condensador (refrigerador de bolas) e este conjunto (condensador + aparelho de *Soxhlet* + balão) foi mantido sobre manta de aquecimento, em extração contínua, por 7 horas. Em seguida, o cartucho contendo a amostra foi retirado do extrator, e o balão com o resíduo extraído, foi aquecido a 70°C para evaporação do hexano. Em seguida, os balões de fundo chato com resíduo foram resfriados em dessecador até chegar em temperatura ambiente e, por fim, foram pesados.

O valor de lipídios das amostras foi expresso pela fórmula abaixo:

$$\%lipídios = \frac{N \times 100}{P}$$

Onde:

N= nº de gramas de lipídios (balão + resíduo – peso do balão)

P= nº de gramas da amostra

3.5.5 Carboidratos

A quantificação de carboidratos foi determinada pela diferença de 100% do somatório dos valores percentuais obtidos para as demais frações: % de Carboidratos = 100% - (%umidade + %cinzas + %proteína + %lipídios + %fibras). (BRASIL, 2003).

3.5.6 Fibra alimentar total

A determinação de fibras totais foi estimada a partir dos valores encontrados nas tabelas de composição TACO (2011), TBCA (2022) e nas tabelas de informações nutricionais contidas nos rótulos dos ingredientes (BRASIL, 2005).

3.5.7 Valor calórico

A determinação do valor calórico da formulação se deu com base na RDC nº360, de 23 de dezembro de 2003, da ANVISA, que dispõe acerca do regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados (BRASIL, 2003).

O valor calórico calculado utilizou os seguintes fatores de conversão:

- Carboidrato: 4 kcal/g;
- Proteína: 4 kcal/g;
- Lipídeo: 9 kcal/g.

Valor energético total (VET) = (g de carboidrato x 4 kcal) + (g de proteína x 4 kcal) + (g de lipídeos x 9 kcal).

Os fatores de conversão correspondem à densidade calórica dos respectivos nutrientes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.5. Determinação da Composição Centesimal

A composição centesimal do produto formulado, massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça, está apresentada na tabela abaixo (Tabela 2).

Tabela 2. Composição química da Massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto (*Amaranthus spp.*) e gel de linhaça.

Componentes	(% ou g/100g)
Umidade	31,61 ± 0,09
Cinzas	01,54 ± 0,08
Proteínas	03,80 ± 0,00
Lipídeos totais	09,42 ± 0,94
Carboidratos	51,28 ± 0,00
Fibra alimentar total	02,38 ± 0,00
Valor Energético (Kcal/100g)	305,1

Fonte: Dados da pesquisa, 2023

4.5.1 Umidade

O resultado encontrado para a análise de umidade do produto formulado foi de 31,61%, valor este superior ao apontado para a massa de pizza assada encontrada na TBCA (2022) composta por farinha de trigo, óleo, fermento biológico, sal e açúcar, que possui 21% de umidade.

Da mesma forma, a análise realizada por Viana *et al* (2020), de massa de pizza desenvolvida com fécula de mandioca, farinha de banana verde, biomassa de banana verde, ovo, óleo de soja, fermento biológico, açúcar demerara e sal, obteve percentual de umidade de 21,67%, valor este também abaixo do encontrado no presente trabalho.

Já Silva *et al.* (2019), desenvolveram duas formulações de massa de pizza sem glúten compostas por farinha de arroz, inhame, açúcar, água mineral, sal, leite integral, óleo de soja, fermento químico, ovo, goma xantana e fibra de psyllium em diferentes proporções, tendo encontrado valor de umidade de 33,60% para a formulação com 4% de fibra de psyllium, e 39,43% para a formulação com 7% de fibra de psyllium, percentuais estes de umidade próximos aos obtidos no presente estudo.

O percentual de umidade encontrado nesta pesquisa pode ser explicado pela presença da farinha de amaranto, fonte de fibras, além do gel de linhaça, ambos com capacidade de aumentar a retenção hídrica em preparações.

