



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES
SAUDÁVEIS

MILKA DE OLIVEIRA SILVA

ACEITABILIDADE DE MACARRÃO SEM GLÚTEN COM GEL DE
LINHAÇA

BRASÍLIA –DF

2017

MILKA DE OLIVEIRA SILVA

ACEITABILIDADE DE MACARRÃO SEM GLÚTEN COM GEL DE LINHAÇA

Monografia apresentada ao Departamento de Nutrição, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para à obtenção de título de Especialista em Gestão da Produção de Refeições Saudáveis.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Braz Assunção Botelho

BRASÍLIA, AGOSTO DE 2017

Silva. Milka de Oliveira

Universidade de Brasília / Milka de Oliveira Silva; orientação Prof^ª. Dra.
Raquel Braz Assunção Botelho. – Brasília, 2017.

49 f.

Monografia de Especialização apresentada ao Curso de Especialização em
Gestão da Produção de Refeições Saudáveis – Universidade de Brasília,
(UnB).

1. Doença Celíaca. 2. Linhaça. 3. Gel. 4. Massas.

MILKA DE OLIVEIRA SILVA

**ACEITABILIDADE DE MACARRÃO SEM GLÚTEN COM GEL DE
LINHAÇA**

Monografia apresentada ao Departamento de Nutrição, da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Gestão da Produção de Refeições Saudáveis.

Aprovado em:

Profa. Dra. Raquel Braz Assunção Botelho (Orientadora)

Faculdade de Ciências da Saúde / Departamento de Nutrição
Universidade de Brasília

Profa. Dra. Renata Puppim Zandonadi

Faculdade de Ciências da Saúde / Departamento de Nutrição
Universidade de Brasília

BRASÍLIA- DF

2017

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, aos meus pais e irmãos pelo amor e dedicação.

Agradeço a minha orientadora, professora doutora Raquel Botelho pelas sábias sugestões.

Às minhas amigas Maitê Oliveira e Daniella Guedes que esteve comigo desde do início do curso, que com suas experiências e conselhos tem me incentivado.

À Mestre Lícia Camargo que com seus conhecimentos me ajudou no desenvolvimento desse trabalho.

Aos professores que tiveram a iniciativa de formar esse curso de especialização, proporcionando novos conhecimentos nós nutricionistas.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÃO.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS.....	X
RESUMO.....	XI
ABSTRACT.....	XII
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo geral.....	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 DOENÇA CELÍACA E INTOLERÂNCIA AO GLÚTEN.....	15
2.1.1 Conceito.....	15
2.2 PRODUTOS INSETOS DE GLÚTEN.....	17
2.3 LINHAÇA: PROPRIEDADES FUNCIONAIS E A UTILIZAÇÃO DE GEL NA CULINÁRIA.....	18
2.3.3 Fibras alimentares.....	20
2.3.4 Utilização do gel de linhaça na culinária.....	21
2.4 MASSAS ALIMENTÍCIAS.....	22
3 MATERIAS E MÉTODOS.....	24
3.1 DELINEAMENTOS DA PESQUISA.....	24
3.1.1 Revisão de literatura.....	24
3.1.2 Ficha de preparação.....	24

3.1.3 Propriedades tecnológicas das massas.....	26
3.1.4 Análise sensorial.....	27
3.1.5 Aspectos éticos da pesquisa.....	27
3.1.6 Análise estatística.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 DESENVOLVIMENTO DAS AMOSTRAS.....	28
4.2 CARACTERÍSTICAS RELACIONADA A TEMPO IDEAL DE COZIMENTO, ÍNDICE DE ABSORÇÃO E SÓLIDOS SOLÚVEIS.....	31
4.3 ANÁLISE SENSORIAL.....	32
7 CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
APÊNDICES.....	44
APÊNDICE 1.....	44
APÊNDICE 2.....	45
APÊNDICE 3.....	46
APÊNDICE 4.....	47
APÊNDICE 5.....	48
APÊNDICE 6.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Consumo anual de massas alimentícias em vários países.....	22
Tabela 2. Ingredientes das preparações (g) e quantidade (peso líquido).....	25
Tabela 3. Composição nutricional das massas crua com gel de linhaça comparando com massa sem ovo com glúten (g/100g).....	30
Tabela 4. Propriedades tecnológicas das massas sem glúten com dois tipos de gel de linhaça.....	31
Tabela 5. Média e desvio padrão de aceitação do macarrão isento de glúten com diferentes tipos de gel de linhaça.....	33
Tabela 6. Percentual de aceitação, indiferença e rejeição das massas isentas de glúten com diferentes tipos de gel de linhaça (%).....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gel de linhaça - G1.....	28
Figura 2. Gel de linhaça triturada - G2.....	28
Figura 3. Macarrão com gel da semente de linhaça - M1.....	29
Figura 4. Macarrão com gel da semente de linhaça triturada – M2.....	29
Figura 5. Macarrão cozido - M1.....	33
Figura 6. Macarrão cozido - M2.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS

AACC – American Association Of Cereal Chemists

ABIMAPI – Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados

AC – Antes de Cristo

ACELBRA – Associação dos Celíacos do Brasil

DC – Doença Celíaca

FAs – Fibras Alimentares

IPO – International Pasta Organization

LDL – Lipoproteína de Baixa Densidade

VET – Valor Energético total

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento

RESUMO

A doença celíaca é uma doença autoimune, com predisposição genética, caracterizada pela intolerância permanente a ingestão das proteínas do glúten. Essa patologia afeta cerca de 1% da população mundial. Os produtos disponíveis no mercado para essa população, além de ter o custo elevado apresentam baixa qualidade nutricional. Assim, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos trazendo alternativas a fim de buscar novos substitutos para o glúten. O objetivo de trabalho foi desenvolver massas de macarrão sem glúten com gel de linhaça. Foi realizado um estudo de caráter experimental e constitui em quatro etapas: 1) Revisão de literatura; 2) Desenvolvimento das Fichas técnicas das preparações; 3) Avaliação das propriedades da massa (tempo de cozimento e sólidos solúveis); 4) Análise sensorial por meio da escala hedônica de nove pontos. Foram elaboradas duas preparações de macarrão sem glúten com gel de linhaça. Para cada massa foram desenvolvidos dois géis de linhaça, sendo um gel com semente de linhaça peneirada, obtendo assim um gel translucido e outro com a linhaça triturada. Ambas as massas foram abertas em cilindro e cozidas em água. Verificou-se que o índice de absorção foi igual para as duas amostras e obtiveram pouca perda de sólidos na água. A aceitabilidade do produto foi superior a 70% de ambas as massas o que demonstra que o produto foi bem aceito pelos provadores. Destaca-se, portanto, que a utilização do gel de linhaça como substituto de glúten pode ser benéfica, pois proporciona ao produtor melhor valor nutricional, além de trazer alternativas de produtos com custo benefício acessível para essa população.

Palavras chaves: doença celíaca, linhaça, gel, massas.

ABSTRACT

Celiac disease is an autoimmune disease, with genetic predisposition, characterized by permanent intolerance to the ingestion of gluten proteins. This pathology affects about 1% of the world's population. The products available in the market for this population, besides having the high cost presents low nutritional quality. Thus, several works were developed bringing alternatives to seek new substitutes for gluten. The objective of this work was to develop gluten-free pasta with linseed gel. An experimental study was carried out and consists of four stages: 1) Literature review; 2) Development of the technical data sheets of the preparations; 3) Evaluation of mass properties (cooking time and soluble solids); 4) Sensory analysis through the hedonic scale of nine points. Two types of gluten-free pasta with linseed gel were prepared. For each mass, two gels of flax were developed, a gel with flax seed being sieved, thus obtaining a translucent gel and another with triturated flaxseed. Both the pasta was opened in a cylinder and boiled in water. It was found that the absorption index was the same for the two samples and obtained little loss of solids in the water. The acceptability of the product was more than 70% of the two masses, which shows that the product was well accepted by the tasters. Therefore, the use of flaxseed gel as a substitute for gluten can be beneficial, as provide the producer with a better nutritional value, as well as offering alternatives of products with affordable cost benefit for this population.

Key words: Celiac disease, linseed, gel, pastas.

1 INTRODUÇÃO

A doença celíaca é uma doença autoimune, com predisposição genética, caracterizada pela intolerância permanente a ingestão das proteínas do glúten (MARIOTTI et al., 2009). No indivíduo que possui doença celíaca não diagnosticada, a mucosa do intestino delgado estará danificada, as vilosidades ficarão achatadas e inflamada e isso pode levar a sintomas de má absorção gastrointestinal (LOBÃO, 2011). O tratamento da doença celíaca consiste em uma dieta isenta de glúten por toda a vida (ARAÚJO, et al., 2010).

No Brasil a doença celíaca afeta 2 milhões de pessoas e 1% da população mundial, porém a maioria dessas pessoas ainda está sem diagnóstico (ACELBRA, 2017). Os celíacos alegam que a oferta de alimentos sensorialmente apropriados é restrita, o que torna a dieta monótona, e que os produtos disponíveis no mercado são normalmente com custo elevado (ARAÚJO et al., 2010).