Geralmente a umidade corresponde ao peso perdido após o produto ser aquecido em condições nas quais a água é removida, mas também outras substâncias se volatilizam nessas condições (IAL, 2008). Segundo Furtado e Ferraz (2008), o percentual de umidade é uma das principais determinações analíticas realizadas para verificar padrões de identidade e qualidade de alimentos, auxiliando na tomada de decisão em várias etapas do processamento, como escolha da embalagem e modo de estocagem do produto.

A Resolução RDC N° 93, de 31 de outubro de 2000, dispõe sobre as características físicas e químicas de massas alimentícias, classificando-as conforme o percentual de umidade como massa alimentícia seca quando há no máximo 13,0% de umidade, e massa alimentícia úmida ou fresca quando apresenta uma taxa de no máximo 35% de umidade, percentual este em que se enquadra o produto formulado neste trabalho (BRASIL, 2000).

4.5.2 Cinzas

O percentual encontrado de cinzas na massa de pizza desenvolvida foi de 1,54%, valor abaixo do encontrado na massa de pizza à base de farinha de trigo na TBCA (2022), que foi de 2,24%. Já a pizza vegana com massa de grão de bico, da mesma tabela de composição, apresentou valor de cinzas próximo ao deste estudo, com 1,77%.

No estudo de Russo *et al* (2012), a massa de pizza a base de farinha de trigo enriquecida com trigo integral e 5% de farinha de linhaça apresentou 2,09% de teor de cinzas, enquanto a massa de pizza a base de farinha de trigo não enriquecida apresentou 1,53%, próximo ao encontrado no presente trabalho,

Teores de cinza, semelhantes ao encontrado neste estudo (1,45% e 1,57%), também foram observados em duas formulações de pizzas enriquecidas com farinha de folha de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.*), em concentrações diferentes, sendo o primeiro percentual observado na formulação com menor concentração de Hibiscus, e o segundo na formulação de maior concentração (Barros *et al.*, 2020).

O teor de cinzas encontrado no produto formulado mostra-se dentro do estabelecido pela RDC nº 93, de 2000, no qual o percentual de cinzas para massas alimentícias deve ser de no máximo 2,5%. (BRASIL, 2000).

Ressalta-se que, o conteúdo de cinzas e minerais dos alimentos estão diretamente relacionados (Viana *et al.*, 2020). Os sais minerais estão representados nas cinzas de um alimento por meio dos resíduos inorgânicos após a queima da matéria orgânica (Figueiredo, 2007). No entanto, alguns sais minerais podem sofrer redução ou volatilização durante o processo de incineração, dessa forma, a quantidade de cinzas pode não representar a totalidade da substância inorgânica presente na amostra. (IAL, 2008)

4.5.3 Proteínas

O teor de proteína estimado para o produto formulado neste trabalho foi de 3,77%. No estudo de Silva *et al.* (2019), com massa de pizza sem glúten adicionada com duas proporções diferentes de fibra de psyllium (4% e 7%), o teor de proteínas foi de 5,25%, valor superior ao encontrado no presente estudo. Ressalta-se que, nas massas de pizza sem glúten do estudo de Silva *et al.* (2019), ingredientes como leite integral e ovo, que são fontes de proteína, fazem parte da formulação, fato esse que pode explicar o maior teor desse macronutriente.

Já no trabalho de Russo *et al.* (2012) o teor de proteínas encontrado foi de 14,87%, para massa de pizza à base de farinha de trigo branca e farinha de trigo integral, enriquecida com farinha de linhaça, e com a presença de ovos na formulação.

Farias (2009) analisou os nutrientes de massas para pizza com restrição de glúten e ao comparar a massa de pizza a partir de farinha de arroz refinada e pizza a base de farinha e trigo, encontrou os seguintes resultados: 3,84% de proteína para pizza a base de farinha de arroz e 9,81% para pizza a base de farinha de trigo, sendo que as duas possuíam em sua composição ingredientes como o leite e ovos. Tal fato pode ser explanado pelo teor de proteínas ser maior na farinha de trigo do que na farinha de arroz.

Por ser uma massa de pizza elaborada sem ingredientes de origem animal, o teor de proteínas da atual formulação tende a ser menos expressivo quando comparado ao de formulações com tais componentes.

Outro fator importante é o teor de proteína das farinhas utilizadas. O mix de farinhas sem glúten, que representou 40,44% da formulação em questão, composto

por farinha de arroz, fécula de mandioca, fécula de batata e goma xantana, apresenta teor de proteína de apenas 4%, enquanto a farinha de trigo branca possui 10,7% de proteína, quando utilizada na mesma proporção, segundo dados da TBCA (2022).

O amaranto e a linhaça dourada possuem 6% e 3% de proteína respectivamente, entretanto, a proporção de cada um na massa formulada é de 3,68% e 2,20% (utilizada para o gel), respectivamente, quantidades pequenas para conferir um teor de proteína mais expressivo à formulação.

4.5.4 Lipídeos totais

O resultado da análise de lipídeos totais foi de 9,42%, valor superior ao presente na massa de pizza assada encontrada na TBCA (2022), que foi de 4,72%.

Já no trabalho de Viana *et al.* (2020), o teor de lipídeos encontrado na massa de pizza sem glúten com 31% de farinha de banana verde, foi de 17,90%, valor mais expressivo que o do estudo atual, enquanto para a massa de pizza comercial tradicional, utilizada como controle nesse mesmo trabalho, o percentual de lipídeos foi de 6,34%.

No estudo de Dias (2012) sobre massa de pizza sem glúten com farinha de quinoa, o valor de lipídios também foi mais expressivo, sendo este de 13%. No entanto, na pesquisa de Russo *et al.*, (2012), a quantidade de lipídeos encontrada na massa de pizza enriquecida com farinha de trigo integral e linhaça ficou próximo ao deste estudo (10,50%).

O teor de lipídeos encontrado na formulação em questão pode ser explicado pelo teor desse macronutriente disponível no gel de linhaça e no creme vegetal de palma, utilizados na preparação. Destaca-se que a palma é rica em vitamina E e betacaroteno, fonte de vitamina A e ácidos graxos ômega 6 e 9, ou seja, gorduras de boa qualidade que exercem benefícios adicionais à saúde, como redução do colesterol total, LDL-colesterol e aumento do HDL-colesterol (Jayna Alimentos [2019-2021]).

Ademais, a utilização do creme vegetal como fonte de gordura e a ausência de ingredientes de origem animal, torna a massa propícia para consumo de intolerantes à lactose e alérgicos à proteína do leite, bem como por vegetarianos estritos.

4.5.4 Carboidratos

O teor de carboidratos totais da presente formulação foi de 51,28%, abaixo do encontrado para a pizza tradicional da TBCA (2022), que foi de 60,6%.

Já para a massa de pizza comercial tradicional (com farinha de trigo), utilizada como controle no estudo de Viana *et al.* (2012), o valor de carboidratos foi de 54,73%, próximo ao encontrado na presente pesquisa, enquanto o valor encontrado na formulação elaborada com farinha de banana verde foi menos expressivo, sendo este de 48,38%.

Na pesquisa de Monteiro *et al.* (2013), foram criadas quatro formulações de massas de pizzas sem glúten e sem lactose, elaboradas com farinhas de arroz, inhame e quinoa. A formulação 1 (FM1), com maior percentual de farinha de arroz, apresentou maior taxa de carboidratos (50,64%), enquanto as outras três formulações, apresentaram valores de 45,97%, 45,85% e 45,23% de carboidratos, respectivamente.