O glúten é utilizado na indústria devido as características desejáveis que ele fornece ao alimento como, elasticidade, firmeza e coesão (ZANDONADI et al., 2012). Atualmente, existe um interesse crescente no desenvolvimento de alimentos livres de glúten, cujas formulações envolvem a incorporação de amidos de diferentes origens, proteínas do leite, gomas, hidrocoloides e suas combinações, em uma base de farinhas sem glúten. Esses ingredientes podem simular as propriedades viscoelásticas do glúten, gerando um produto de boa aceitação e aumentando vida de prateleira dos produtos finais. No entanto, muitos produtos livres de glúten disponíveis no mercado apresentam baixa qualidade nutricional. (MARIOTTI et al., 2009).

Novos produtos estão sendo aprimorados sensorialmente e nutricionalmente para este público, como por exemplo, o uso do *psyllium* em substituição ao glúten em preparações como pão, bolo, macarrão, biscoito e macarrão (ZANDONADI, 2006). A pesquisa realizada por Orlandin (2016), elaborou amostras de massa de macarrão inseto de glúten com seis genótipos de sorgo, trazendo uma alternativa de produto pela sua composição nutricional, com compostos fenólicos e atividades antioxidantes.

Orlandin (2016) elaborou massas, pois o macarrão é um produto muito consumido pela população brasileira. Segundo a última Pesquisa de Orçamento Familiar no Brasil (POF

2008/2009), o consumo de macarrão permaneceu estável, com um acréscimo de 1% apenas, já na pesquisa anterior (POF 2002/2003) o aumento foi de 54% no consumo do mesmo produto (IBGE, 2010).

Apesar da indústria alimentícia atualmente ter alternativas de produtos sem glúten. A elaboração de receitas artesanais em domicílio além de ser mais segura em relação à contaminação cruzada pode oferecer um produto de baixo custo em relação ao mercado.

Massas frescas podem ser elaboradas em casa e, ainda pode-se garantir que não haverá contaminação por glúten quando os preparos ocorrem em ambientes que desenvolvem massas com e sem glúten. Assim, mesmo com a maior oferta de produtos no mercado, a produção caseira ainda é de suma importância para baratear o acesso e também como forma de utilizar outros ingredientes que podem enriquecer nutricionalmente os produtos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Desenvolver massas de macarrão sem glúten com gel de linhaça.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Formular uma massa isenta do glúten;
- Avaliar sensorialmente as massas;
- Desenvolver a ficha técnica de preparação;
- Avaliar a utilização do gel de linhaça na elaboração de massas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DOENÇA CELÍACA E INTOLERÂNCIA AO GLÚTEN

2.1.1 Conceito

A doença celíaca (DC) é uma enteropatia, mediada por linfócito T, aos fragmentos polipeptídios do glúten, uma proteína contida em alguns cereais, tais como trigo, centeio cevada, aveia. Assim o glúten é o gatilho para o desenvolvimento da doença (DEWAR; PEREIRA; CICLITIRA, 2003).

A estrutura do glúten é composta por gliadina e glutenina (DEWAR; PEREIRA; CICLITIRA, 2003). A fração de gliadina é tóxica para indivíduos celíacos, ela difere de acordo com o tipo de cereal: no trigo (gliadina), no centeio (secalina), na cevada (hordeína) e na aveia (avenina). (ARAÚJO; MONTEBELLO; BOTELHO; BORGIO, 2016). O malte é um produto obtido da fermentação da cevada, por isto, apresenta uma fração de glúten na composição. Os produtos que contêm malte como por exemplo: xarope de malte ou extrato de malte ou bebidas obtidas de procedimentos de destilação de malte, devem ser excluídos da dieta por conter glúten na composição (ACELBRA, 2017; RODRIGO, 2006).

A prevalência da DC na população geral é de 0,5% a 1% considerando que grande parte dos países é de origem europeia. No Brasil os dados de prevalência da doença ainda são escassos (FASANO; CATASSI, 2006; PRATESI; GANDOLFI, 2005).

Em um estudo de rastreamento de casos de DC realizado no Hospital Universitário de Brasília com doadores de sangue, a maioria dos doadores era constituído por homens, saudáveis sem anemia. Os resultados indicaram uma prevalência de 1:681 demonstrando que a doença não é rara no país, mesmo com prevalência inferior ao encontrado nos países europeus, lembrando que a doença é mais frequente em mulheres, e a anemia é um dos sinais mais frequentes da doença. Talvez essa circunstância poderia explicar a baixa prevalência nesse estudo (GANDOLFI, 2000). Para Fasano e Catassi (2006), a doença não está confinada

somente na Europa, mas afeta continentes como América do Norte e do Sul, África, e a Ásia onde historicamente foi considerado rara, considerando assim um problema global.

O tratamento dietético persiste em uma dieta isenta de glúten excluindo trigo, centeio, cevada e malte tanto para indivíduos sintomáticos quanto assintomático (ROCA, 2007; RODRIGO, 2006). O consumo da aveia ainda tem controversas, na União Europeia o cereal é incluído na dieta de celíacos, porém com algumas ressalvas, desde que o teor de glúten na aveia não ultrapasse 20ppm (HABOUBI; TAYLOR; JONES, 2006; BALLABIO et al., 2011). No Brasil a legislação considera a aveia um ingrediente que contém glúten, portanto não é permitida na dieta de pessoas celíacas devido a contaminação que pode ocorrer durante o processo de colheita, armazenamento, transporte, fabricação e embalagem o que torna a alimentação desses indivíduos ainda mais restrita (ACELBRA, 2017).

A desobediência a dieta ou diagnóstico tardio pode ocasionar várias complicações como: má absorção dos nutrientes, osteopenia, osteoporose, anemia ferropriva (decorrente de uma ou mais deficiência de ferro, folato e vitamina B-12) e algumas associadas ao processo autoimune, como Diabetes tipo 1 e tireoidite. Outras complicações descritas são a puberdade tardia, menopausa precoce, infertilidade, aborto espontâneo, depressão e distúrbios neurológicos com epilepsia com calcificações cerebrais. Entretanto, a complicação mais temida e o desenvolvimento de doenças malignas, principalmente no sistema digestivo (MEARIN; IVARSSON; DICKEY, 2005).

As dificuldades de encontrar produtos sem glúten no mercado brasileiro, faz com que a maior parte das preparações do cardápio do paciente celíacos deve ser caseira, demandando tempo e dedicação para o preparo. O tratamento parece simples, porém existem inúmeros problemas que podem levar os pacientes a transgredir a dieta como por exemplo: dificuldades financeiras, pois os alimentos oferecidos no mercado são de alto custo, descrença quanto à quantidade dos cereais proibidos, sendo que qualquer quantidade de glúten é prejudicial e agressiva aos celíacos (ACELBRA, 2017).

Estudo realizado no Canadá e no Brasil, utilizando o mesmo questionário para satisfação quanto aos produtos sem glúten, apontaram resultados similares. No Canadá, dos 234 celíacos investigados 39% afirmaram insatisfação com a variedade de produtos sem glúten, 40% insatisfação com a disponibilidade e 88% disseram estar insatisfeitos com o preço dos produtos. No Brasil, dos 105 participantes celíacos 34% estavam pouco satisfeitos

com a variedade enquanto 57% disseram que são insatisfeitos com a disponibilidade dos produtos em supermercados. O custo dos produtos mais uma vez gerou maior insatisfação entre os participantes 88% estar pouco satisfeitos ou não satisfeitos (LAMONTAGNE; WEST; GALIBOIS 2001; ARAÚJO; ARAÚJO, 2011).

Existe a necessidade real de modificar produtos convencionais para atender uma população que precisa restringir determinados ingredientes, com isso a indústria alimentícia é forçada a desenvolver produtos para esse público de modo que torne possível aos portadores de doença celíaca consumir vários alimentos, tais como macarrão, bolo, biscoito, entre outros produtos. Esashira et al. (1986), realizaram uma pesquisa com portadores de doenças celíacas, os autores procuraram conhecer suas preferências alimentares, independente da sua restrição alimentar, então verificou-se que os alimentos mais preferidos foram: pão, chocolate, massas em geral e embutidos.

2.2 PRODUTOS INSETOS DE GLÚTEN

A importância de produtos que não contenham glúten é principalmente para o tratamento de celíacos e intolerantes ao glúten. Alguns alimentos devem ser excluídos da dieta como: pães, macarrão, lasanha, biscoito, bolo, sopas prontas, dentre outros produtos que tenham sido elaborados com a farinha de trigo, cevada, centeio, aveia e malte (PROLO et al., 2014; RODRIGO, 2006). Um dos cereais mais utilizado na indústria alimentícia é a farinha de trigo, suas proteínas formadoras de glúten proporcionam viscoelasticidade em massas (STOJCESKA et al., 2007). Porém, há vários ingredientes que podem substituir o glúten na alimentação como: farinha de milho, amido de milho, fubá, farinha de arroz, fécula de batata, farinha de mandioca e polvilho (SILVIA et al., 2006).