A hipótese para que o teor de carboidratos da massa de pizza isenta em glúten, adicionada de gel de linhaça e enriquecida com farinha de amaranto, tenha sido menor que o observado para a massa tradicional à base de trigo encontrada na TBCA (2022), pode ser explicado pela proporção do mix de farinhas utilizado na formulação em análise, sendo este menor, por haver a presença de outros ingredientes como o amaranto, enquanto que a massa de pizza tradicional, possui apenas a farinha de trigo como ingrediente seco.

4.5.5 Fibra alimentar total

O teor de fibra estimado a partir dos valores encontrados nas tabelas de composição e nos rótulos dos ingredientes utilizados, foi de 2,38%, valor este mais expressivo que o total de fibras encontrado na massa de pizza tradicional da TBCA (2022), que apresentou 1,99% de fibras.

No entanto, o valor de fibras do presente estudo foi semelhante ao da massa de pizza acrescida de farinha de trigo integral e 5,0% de farinha de linhaça, da pesquisa de Russo *et al.* (2012), sendo este de 2,19%.

Já para a massa de pizza com farinha de quinoa do trabalho de Dias (2012), o percentual de fibras encontrado foi de 1,6%, e para as quatro formulações desenvolvidas por Monteiro (2013), de massas de pizzas sem glúten e sem lactose com diferentes proporções de farinhas de arroz, quinoa e inhame, os percentuais de

fibras foram de 0,83%; 1,19%; 1,27%, e 1,34% para as formulações FM1, FM2, FM3 e FM4, respectivamente, sendo estes inferiores ao encontrado neste estudo.

As fibras são muito benéficas ao organismo, pois melhoram o funcionamento do sistema digestivo e auxiliam na prevenção de diversas doenças. As fibras solúveis ajudam principalmente no controle da glicemia e do colesterol, além de favorecerem a sensação de saciedade. As insolúveis auxiliam na aceleração do trânsito intestinal, na redução do colesterol LDL e na prevenção de câncer de cólon. As fibras solúveis, também servem como alimento para as bactérias boas presentes na microbiota intestinal, trazendo inúmeros benefícios à saúde, como o aumento da imunidade (Costa, 2020).

Destaca-se que, a utilização de ingredientes ricos em fibras, como é o caso da linhaça dourada e do amaranto, conferiu à pizza elaborada um teor de fibras mais expressivo em comparação com as outras formulações sem glúten e as massas de pizzas à base de farinha de trigo.

4.5.6 Valor Calórico

O valor calórico da massa de pizza formulada foi de 305,1 kcal, valor esse menor que o da massa de pizza tradicional assada da TBCA (2022), que é de 326 kcal. O estudo de Russo et al (2012) obteve valor bem mais elevado tanto para a massa de pizza padrão (controle) quanto para a massa de pizza acrescida de farinha de trigo integral e farinha de linhaça, sendo estes de 437,28 kcal e 444,11 kcal respectivamente.

Já a formulação de massa de pizza com farinha de trigo do trabalho de Farias (2009) apresentou valor calórico inferior ao encontrado no atual trabalho, sendo esse de 291,13 kcal, e para a formulação à base de farinha de arroz refinada, da mesma pesquisa, o valor calórico também foi inferior, sendo este de 284,62 kcal.

O valor calórico encontrado no produto formulado pode ser justificado pelo alto teor de umidade, que quanto maior, menor é a densidade calórica, e pelos teores de proteínas e carboidratos menos significativos que os observados em massas de pizzas tradicionais.

5. Conclusão

O enriquecimento da massa de pizza sem glúten com farinha de amaranto em conjunto com o gel de farinha de linhaça dourada, proporcionou um valor considerável de fibras, bem como um teor de carboidrato relativamente baixo em comparação a pizzas tradicionais. Já com relação ao teor de cinzas da massa elaborada mostrou-se dentro do preconizado para massas alimentícias, e o teor de umidade a caracterizou como uma massa alimentícia úmida ou fresca, segundo as legislações vigentes.

Por não haver ingredientes fontes de proteína de origem animal e nem vegetal, o valor proteico dessa formulação apresentou-se inferior ao de massas tradicionais, enquanto o teor de lipídeos se mostrou elevado devido a presença do gel de linhaça e da gordura de palma, ricos em gorduras saudáveis.

Portanto, a massa de pizza isenta de glúten, fortificada com farinha de amaranto e gel de linhaça, pode ser considerada como uma alternativa para celíacos, alérgicos ao trigo e intolerantes ao glúten, ademais, por não apresentar ingredientes de origem animal se torna propícia também para o consumo por intolerantes à lactose, alérgicos às proteínas do leite de vaca e indivíduos vegetarianos estritos e veganos.

REFERÊNCIAS

- BARROS, N. V. A., et al. **Desenvolvimento de Massa de Pizza Enriquecida com Hibisco**. *Ensaios e Ciência*, v. 24, n. 5, p 504-510, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2020v24n5-esp.p504-510>. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/7837>. Acesso em: 22 SET 2023.
- BARTELME, M. Z. Building Better Pizza. **Food Technology**, Nov. 1, 2016. Disponível em: <<https://www.ift.org/news-and-publications/food-technology-magazine/issues/2016/november/features/building-better-pizza>>. Acesso em: 29 SET. 2023
- BERGANZA, B. E., *et al.* Effect of variety and location on the total fat, fatty acids and squalene content of amaranth. **Plant Foods Human Nutrition**, Berlin, v. 58, n. 3, p. 1-6, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, IN N° 75, de 8 de outubro de 2020. **Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2005.
- Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia**. Diário Oficial [da] União. Brasil, Brasília, DF, out. 2000.
- COSTA, J. B. **A importância das fibras na alimentação**. CESANS (Codeagro) - Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2020. Disponível em: <https://codeagro.agricultura.sp.gov.br/cesans/artigo/227/a-importancia-das-fibras-na-alimentacao#:~:text=Elas%20auxiliam%2C%20principalmente%2C%20na%20sa%C3%BAde,vegetais%20folhosos%2C%20como%20a%20couve>. Acesso em: 29 SET 2023.
- DIAS, B. G. V. **Estudo da aceitabilidade de pizza sem glúten com farinha de quinoa**. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR. 2012.
- FARIAS, A. S. **Massas para pizza com restrição de glúten**. 2009. 41f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Brasília.

FERREIRA, T. A. P. C.; MATIAS, A. C. G.; ARÊAS, J. A. G. **Características nutricionais e funcionais do amaranto (*Amaranthus spp.*)**. Nutrire, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 91-116, 2007.

FIGUEIREDO. **Determinação de cinzas e conteúdo animal – cinzas**. 2007. 30p. Disponível em: https://www.pfigueiredo.org/BromII_5.pdf. Acesso em: 20 SET DE 2023.

Fletcher, R.J. **Pseudocereals: Overview**. Encyclopedia of Food Grains. Elsevier Ltd, UK. v. 2, p. 488-493, 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.00039-1>

FURTADO, M.A.M.; FERRAZ, F.O. **DETERMINAÇÃO DE UMIDADE EM ALIMENTOS POR INTERMÉDIO DE SECAGEM EM ESTUFA CONVENCIONAL E RADIAÇÃO INFRAVERMELHA – ESTUDO COMPARATIVO EM ALIMENTOS COM DIFERENTES TEORES DE UMIDADE**. 2008. Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/laaa/files/2008/08/04-7%c2%ba-SLACA-2007.pdf>. Acesso em: 21 SET 2023

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, p.1020, 2008.

Jayna Alimentos. **Boletim Técnico Tayna de Palma**. Maracanaú, Ceará. [2019-2021]. Disponível em: <https://taynaalimentosce.com.br/Tayna%20Alimentos%20QR2.pdf>. Acesso em: 22 SET 2023.