Os estudiosos entendem a importância de buscar alternativas que mostram característica sensoriais e funcionais semelhantes as apresentadas pelo glúten. Portanto, melhorar e desenvolver outras opções de alimentos aumentam a quantidade de produtos disponíveis para os indivíduos celíacos que aderem à dieta sem glúten. É relevante enfatizar que existem possíveis formas de criar uma estrutura física semelhante à do glúten, em massas pode-se incluir o uso de fibras alimentares compostas de carboidratos complexos e ligninas, fazendo com que haja diferentes propriedades químicas apresentada na produção de alimentos

como emulsificação, estabilização e espessamento. (ZANDONADI; BOTELHO; ARAÚJO, 2009).

O desafio é encontrar o equilíbrio entre as farinhas disponíveis para conferir características mais específicas do glúten como elasticidade, crocância e sustentação. Outros produtos além dos farináceos também estão sendo utilizado para melhorar as características sensoriais e tecnológicas dos alimentos sem glúten.

Estudos conduzidos por Zandonadi et al., (2012), desenvolveu uma massa sem glúten substituindo farinha de trigo pela farinha de banana verde, o qual foram comparadas suas características tecnológicas e sensoriais. Em relação a característica tecnológica, observou-se que a absorção de água da massa produzida com farinha de banana verde é superior à da massa padrão, demonstrando um maior rendimento da preparação após a cocção, além de reduzir o custo da preparação final.

Outra possibilidade para substituição do glúten foi proposta por Orlandin (2016), em que foram desenvolvidas massas alimentícias a partir de farinha de sorgo. Foi analisada a aceitação com 121 avaliadores não celíacos, para as diferentes formulações. De acordo com a impressão global os resultados foram abaixo de 70%, talvez por se tratar de indivíduos não celíacos influenciando assim os resultados. O sorgo pode ser uma opção de ingrediente rico em fibras alimentares, mesmo não sendo um ingrediente tão popular no Brasil, mas o estudo traz novas alternativa de alimentos tanto para célicos tanto para a população em geral.

Através da elaboração de fórmulas e tecnologias, as massas alimentícias podem apresentar-se sob diferentes formas e composições, apresentando-se como um interessante objeto de pesquisa no que diz respeito à obtenção de novos produtos à base de matérias-primas alternativas (MENEGLASSI; LEONEL, 2006).

Moura (2011), elaborou um macarrão isento de glúten com farinha de linhaça e arroz e a farinha mista (linhaça e arroz). As análises foram avaliadas das farinhas cruas e pré-gelatinizada no ponto de vista tecnológicos, nutricional e sensorial. De acordo com a tecnologia aplicada a autora obteve resultados satisfatórios mostrando que a extrusão é um método promissor na indústria alimentícia. Nesse sentido Pereira (2010), elaborou massas de macarrão tipo espaguete com farinha integral e farinha de linhaça onde verificou a sua aceitabilidade através do teste sensorial por escala hedônica de 9 pontos, sendo os atributos para cor, sabor, odor e textura, o índice de aceitabilidade do macarrão integral ficou entre 6 a

7 gostei ligeiramente e gostei moderadamente, já no macarrão de farinha de linhaça ficou entre 5 e 6. Diante desses estudos a linhaça além dos inúmeros benefícios para a saúde pode ser utilizada amplamente na fabricação de novos produtos alimentícios.

2.3 LINHAÇA: PROPRIEDADES FUNCIONAIS E A UTILIZAÇÃO DE GEL NA CULINÁRIA

A linhaça é uma semente da planta de linho (*Linum usitatissimum* L.) da família Linaceae, uma planta nativa da Ásia Ocidental e mediterrâneo (BERGLUND, 2002). A indícios da utilização da semente desde 5000 aC., podendo ser usada sob diversas formas como ingrediente alimentar e por suas propriedades medicinais (OOMAH, 2001). O uso do linho vem sido utilizados desde os antigos, os egípcios usavam para fazer panos para embrulhar suas múmias, também tem relatos na Bíblia referente ao uso da planta na tecelagem e na fiação industrial (OPLINGER et al., 1989).

O Canadá está em primeiro lugar como produtor mundial, com cerca de 2.3000.000 e 2.500.000 toneladas anuais, na América do Sul, o maior produtor é a Argentina, com cerca de 80 toneladas/ ano. No Brasil o cultivo é menor, cerca de 21 toneladas/ ano sendo o estado que predomina o plantio é o Noroeste do Rio Grande do Sul, devido ao clima frio que influência na produtividade (ALMEIDA; BOAVENTURA; GUZMAN, 2009; CAMPOS, 2007).

A linhaça tem duas variedades para o consumo, a linhaça marrom e a linhaça dourada. Sua cor é determinada pela quantidade de pigmentos no revestimento externo da semente (COSKUNER; KARABABA, 2007).

No Brasil até 2005 só existia o plantio da linhaça marrom, no final de 2006 ocorreu a primeira colheita com cerca de 100 toneladas, porém a variedade da linhaça dourada era importada do Canadá (OLIVEIRA; CUNHA; GOLFETTO, 2009).

Barroso et al., (2014), comparou a composição centesimal, capacidade antioxidante total e compostos fenólicos totais da linhaça marrom e dourada, os resultados obtidos na composição centesimal, e capacidade de antioxidantes não observaram diferenças significativas. Quanto aos compostos fenólicos totais, também não houve diferenças

significativas entre a semente de linhaça marrom e dourada, já nos fenóis totais na semente houve divergência dos resultados que possivelmente devido ao solo, clima ou aos estágios de desenvolvimento da semente. Os dados permitem concluir a mínima diferença de compostos entre as duas linhaças, no Brasil a linhaça marrom pode ser uma opção mais vantajosa pela qualidade funcional e baixo custo no mercado.

2.3.1 Fibras Alimentares

As Fibras Alimentares (FAs) são definidas por fazerem parte de um grupo de compostos de origem vegetal que ao serem ingeridos não sofrem hidrólise e nem a absorção no intestino delgado. Porém, as fibras são formadas principalmente por polissacarídeos e alguma substância associadas (ARAÚJO; MONTEBELLO; BOTELHO; BORGGO, 2016).

As FAs correspondem cerca de 28% do peso na semente, a vitamina E está presente na semente como gama - tocoferol na quantidade de 552mg/100g. A proporção de fibra solúveis insolúveis na semente variam entre 20: 80 e 40: 60. É importante destacar os efeitos benéficos das FAs no organismo humano como; diminuir o trânsito intestinal, aumentar o volume do bolo fecal, reduzir os níveis de sanguíneos de colesterol e de LDL, reduzir também os níveis de glicemia pós-prandial. Alguns componentes das FAs podem estimular o crescimento de bactérias benéficas no cólon, e assim são classificadas como prebióticos (NEWKIRK, 2005; ARAÚJO et al., 2016).

Lima (2007), destaca três frações de fibra na linhaça: a celulose, que define a principal estrutura material das paredes celulares das plantas. As mucilagens, que são tipos de um polissacarídeo que torna viscoso ao se misturar com a água. As lignanas, que é uma fibra altamente ramificada que se encontra dentro das paredes celulares de planta. Nesse sentido as fibras alimentares estão presente em vegetais, frutas, grãos, sementes, algas marinhas, raízes, principalmente as tuberosas, exsudatos e gomas de plantas.

Desse modo que as FAs podem ser usada no enriquecimento de produtos ou como ingredientes, pois são compostas de polissacarídeos, lignina, oligossacarídeos resistentes e amido resistente, entre outro. Entretanto, as propriedades das fibras permitem várias aplicações na indústria alimentícia, substituindo gordura ou atuando como agente

estabilizante, espessante, emulsificante. Portanto, podem ser utilizadas na elaboração de diversos produtos como pães, bebidas, sopas, molhos, sobremesas, derivados de leite, biscoito e massas. O conhecimento das propriedades físico-químicas é importante com os requisitos de sabor e textura, porque dependendo da quantidade elevada de fibras pode resultar em produtos sensorialmente indesejadas (GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2003).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Food and Agriculture Organization (FAO) recomenda-se o consumo diário de fibras de 25g na dieta, essa recomendação auxilia na prevenção de doenças crônicas relacionadas a alimentação (WHO, 2003). As fibras alimentares são um importante nutriente na alimentação devido sua ação benéfica no organismo em relação ao consumo em quantidades adequada e a prevenção de doenças. Um dos benefícios é que contribui para a saúde e a prevenção do aparecimento de doenças crônicas, como constipação ou obstipação intestinal, doenças cardiovasculares e câncer de intestino. Por isso é importante uma alimentação variada e equilibrada que contenha por exemplo; farelos, aveia, frutas, nozes, vegetais, grãos entre outros (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2014).

2.3.2 Utilização do Gel de Linhaça na Culinária

Devido aos componentes benéficos da linhaça, existe um interesse crescente na incorporação em produtos como biscoito, pão e massas alimentícias (MALCOMSON; PRZYBYLSKI; DUAN, 2000). Além dessas alternativas, a goma, o óleo e a farinha também podem ser opções de produtos derivado da linhaça (MARQUES, 2008).

Os géis são moléculas menores do que os grânulos de amido ou os fragmentos de células, elas não se acomodam, separam-se. Os produtos obtidos geralmente são translúcidos ou vítreos, porque tais moléculas, por serem muito pequenas e ficam amplamente separadas, não bloqueiam a passagem de luz. Geralmente, quanto maior for a molécula melhor ela será para obstruir o movimento da água, porque moléculas de cadeias longas se emaranham, mas facilmente (ARAÚJO; MONTEBELLO; BOTELHO; BORGIO, 2016).

A linhaça apresenta propriedades elevadas de fibras alimentares solúveis pela alta capacidade de hidratação e força de gel formado, é tradicionalmente denominado de goma ou mucilagem, onde representa aproximadamente 8% do peso da semente (MONEGO, 2009).

A goma extraída da linhaça, independente do estágio operacional, pode se tornar um produto de alto valor tecnológico na indústria alimentícia e cosmética, especialmente pelo seu excelente potencial com hidrocolóide e a sua capacidade de inchamento e alta viscosidade em solução aquosa. A substância viscosa é extraída facilmente do grão que possui boa capacidade de retenção hídrica, podendo ser utilizada como substituto de goma arábica (CHE; XU; WANG, 2006).

Alguns pesquisadores vêm estudando a utilização da goma de linhaça em diversas formulações devido às propriedades tecnológicas atribuídas nessa substância. Monego (2009), utilizou a goma de linhaça em diferentes tratamentos como substituto de gordura em hambúrguer bovinos cruas e cozidos, a pesquisa mostrou uma alternativa de produtos com baixo teor de gordura, melhor rendimento, maior retenção de umidade.

2.4 MASSAS ALIMENTÍCIAS

As massas alimentícias na culinária brasileira, apresentam alto índice de aceitabilidade sendo oferecidas como pratos proteicos e guarnições além de várias vantagens como baixo custo e praticidade no preparo. A simplicidade do processamento aliado ao seu fácil manuseio e estabilidade durante o armazenamento, fizeram com que esse tipo de produto tivesse seu consumo popularizado e sendo preferência em diversas regiões do mundo (MENEGASSI; LEONEL, 2005). Segundo o International Pasta Organization (IPO) 2014, o Brasil ocupa o terceiro lugar em consumo mundial de massas alimentícias, ficando apenas atrás da Itália (Tabela 01), demonstrando o faturamento de R\$ 8,744 bilhões em 2016 no Brasil, sendo o consumo per capita anual de 6,02 kg de macarrão no mesmo ano e período (ABIMAPI, 2017).

Tabela 1. Consumo anual de massas alimentícias em vários países

País	Consumo (toneladas)
Estados Unidos	2.700.000
Itália	1.507.145
Brasil	1.204.900
Alemanha	654.371
Peru	516.107

Fonte: IPO, 2014

No Brasil, a legislação defini massas alimentícias como um produto não fermentado, apresentado sob várias formas, recheado ou não, obtido pelo empasto, amassamento mecânico de farinha de trigo comum e ou sêmola/semolina de trigo e ou farinha de trigo integral e ou farinha de trigo *durum* e ou sêmola/semolina de trigo *durum* e ou farinha integral de trigo durum e ou derivados de cereais, leguminosas, raízes ou tubérculos, adicionado ou não de outros ingredientes e acompanhado ou não de temperos, isoladamente ou adicionados diretamente à massa (ANVISA, 2000).

As farinhas podem ser classificadas em farinhas fortes e fracas. Farinhas fortes são indicadas na produção de pães e massas alimentícias pelas seguintes características: massas estáveis, mais elásticas, volume adequado, elevada tolerância a misturar e a fermentação, retêm grande parte do gás carbônico formado. Já as farinhas fracas são indicadas para bolos e biscoito proporcionam pouca capacidade para reter gás e menor tolerância à mistura e a fermentação, produzindo pães pequenos, com poros irregulares. O macarrão é produzido com trigo *durum* diferenciam-se das demais por suas características organolépticas; as massas, quando cozidas no tempo certo, ficam al dente (ARAÚJO; MONTEBELLO; BOTELHO; BORGIO, 2016).

As massas alimentícias não convencionais, podem formar uma estrutura semelhante à do glúten por meio do emprego de tecnologias que explorem as propriedades funcionais do amido presente na matéria-prima ou através da adição de farinhas ricas em proteínas. (ORMENESE; CHANG, 2003).

Segundo Kruger; Matsuo & Dick (1996) *apud* Ormenese; Chang (2003) o procedimento das massas alimentícias durante e após cozimento é o parâmetro de qualidade de maior importância para garantir um produto final. Além do sabor e odor, estão inseridas nestes parâmetros o tempo de cozimento, quantidade de água absorvida, as propriedades reológicas da massa como firmeza, mastigabilidade e elasticidade, e as características da superfície como pegajosidade, desintegração e perda de sólidos solúveis.

3 MATERIAS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTOS DA PESQUISA

Essa pesquisa é do tipo experimental. O estudo foi dividido em quatro etapas: 1) Revisão de literatura; 2) Desenvolvimento das Fichas técnicas das preparações; 3) Avaliação das propriedades da massa (tempo de cozimento e sólidos solúveis); 4) Análise sensorial das massas.

Todos os ingredientes utilizados nesse projeto foram adquiridos em lojas de varejo nos comércios da cidade de Brasília, DF. O local onde foram desenvolvidas todas as formulações e teste de aceitabilidade ocorreu no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição FS – UnB e ambiente doméstico.

3.1.1 Revisão de literatura

A primeira etapa foi constituída por uma revisão de literatura sobre a importância de novos produtos para indivíduos que desenvolvem intolerância ou alergia ao glúten. Diante disso, foram utilizados livros, teses e dissertações, revistas indexadas no Portal de Periódicos da Capes, SciELO e portais e do buscador Google Scholar em línguas portuguesa e inglesa. As palavras chaves que foram: doença celíaca, linhaça, gel, massas.

3.1.2 Ficha de preparação

A segunda etapa foi a elaboração das massas com gel de linhaça. Foram elaboradas duas formulações de gel de linhaça. O primeiro gel (APÊNDICE 1) foi feito com 60g de semente de linhaça marrom para 400ml de água. O modo de preparo foi misturar os dois ingredientes e aquecer em fogo médio por 10 minutos, atingindo a fervura até a liberação

total do gel, em seguida foi peneirado ainda em temperatura alta pois facilita a separação do gel da semente. Obtendo assim um gel transparente de linhaça – G1.

O rendimento do gel sem peneirar foi de 387g e o rendimento do gel peneirado foi de 245g (APÊNDICE 3).

O segundo gel foi feito utilizando semente de linhaça marrom triturada. Foram utilizados 30g de semente de linhaça triturada para 200ml de água. O modo de preparo foi misturar os dois ingredientes e aquecer em fogo médio por 8 minutos, atingindo assim a fervura até a liberação total do gel. Obtendo um gel de linhaça triturada – G2. O rendimento do gel foi de 122g (APÊNDICE 4).

Os ingredientes para a elaboração da massa foram os mesmos para as duas formulações.

Tabela 2. Ingredientes das preparações (g) e quantidade (peso líquido)

Ingredientes	Macarrão com gel de linhaça	Macarrão com gel de linhaça triturada
Fécula de batata	50,00g	50,00g
Farinha de arroz	50,00g	50,00g
Gel de linhaça peneirado	58,00g	00,00
Gel de linhaça triturada	00,00	81,00g

Para preparação da massa foi utilizada gel em temperatura ambiente. A primeira preparação foi misturada a fécula de batata, farinha de arroz e o gel G1, obtendo assim uma massa sem glúten com gel da semente de linhaça M1 (APÊNDICE 1). Para a segunda preparação foi utilizada a mesma mistura de farinhas, porém com o gel G2, obtendo a massa sem glúten com semente de linhaça triturada – M2 (APÊNDICE 2). As massas ficaram descansado por 1 hora em seguida foram abertas e modeladas em um cilindro manual e cortadas no formato talharim com de 0,5cm de largura e 10cm de comprimento. As fichas técnicas das massas encontram-se completas em apêndice.

A ficha de preparação foi elaborada segundo Botelho e Camargo (2005). Para o cálculo foram utilizadas as seguintes tabelas: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos -

TACO (NEPA – UNICAMP, 2006), Tabela de Composição Química dos Alimentos (UNIFESP, 2017) e Tabela de Composição Brasileira (FATSECRET BRASIL, 2017)

Para o teste de aceitabilidade as massas foram servidas fresca, pois em testes anteriores com a secagem da massa em refrigeração, mas o macarrão ficou muito quebradiço. O sal foi adicionado apenas na água de cozimento.

3.1.3 Propriedades tecnológicas das massas

O teste de cozimento utilizados foi segundo o método de 16-50 da AACC (1995). Após a determinação do tempo de cozimento em minutos, as amostras foram avaliadas quanto ao tempo ideal de cocção e perdas de sólidos solúveis (%) na água de cocção.

O tempo de cozimento foi determinado pela cocção de 10g de massa em 140 ml de água destilada em ebulição até atingir resultado pela gelatinização do amido em toda a massa. Esse ponto foi definido pela compreensão das amostras do macarrão cozido, a cada minuto entre duas lâminas de vidro até o desaparecimento do eixo central.