MARQUES, F., *et al.* Fortificação de alimentos: Uma alternativa para suprir as necessidades de micronutrientes no mundo contemporâneo. **HU Revista**, 2012;38:79–86

MONEGO, M. A. **Goma da linhaça (*linum usitatissimum L.*) para uso como hidrocolóide na indústria alimentícia**. 89f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. 2009.

MONTEIRO, S. Z. **Utilização de mesclas de farinhas de arroz, Inhame e quinoa na elaboração de disco de pizza pré assado sem glúten e sem lactose**. 2013. 83f. Monografia (Curso de Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

Munhoz, M. P.; Weber, F. H.; Chang, Y. K. **Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido de milho**. Food Science and Technology [online]. 2004, v. 24, n. 3 p. 403-406. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-20612004000300018>>. Acesso em: 20 SET 2023

ORNELLAS, L. H. **Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8ª edição. São Paulo: Atheneu, 2007.

Qureshi, A.A.; Lehmann, J.W.; Peterson, D.M. **Amaranth and its oil inhibit cholesterol biosynthesis in 6-week-old female chickens.** J Nutr. 1996; v. 126, n. 8, p. 1972-1978. doi:10.1093/jn/126.8.1972

RUSSOC, B., *et al.* **Aceitabilidade sensorial de massa de pizza acrescida de farinhas de trigo integral e de linhaça (*Linum usitatissimum* L.)** entre adolescentes. Rev Inst Adolfo Lutz, v. 71, n. 3 São Paulo, p. 488-494, 2012. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/32455>. Acesso em: 22 SET 2023.

SCHMIDT, D. **Quinoa e amaranto: Aspectos gerais, hábito de compra e consumo e cinética de hidratação dos grãos.** 2021. 114f. Dissertação de Mestrado. (Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural). Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Araras. 2021.

SDEPANIAN, V.L.; MORAIS, M.B.; FAGUNDES-NETO, U. **Doença celíaca: avaliação da obediência à dieta isenta de glúten e do conhecimento da doença pelos pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA).** Arq Gastroenterol, São Paulo, v.38, n 4, 2001.

SERPA, A. B. M. M., *et al.* **A doença celíaca: uma revisão bibliográfica.** Revista Científica das Faculdades de Medicina, Enfermagem, Odontologia, Veterinária e Educação Física. Santos, SP. v. 2, n. 4. 9f. 2020.

SILVA, M. E. M. P. E, *et al.* **Técnica dietética aplicada à dietoterapia.** 2015. Barueri, SP: Manole.

SILVA, N. A. B. D., *et al.* **Desenvolvimento e avaliação sensorial de massa de pizza sem glúten, fonte de fibras e adicionada de psyllium.** Caderno de Ciências Agrárias, Instituto de Ciências Agrárias, v. 11, p 11-08, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/15975/13032>. Acesso em: 20 SET 2023.

SOARES, R. L. S. **Síndrome do intestino irritável, intolerância alimentar e intolerância não celíaca ao glúten.** Um novo desafio clínico. Arquivos de Gastroenterologia, v. 55, p. 417-422, 2018.

TACO. **Tabela brasileira decomposição de alimentos.** NEPA. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação da UNICAMP. Campinas, 2011.161p.

TBCA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** Universidade de São Paulo, 2022. Versão 7.2. Disponível em: <http://www.tbca.net.br/index.html>. Acesso em: 22 SET 2023.

VIANA, E. S., *et al.* **Desenvolvimento e caracterização de massa de pizza sem glúten adicionada de farinha de banana verde.** Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, 1 edição, número do exemplar, 15 p. (página inicial e final do artigo), setembro, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216064/1/BoletimPesquisa116-Eliseth-AINFO.pdf>. Acesso em: 20 SET 2023