O Índice de absorção foi determinado em 10g da amostra pela relação do rendimento da massa cozida no tempo ideal pelo peso da massa crua (PHILIPPI, 2006).

A perdas de sólidos solúveis foi definida utilizando a água de cozimento de cada amostra. Para as duas amostras foram utilizadas 10g de massa crua e cozida de acordo com o tempo ideal em 100ml de água. Em seguida foram evaporadas em estufa a 100°C até atingir o peso constante. Foi utilizado o dessecador para diminuir a umidade das amostras. Após esses processos os resíduos foram pesados e relatados em porcentagem das amostras originais das massas, de acordo com o método 66-55 da AACC (1995).

3.1.4 Análise sensorial

O método utilizado no estudo foi o afetivo que mede o quanto uma população gostou ou desgostou de um produto. O teste de aceitabilidade foi determinado pela Escala

Hedônica estruturada de nove pontos, os atributos avaliados foram cor, odor, textura, sabor e aceitação global (DUTCOSKY, 2007).

A análise sensorial das formulações foi realizada com 50 participantes não treinados, compostas por indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 12 e 60 anos. Todas as informações em relação a análise foram apresentadas aos provadores antes de preencher a ficha (APÊNDICE 1). Foi enfatizado a importância do enxague da boca no intervalo das amostras e que os mesmos não eram obrigados a engolir as amostras.

As amostras foram servidas de forma aleatória e codificadas com números de três dígitos, servidas em pratos e garfo descartáveis. Na mesa tinham dois copos descartáveis, um copo foi utilizado para descarte da amostra e o outro copo com água em temperatura ambiente para enxágue da boca. As amostras foram 193 – macarrão com gel de linhaça, 241 – macarrão com gel de linhaça triturada. As massas frescas foram cozidas no tempo ideal determinado sem molho e assim que retiradas da água quente.

3.1.5 Aspectos éticos da pesquisa

Foi entregue a todos os participantes o termo de Esclarecimento de Consentimento Livre (APÊNDICE 6). Os fatores de exclusão da pesquisa foram: crianças abaixo de 12 anos, possuir alergia a algum ingrediente utilizados nas formulações e as pessoas que não assinaram o TCLE.

3.1.6 Análise estatística

Os resultados da Análise Estatísticas dos dados sensoriais foram obtidos com teste T ($p < 0,05$). Para a determinação de sólidos solúveis foram obtidas as médias das triplicada para cada tratamento. O Software utilizado foi o Microsoft Office Excel (versão 2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESENVOLVIMENTO DAS AMOSTRAS

No desenvolvimento dos géis foi evidente a diferença da aparência entre ambas amostras (Figuras 1 e 2). A formação do gel normalmente se forma com o resfriamento da solução coloidal, de modo que se verifica um aumento de viscosidade até o ponto que a rigidez se manifesta. Muitas vezes a rigidez pode ainda aumentar mediante um maior esfriamento ou pelo repouso. A firmeza do gel diminui com o pH, diminuindo a sua viscosidade (PINTO -e- SILVA; YONAMINE; VON ATZINGEN, 2016).



Figura 1. Gel de linhaça - G1



Figura 2. Gel de linhaça triturada - G2

Todas as massas desenvolvidas não foram adicionadas água nas preparações, porque o gel de linhaça já proporciona umidade à massa pronta. As figuras 3 e 4 estão as massas de forma fresca, porém houve uma dificuldade que diferencia uma da outra. Observou-se que a M1 (Figura 3) após passar no cilindro obteve uma consistência mais pegajosa. Já na massa M2 (Figura 4) apresentou-se uma melhora na consistência quando submetida ao mesmo processo, essa melhora foi devido as fibras presente na M2 em forma de linhaça triturada.



Figura 3. Macarrão com gel da semente de linhaça - M1



Figura 4. Macarrão com gel da semente de linhaça triturada - M2

As figuras 5 e 6 apresentam as massas cozidas. Pode se perceber que a cor se difere uma da outra. O macarrão M2 (Figura 6) tem características semelhantes ao macarrão integral convencional. A M1 (Figura 5) tem semelhança ao macarrão convencional com glúten.

A cor é o primeiro contato do consumidor com o produto, normalmente é com a apresentação visual onde se destaca a cor e a aparência, essas características são associadas as reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição. Tais fatores geralmente estão associadas a cultural, religiosidade entre outros (TEIXEIRA, 2009).



Figura 5. Macarrão cozido - M1



Figura 6. Macarrão cozido - M2

Nutricionalmente as massas se diferenciaram entre si comparando com uma massa alimentícia sem ovo com glúten (Tabela 3). Para o gel foi considerada a semente de linhaça toda para ambas amostras (M1 e M2).

Tabela 3. Composição nutricional das massas crua com gel de linhaça comparando com massa sem ovo com glúten (g/100g)

	Macarrão sem ovos (convencional)	Macarrão com gel de linhaça sem glúten	Macarrão com gel de linhaça triturada sem glúten
Energia (Kcal)	349	422	453
Carboidrato (g)	73,75	68,98	70,00
Proteína (g)	10,5	8,00	8,82
Lipídios (g)	1,37	12,66	15,29
Fibras (g)	2,75	15,33	17,64

Fonte massa sem ovos: AQUINO et al., 2008.

Pode se observar (Tabela 3) que o valor energético variou de 422 a 453Kcal/100g nas massas modificadas, bem acima da massa convencional. As fibras e os lipídios apresentaram aumento, que pode ser explicado pelo o uso da linhaça na receita, já que a mesma apresenta alto teor dos dois nutrientes. O teor de carboidrato apresenta valores próximos à massa convencional, já para proteína, o teor foi menor na massa modificada por não conter ovo na formulação e nem glúten que é proteico. Para Zandonadi (2006), as massas alimentícias são caracterizadas por baixa qualidade de lipídios, grande quantidade de carboidratos, aproximadamente 75%, e moderada concentração de proteínas. Neste trabalho apresentaram um aumento no teor de lipídios e lipídios de melhor qualidade, já o teor de carboidrato foi abaixo com dos 75% em todas as amostras desenvolvidas.

Orlandin (2016) ao trabalhar com massas alimentícias de sorgo, apresentou valores nutricionais semelhantes aos valores obtidos nesse estudo. Quanto as fibras, os valores foram próximos (9,1g a 10,9) a massa convencional, mas superiores as massas com gel de linhaça, provavelmente, os tipos de sorgo utilizados apresentam mais fibras que a linhaça ou a quantidade de farinha de sorgo utilizada foi superior a quantidade de gel de linhaça utilizada. Os carboidratos apresentaram-se entre (69g e 71g, similares a desse estudo). Zandonadi et al (2012) também elaboraram massa alimentícia com farinha de banana verde sem glúten, o teor

de fibras (1,27g) apresentado é inferior quando comparado aos valores encontrados neste trabalho, demonstrando que o macarrão com gel de linhaça é uma opção para o aumento do teor de fibras da dieta.

4.2 CARACTERÍSTICAS RELACIONADA A TEMPO IDEAL DE COZIMENTO, ÍNDICE DE ABSORÇÃO E SÓLIDOS SOLÚVEIS

O teste de cozimento indica com um produto se comporta durante a cocção determinando o tempo ótimo de cozimento da massa, o aumento do peso, e a perda de sólidos solúveis na água (DEL BEM et al., 2012). A tabela 3 apresenta os resultados desses índices para ambas as massas.

Tabela 4. Propriedades tecnológicas das massas sem glúten com dois tipos de gel de linhaça

Amostras	Tempo de cozimento (min)	Índice de absorção	Sólidos solúveis (%)
M1	5 min	1,82 ± 0,70	3,40 ± 0,09
M2	5 min	1,82 ± 0,62	2,0 ± 0,02

Sólidos Solúveis expresso como média ± desvio padrão (n = 3).

O percentual de perda de sólidos na água de cozimento é um fator que influencia na qualidade do macarrão. A alta perda de sólidos representa uma característica indesejável resulta em alto tempo de cozimento, alta solubilidade do amido e baixa tolerância ao cozimento (BAHATTACHARYA; ZEE; CORKER, 1999). Em contrapartida é desejável que uma massa alimentícia apresente baixo tempo de cozimento pouca perda de sólidos solúveis e um alto aumento de peso quando cozido (FERNANDES, et al., 2013).

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se observar que a amostra M1 teve maior perdas de sólidos solúveis na água de cozimento. Segundo Hummel (1966) *apud* Orlandin (2016), perdas de sólidos solúveis de até 6% é características de massa de trigo de qualidade muito boa, de até 8%, de massa de média qualidade, e de valores iguais ou superiores a 10% apresentam massas de baixa qualidade. Desta forma, as duas massas apresentaram baixos teores de perdas de sólidos solúveis, demonstrando que o gel de linhaça é

capaz juntamente com os amidos utilizados de manter a estrutura das massas na cocção. Essa baixa perda de sólidos demonstra que financeiramente, as massas também são viáveis, pois apresentam bom rendimento.

Em macarrão isento de glúten a perda de sólidos durante o cozimento acontece devido a solubilidade de amido gelatinizado. Esse fenômeno depende principalmente do grau de gelatinização do amido e da força da rede de amido retrogradada que envolve o amido gelatinizado (MARTI; SEETHARAMAN; PAGANI, 2010).

Na tabela 3 observar-se que o índice de absorção das massas, após a cocção foi de 1, 82 para ambas as massas. Zandonadi (2006), encontrou índice de absorção (IA) no macarrão sem glúten com adição de *psyllium* na composição, de 2,12 e massa padrão de 1,99. A diferença no IA encontrados na massa modificada foi em virtude da adição de *psyllium* (polissacarídeo viscoso com alto poder de absorção na água).

Nesse sentido Zandonadi (2006), para as massas alimentícias após a cocção o valor energético tende a reduzir em função da absorção de água, do inchaço e da consequente diluição dos nutrientes. Neste trabalho o IA ficaram dentro dos valores citado pela autora, em virtude do gel nas composições por ser também polissacarídeos.

Orlandin (2016), apresentou índices de absorção do macarrão com sorgo sem glúten valores superiores (3,18 a 3,66), demonstrando que as massas desenvolvidas nesse estudo apresentaram menos perdas de sólidos na água.

O tempo ideal de cozimento foi de 5 minutos para ambas as massas. Isso é bom, pois gasta-se menos gás, diminui custo. Além disso menos tempo da massa em contato com a água, o que diminui a perda de sólidos e menor perda de nutrientes da massa para a água. O tempo foi menor do que o macarrão com sorgo sem glúten que variaram de 14min50s a 15min20s (ORLANDIN,2016).

4.3 ANÁLISE SENSORIAL

Fizeram parte da pesquisa 50 avaliadores, 35 do sexo feminino e 15 do sexo masculino. Com idade de 0 a 19 anos (5), 20 e 29 anos (21), 30 e 39 anos (10), 40 a 49 anos

(10), 50 a 59 anos (3) e acima de 60 anos (1). A frequência quanto ao consumo de macarrão foi de 100%, ou seja, todos os avaliadores consumiam esse produto, 50% consumiam de 1 a 2 vezes por semana, 18% de 2 a 3 vezes por semana, 4% de 4 a 5 vezes por semana, 6% consome 1 vez no mês, 22% consome 2 vezes no mês. Os avaliadores relataram que 80% do consumo de macarrão é do tipo convencional e 20% é do tipo artesanal e convencional.

Observa-se que a amostras não está bem distribuídas entre os grupos, com o percentual mais elevado para o gênero feminino e com provadores mais jovens. Todos os avaliadores consomem macarrão do tipo convencional, poucos relataram consumir massas artesanais.

A tabela 4 apresenta as notas médias e desvios padrão das massas com os dois tipos de gel de linhaça avaliados pelos degustadores.

Tabela 5. Média e desvio padrão de aceitação do macarrão isento de glúten com diferentes tipos de gel de linhaça

Atributos	Macarrão com gel de semente de linhaça (M1)	Macarrão com gel de farinha de linhaça (M2)	Valor p
Avaliação global	7,94 ± 1,36	7,44 ± 1,66	0,001270362
Cor	7,22 ± 1,76	6,80 ± 1,82	0,041599483
Odor	7,64 ± 1,24	7,02 ± 1,64	0,008088074
Textura	7,82 ± 1,19	7,26 ± 1,64	0,000666787
Sabor	7,90 ± 1,58	7,62 ± 1,73	0,001270362

Em todos valores atribuídos as médias ficaram acima de 5, mostrando a aceitação do produto. Zandonadi (2006), elaborou macarrão isento de glúten adicionando *psyllium* para avaliadores não portadores de DC e as médias atribuídas também foram iguais ou superiores a 5 representando aceitação do macarrão.

Para avaliação global, odor, textura e cor as amostras de macarrão elaboradas a partir de massa com gel de semente de linhaça foi a que obteve a maior média, estatisticamente, existindo diferença ($p < 0,05$) entre as amostras. Apenas para sabor, as

amostras não se diferiram entre elas. Os valores de Ps colocados mostram diferença para todos os quesitos com preferência para M1.

A tabela 5 apresenta dados sensoriais agrupados em percentual de aceitação, indiferença e rejeição para as duas massas. Os dados assim apresentados demonstram melhor como o público se comportou para cada atributo.

Tabela 6. Percentual de aceitação, indiferença e rejeição das massas isentas de glúten com diferentes tipos de gel de linhaça (%)

		Avaliação global	Cor	Odor	Textura	sabor
M1	Aceitação (%)	96	86	90	96	94
	Indiferença (%)	0	4	10	2	0
	Rejeição (%)	4	10	0	2	6
M2	Aceitação (%)	88	78	84	90	88
	Indiferença (%)	4	8	10	4	2
	Rejeição (%)	8	14	6	6	10

As porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição demonstram que para os atributos os percentuais foram superiores a 70% para ambas as massas (DUTCKOSKY, 2007), mostrando que as duas foram aceitas pelo público. A amostra M1 obteve maiores percentuais nos atributos, com aceitação global de 96%. Já a amostra M2 foi a que adquiriu maior porcentagem de rejeição, destacando para os atributos de cor (14%) e sabor (10%). Talvez se as amostras fossem avaliadas por indivíduos celíacos os índices de aceitabilidade seriam maiores pelo hábito de consumir produtos isento de glúten. Cabe destacar que como a massa M2 foi produzida com gel da linhaça triturada, a coloração da massa estava mais escura e o sabor da linhaça mais evidente o que pode ter afetado a aceitação de cor e sabor. Caso fosse comparadas com massa de trigo integral, a aceitabilidade poderia ter sido diferente.

Zandonadi et al., (2012), desenvolveram macarrão sem glúten com farinha de banana compararam a amostra padrão com a modificada. A amostra modificada teve maior qualidade sensorial para os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global (85% para celíacos e 61% para não celíacos) do que amostra padrão (54% para indivíduos não celíacos) sendo que as médias obtidas foram até 60%. Neste estudo as médias de aceitação

para todos os atributos foram superior demonstrando que o macarrão com gel de linhaça foi bem aceito pelos provadores e pode apresentar melhor aceitação no mercado varejista.

Orlandin (2016) também em sua formulação de macarrão com sorgo avaliou os percentuais de aceitação, indiferença e rejeição. Para o atributo de impressão global os resultados variaram de 56% a 32%, isso significa que o produto não obteve boa aceitação. Já o macarrão desenvolvido no presente estudo a impressão global foi superior, variando de 88% a 96% resultando em boa aceitação da massa, levando em consideração que o valor mínimo para aceitabilidade de um produto é de 70% (DUTCKOSKY, 2007). Com esses valores de aceitabilidade, as massas também poderiam ser inseridas na alimentação escolar que exige percentual de aceitação acima de 85%.

Bakker (2010), desenvolveu um macarrão do tipo espaguete, adicionando diferentes proporções de farinha de linhaça e farinha de trigo integral. O produto de maior aceitação foi a massa com adição de farinha integral com índice de aceitabilidade (74 % e 75%) seguido da farinha de linhaça (54% e 61). Pode - se observa que no presente estudo o índice de aceitabilidade da amostra contendo linhaça triturada foi menor comparada com a amostra com gel de linhaça (gel translúcido), mas bem superior ao macarrão desenvolvido por Bakker (2010). Talvez a cor, o odor e o sabor tenham influenciado na escolha dos provadores por não estarem habituado a consumir produtos com adição de linhaça na composição ou produtos integrais.

5 CONCLUSÃO

Este estudo demonstra que utilizar o gel de linhaça, como uma possibilidade de substituto do glúten é viável. O macarrão sem glúten com gel de linhaça obteve percentual de aceitação acima de 70% para todos os atributos, com aceitação global teve acima de 85% de aceitabilidade mostrando que o produto pode ser uma alternativa de massas sem glúten para indivíduos com ou sem patologia.

Observa-se que a amostra com gel de linhaça (gel translucido) teve resultados mais satisfatório, possivelmente por ter mais próxima aparência a um macarrão convencional com farinha de trigo branca. No entanto, a massa com gel de triturado é o mais fácil de fabricar e apresenta melhores características nutricionais para o consumidor. Observou-se baixa perda de sólidos solúveis das massas bem como boa absorção de água, o que demonstra que financeiramente, as massas também são viáveis, pois apresentam bom rendimento.

Um dos benefícios desse produto foi o aumento do valor nutricional sem alterar a sua qualidade sensorial, apresentando um macarrão com maior valor agregado e atender a demanda do mercado consumidor na procura de produtos sem glúten para indivíduos com ou sem a doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMAPI. **Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados.** Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatistica-massas.php> . Acesso em: 02 de junho de 2017.

ACELBRA- **Associação de Celíacos no Brasil.** Disponível em: <http://www.acebramg.com.br/?q=book/export/html/3> . Acesso em: 07 de maio de 2017.

ACELBRA- **Associação de Celíacos no Brasil.** Disponível em: <http://www.acebra.org.br/2004/doencaceliaca.php> . Acesso em: 12 de junho de 2017.

AGRAWAL, R. Probiotics: An emerging food supplement with heaitti benefits. **Food Biotechnology.** v. 19, p. 227 – 246, 2005.

ALLEN, P. J. Gluten-Related Disorders: Celiac Disease, Gluten Allergy, Non-Celiac Gluten Sensitivity. **Primaly Care Approaches.** Vol. 41, no.3, may – june, 2015.

ALMEIDA, C. L.; BOAVENTURA, G. T.; GUZMAN – SILVA, M. A. A linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido α -linolênico na formação da bainha de mielina. **Revista de Nutrição.** v.22, n.5, set. - Out. 2009.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS (AACC). **Approved methods of the AACC.** 9ª edição, Saint Paul, 1995. v. 1-2.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro,** v. 3, n. 2. p. 145-154, 2004.

ARAÚJO, H. M. C.; ARAÚJO, W. M. C. Coeliac disease. Following the diet and eating habits of participating individuals in the Federal District, Brazil. **Appetite.** v. 57, n. 1, p. 105–109, 2011.

ARAÚJO, W. M. C.; MONTEBELLO, N. D. P.; BOTELHO, R.; B.; A.; BORGIO, L.; A. **Alquimia dos alimentos.** 3ª Ed. – Brasília: Editora Senac – DF, 2016.

ARAÚJO. H. M. CH. et al. Doenças celíaca, hábitos e praticas alimentares e qualidade e vida. **Revista de Nutrição,** Campinas, v. 23, n. 3, p. 467-474, maio/jun., 2010.

AQUINO, J. S. et al. Avaliação centesimal e sensorial do macarrão massa fresca tipo espaguete elaborado com ovo desidratado de avestruz. **Revista ceres**. v. 55, n. 3, 2008.

BALDIN, F. et al. Aceitabilidade e estabilidade físico-químico de barras de cereais elaboradas á base de aveia e linhaça dourada. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 292-300, out. /dez. 2013.

BALLABIO, C. et al. Molecular characterisation of 36 oat varieties and in vitro assessment of their suitability for coeliacs' diet. **Journal of Cereal Science**. v.54, p.110-115, 2011.

BARROSO, A. K. M. et al. Linhaça marrom e dourada: propriedades químicas e funcionais das sementes e do óleo presandos a frio. **Ciência Rural**, v.44, n. 1, p. 181-187, Santa Maria, 2014.

BERGLUND, D. R. **Linho: Novos usos e demandas**. In: J. Janick e A. Whipkey (eds.), Tendências em novas colheitas e novos usos. ASHS Press, Alexandria, VA. p. 358-360, 2002. Disponível em: <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/v5-358.html>. Acesso em: 21 de maio de 2017.

BHATTACHARYA, K.; ZEE, S.Y.; CORKE, H. Physicochemical properties relates to quality of rice noodles. **Cereal Chemistry**. v.76, n. 6, p.861-867, 1999.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/2000/93_00rdc.htm. Acesso em: 11 de junho de 2017.

CAMPOS, V. M. C. **Serviço Brasileiro de respostas Técnicas: Semente de linhaça. 2007**. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br/>. Acesso em: 22 de Maio de 2017.

CHE, H. -H.; XU, S- Y.; WANG, Z. Gelation properties of flaxseed gum. **Journd of food Enginecring**. v.77, n. 2, p.295-303, 2006.

COSKUNER, Y.; KARABABA, E. Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). **J. Food Eng.**, v. 78, n. 3, p. 1067-1073, 2007.

DEL BEM, M. S. et al. Propriedades físico – químicas e sensoriais de massas alimentícias elaborada com farinhas de leguminosas tratadas hidrotermicamente. **Alimentos e Nutrição Araraquara**. v. 23, n. 1, p. 101-110, 2012.

DEWAR, D.; PEREIRA, S. P.; CICLITIRA, PJ. The pathogenesis of coeliac disease. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**. v. 36, p. 17-24, 2004.

DUTCOSKI, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2 ed. Champagnat: Curitiba, 2007.

ESASHIRA, M. E. et al. O Celíaco e a Dieta – Problemas de Adaptação e Alimentos Alternativos. **Pediatria**. v.8, p. 41-42, São Paulo, 1986.

FASANO, A.; CATASSI, C. Current approaches to diagnosis and treatment of celiac disease: An evolving spectrum. **Gastroenterology**. v. 120, n.3, p.636-651, 2006.

FATSECRET BRASIL. **Tabela de Composição Brasileira**. Disponível em: <https://www.fatsecret.com.br/calorias-nutrição/>. Acesso em: 12 de julho de 2017.

FENACELBRA - **Federação Nacional das Associações de Celíacos do Brasil**. Disponível em: <http://www.fenacelbra.com.br/fenacelbra/>. Acesso em: 06 de abril de 2017.

FERNANDES, M. da S. et al. Effect of adding unconventional raw materials on the technological properties of rice fresh pasta. **Food Science and Technology**. v.33, p. 257-264, 2013.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Dossiê Fibras**. Nº 30, 2014. Disponível em: http://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060405772001464892824.pdf. Acesso em: 12 de julho de 2017.

GANDOLFI, L. et al. Prevalence of celiac disease among blood donors in Brazil. **The American Journal of Gastroenterology**. v. 95, n. 3, 2000.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E.W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **Arch Latinoamericanos Nutr**. v. 53, n. 1, 2003.

GOUVEIA, P. F. **Avaliação de contaminação por glúten em alimentos insetos de glúten comercializados em panificadoras**. 2014. 58f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) – Departamento de Nutrição, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

HABOUBI, N.Y.; TAYLOR, S.; JONES, S. Coeliac disease and oats: a systematic review. **Postgraduate medical journal**. v. 82, n. 972, 2006.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamento familiares 2002-2003. Aquisição alimentar domiciliar per capita Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamento familiares 2008-2009. Aquisição alimentar domiciliar per capita Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPO. **International Pasta Organization. The world pasta industry status report 2013.** Disponível em: <http://www.internationalpasta.org/resources/World%20Pasta%20Industry%20Survey/IPOstatreport2014low.pdf> . Acesso em: 02 de junho de 2017.

LAMONTAGNE, P.; WEST, E. G.; GALIBOIS, I. Quebecers with celiac disease: analysis of dietary problems. **Canadian Journal of Dietetic Practice and Research.** v. 62, n. 4, p. 175-181, 2001.

LIMA, C.C. **Aplicação das farinhas de Linhaça (*linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flaviscarpa* Deg) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais.** 2007. 148f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Ceará, Fortaleza, 2007.

LOBÃO, N. et al. **Osteoporose e Doenças Celíacas. Associação dos Celíacos do Brasil-** Seção Rio (Acelbra - RJ), junho de 2011. Disponível em: <http://www.fenacelbra.com.br/fenacelbra/>. Acesso em: 06 de abril de 2017.

MACIEL, L. M. B. **Utilização de farinha de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) no processamento de biscoito tipo “Cracker”:** características físico-químicas, nutricionais e sensoriais. 2006. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

MALCOMSON, L.J.; PRZYBYLSKI, R.; DUAN, J. K. Storage stability of milled fl axseed. **J. Am. Oil Chem.Soc.**, v.77, p.235-238, 2000.

MARIOTTI, M. et al. The role of corn starch, amaranth flour, pea isolate, and Psyllium flour on the rheological properties and the ultrastructure of gluten free doughs. **Food Res. Intern.**, v.42, p.963-975, 2009.

MARTI, A.; SEETHARAMAN, K.; PAGANI, MA. Massas à base de arroz: uma comparação entre a fabricação de macarrão convencional e a extrusão. **Journal of Cereal Science**, v. 52, p. 404-409, 2010

MARQUES, A. C. **Propriedades funcionais da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos.** 2008. Dissertação- (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Rurais Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008.

MEARIN, M. L.; IVARSSON, A.; DICKEY, W. Coeliac disease: is it time for mass screening?. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology.** v. 19, n. 3, p. 441-452, 2005.

MENEGASSI, B.; LEONEL, M. Análise de qualidade de uma massa alimentícia mista de mandioca-salsa. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**. v. 2, p. 27-36, 2006.

MONEGO, M. A. Goma da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) para uso como hidrocolóide na indústria alimentícia. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2009.

NEWKIRK, R. Flax Feed Industry Guide. In.: WINNIPEG, M. **Health Benefits**. Canadá: 2005. p. 03. Disponível em: <http://flaxcouncil.ca/flax-usage/animal-feed/> . Acesso em: 01 de junho de 2017.

NIVA, M.; MAKELÄ, J. Finns and functional foods: sócio – demographics, health efforts, notions of technology and the acceptability of health – promoting foods. **International Journal of Consumer Studies**.v. 31, n.1, p. 34- 35, 2007.

OLIVEIRA, J. M.; CUNHA, C. O.; GOLFETTO, A. J. **Serviço de respostas Técnicas: Cultivares da linhaça**. 2009. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br/>. Acesso em: 23 de maio de 2007.

OOMAH, B. D. Flaxseed as a functional food source. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.81, p.889–894, 2001.

OPLINGER, E. S. et al. **Flax in: alternative food crops manual**. 1989. Disponível em: <https://hort.purdue.edu/newcrop/afcm/flax.html>. Acesso em: 21 de maio de 2017.

ORLANDIN, L. C. **Desenvolvimento e avaliação da qualidade de massas alimentícias sem glúten à base de farinha de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench)**. 2016. 103f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

ORMENESE, R. C.; CHANG, Y. K. Macarrão de arroz: características de cozimento e textura em comparação com o macarrão convencional e aceitação pelo consumidor. **Brazilian Journal of Food Technology**. v.6, n.1, p.91-97, 2003.

PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica dietética**. 2. Ed. Barueri, SP: Manole, 2006.

PINTO -e- SILVA M. E. M.; YONAMINE, G. H.; VON ATZINGEN, M. C. B. **Técnica Dietética Aplicada à Dietoterapia**. 1ª Ed Digital. Barueri, SP: Manole, 2016.

PROLO, T. et al. Aceitabilidade sensorial e composição físico-químico de massas de lasanha sem glúten. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 8, p. 1627-1636, Paraná, 2014.

RODRIGO, L. Celiac disease. **World J Gastroenterol.** v. 12, n. 41, p. 6585-6593, may, 2006.

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.** v. 38, n. 4, out/dez. 2001.

SILVA, P. C. et al. Doença Celíaca: Revisão. **Celiac Disease: a review.** Clin. Pesq. Odontol., Curitiba, v.2, n.5/6, p. 401-406, jul./dez. 2006.

STOJCESKA, V. et al. A comparison rheological measurement of wheat dough to predict baking behaviour. **Journal of the Food Engineering**, v. 83, n. 4, p. 475-482, 2007.

TABNUT. **Tabela de Composição Química dos Alimentos.** UNIFESP. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/departamentos/pagina.php?menu=107&pagina=602&departamento=1>. Acesso em: 15 de julho de 2017.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos.** TACO.4º. ed. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação- NEPA. UNICAMP, Campinas, 2011.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.** v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

THOMPSON, T.; DENNIS, M.; HIGGINS, L. A.; SHARRETT, LEE, A. R; SHARRETT, M. K. Gluten-free diet survey: are Americans with coeliac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods?. **Journal of Human Nutrition and Dietetics.** v. 18, p. 163-169, 2005.

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint Who/FAO Expert Consultation. 2003. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42665/1/WHO_TRS_916.pdf. Acesso em: 12 de julho de 2017.

ZANDONADI, R. P. et al. Green banana pasta: an alternative for gluten-free diets. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.** v.112, n.7, p.1068-1072, 2012.

ZANDONADI, R. P. **Psyllium como substituto de glúten.** 2006. 110f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

ZANDONADI, R. P. **Psyllium como substituto de glúten.** 2006. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Faculdade de Ciência da Saúde da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; ARAÚJO, W.M. C. Psyllium as a Substitute for Gluten in Bread. **Journal of the American Dietetic Association**. v. 109, p.1781-1784, 2009.

APÊNDICE 1

FICHA DE PREPARAÇÃO

Nome da Preparação: Macarrão isento de glúten com gel da semente de linhaça.

INGREDIENTES	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	FC	Modo de preparo
Farinha de arroz	50,00	50,00	1,00	Misturar todos os ingredientes. Deixar a massa descansar enrolada no papel filme por 1 hora. Depois abrir a massa, passar na máquina (cilindro) e corta em tiras. Em água 500 ml de água para ferver com 2g de sal.
Fécula de batata	50,00	50,00	1,00	
Gel da semente de linhaça (translúcido)	58g	58,00	1,00	

Valor Energético Total (VET) = 655Kcal

Proteína	12g	48Kcal	7%
Lipídio	19g	171Kcal	26%
Carboidrato	109g	436Kcal	67 %
Fibras:	23g		

Índice de absorção:1,91

Rendimento da massa cozida: 287g

Rendimento da massa crua: 150g

Porção (massa cozida): 100g

APÊNDICE 2

FICHA DE PREPARAÇÃO

Nome da Preparação: Macarrão isento de glúten com gel de linhaça triturada

INGREDIENTES	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	FC	Modo de preparo
Farinha de arroz	50,00	50,00	1,00	Misturar todos os ingredientes. Deixar a massa descansar enrolada no papel filme por 1 hora. Depois abrir a massa, passar na máquina (cilindro) e corta em tiras. Levar em água fervendo com 2g de sal.
Fécula de batata	50,00	50,00	1,00	
Gel da semente de linhaça triturada	81,00	81,00	1,00	

Valor Energético Total (VET) = 770Kcal (massa crua)

Proteína	15g	60Kcal	8%
Lipídio	26g	234Kcal	30%
Carboidrato	119g	476Kcal	62%
Fibras:	30g		

Índice de absorção: 1,70

Rendimento da massa cozida: 289g

Rendimento da massa crua: 170g

Porção (massa cozida): 100g

APÊNDICE 3

FICHA DE PREPARAÇÃO

Nome da Preparação: Gel da semente de linhaça

INGREDIENTES	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	FC	Modo de preparo
Semente de linhaça	60,00	60,00	1,00	1. Pesar todos os ingredientes e coloca-los em uma panela. 2. Levar ao fogo médio, mexendo, quando atingir fervura marcar 7 minutos até formar a consistência de gel. 3. Coar o gel ainda quente, depois deixar esfriar.
Água filtrada	500,00	500,00	1,00	

Valor Energético Total (VET) = 307 Kcal

VET individual = 31 Kcal

Proteína	8g	32 Kcal	10%
Lipídio	19g	171 Kcal	56 %
Carboidrato	26g	104 Kcal	34%
Fibras	20g		

Rendimento do gel sem peneirar: 387g

Rendimento do gel peneirado: 245g

Porção: 10g

Porção (medida caseira): 1 colher de sobremesa

Fator de cocção: 0,69

Tempo de preparo: 7 minutos

APÊNDICE 4

FICHA DE PREPARAÇÃO

Nome da Preparação: Gel de linhaça triturada

INGREDIENTES	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	FC	Modo de preparo
Semente de linhaça triturada	30,00	30,00	1,00	1. Pesar todos os ingredientes, tritura a semente de linhaça no multiprocessador. 2. Colocar todos os ingredientes na panela e leve ao fogo médio, mexendo. Quando atingir fervura marcar 5 minutos até formar a consistência de gel. 3. Deixar esfriar.
Água filtrada	250,00	250,00	1,00	

Valor Energético Total (VET) = 146 Kcal

VET individual = 15 Kcal

Proteína 4g 16 Kcal 11%

Lipídio 10g 90 Kcal 62%

Carboidrato 10g 40 Kcal 27%

Fibras: g

Rendimento: 289g

Porção: 10g

Porção (medida caseira): 1 colher de sobremesa

Fator de cocção: 1,03

APÊNDICE 5

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

Avaliação de aceitação do macarrão

Data: _____

Sexo: Feminino () Masculino ()

Idade: 0 a 19 anos () 20 a 29 anos () 30 a 39 anos () 40 a 49 anos () 50 a 59 anos () acima de 60 anos ()

Você está recebendo duas amostras de macarrão. Prove cuidadosamente da esquerda para a direita e avalie utilizando a escala e descreva o quanto gostou ou desgostou da amostra.

Espre 30 segundos para avaliar a próxima amostra, no intervalo das amostras beba água.

Gostei extremamente

Gostei muito

Gostei moderadamente

Gostei ligeiramente

Nem gostei/ nem desgostei

Desgostei ligeiramente

Desgostei moderadamente

Desgostei muito

Desgostei extremamente

Código da amostra	Cor	Odor	Textura	Sabor	Aceitação global
193					
241					

Você consome macarrão? () sim () não

Se sim, Quantas vezes você consome macarrão:

Todos os dias ()

1 a 2 vezes por semana ()

1 vezes no mês ()

2 a 3 vezes por semana ()

2 vezes no mês ()

4 a 5 vezes por semana ()

Você consome macarrão artesanal ou convencional?

() artesanal () convencional () as duas alternativas

APÊNDICE 6

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO – TCLE

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES SAUDÁVEIS

Título da pesquisa: Aceitabilidade de macarrão sem glúten

Pesquisadoras Responsáveis: Raquel Braz Assunção Botelho e Milka de Oliveira Silva

Telefones para contato: (61) 99306-1072 - (61) 98137-4158

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa de análise sensorial.

Essa pesquisa faz parte do trabalho de especialização “Gestão da produção de refeições saudáveis”, da Universidade de Brasília (UnB) – DF. Cujo o objetivo é avaliar a **aceitabilidade de macarrão sem glúten**. O horário estimado para realização dos testes é de aproximadamente 05 minutos.

Você receberá 2 amostras de macarrão sem glúten, para avaliar os atributos cor, odor, sabor, textura e aceitação global e indicar segundo a escala e descrever o quanto gostou ou desgostou das amostras oferecidas. Você não é obrigado a engolir as amostras e serão disponibilizados meios para cuspi-la e descarta-la.

Todas as informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) segundo a Resolução nº 466/ 12 Conselho Nacional de Saúde.

Nenhuma das amostras contém glúten

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), do teste de aceitabilidade, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Brasília, ____ de _____ de _____

Assinatura do Voluntário

Assinatura do Responsável