



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Departamento de Nutrição
Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana

JORDANNA SANTOS MONTEIRO

**CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DOS PÃES
ISENTOS EM GLÚTEN: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Brasília, DF

2017



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Departamento de Nutrição
Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana

JORDANNA SANTOS MONTEIRO

**CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DOS PÃES
ISENTOS EM GLÚTEN: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Documento apresentado ao Programa de PósGraduação em Nutrição Humana do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília como requisito à obtenção do título de Mestre em Nutrição Humana.

Orientadora: Prof^a Dr^a Wilma M. C. Araújo

Brasília, DF

2017

Santos Monteiro, Jordanna
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DOS PÃES
ISENTOS EM GLÚTEN: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA / Jordanna
Santos Monteiro; orientador Wilma Maria Coelho Araújo.
Brasília, 2017. 177 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Nutrição
Humana) Universidade de Brasília, 2017.

1. pães . 2. livres de glúten . 3. revisão sistemática. I.
Maria Coelho Araújo, Wilma , orient. II. Título.

JORDANNA SANTOS MONTEIRO

**CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DOS PÃES
ISENTOS EM GLÚTEN: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Documento apresentado ao Programa de Pós-Graduação em
Nutrição Humana do Departamento de Nutrição da
Universidade de Brasília como requisito à obtenção do título de
Mestre em Nutrição Humana.

Aprovado em:

Prof^a Dr^a Wilma Maria Coelho Araújo

Presidente

Prof^a. Dr^a. Raquel Braz Assunção Botelho

Membro interno

Prof. Dr. Ernandes Rodrigues de Alencar

Membro externo

Prof.^a Dr.^a Renata Puppim Zandonadi

Suplente

Brasília, DF

2017

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Sérgio e Alvânia, agradeço por todos os esforços ao longo dos anos para moldar hoje o ser que sou. Vocês são a minha base. Dedico esse trabalho especialmente à minha mãe, por me motivar nos momentos que mais precisei.

Ao meu esposo por me acompanhar em toda essa trajetória de aprendizado. Amo vocês!

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me ajudar e me sustentar em todo o tempo de escrita desse trabalho.

Aos meus pais que investiram tempo, amor e dinheiro na minha educação e me incentivando.

Ao meu esposo que soube me divertir e alegrar nos momentos mais tensos e que mais precisei.

À Professora Dr^a. Wilma Maria Coelho Araújo, que gentilmente aceitou o convite e me apoiou. Agradeço a oportunidade de ser orientada por uma profissional que soube me ensinar que há tempo para tudo.

A Igreja em que congrego por orar por mim em todas as situações difíceis que passei.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	14-15
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivo específico.....	16
3.METODO.....	16-20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20-56
4.1 Características dos estudos.....	21-25
4.2 Substitutos do glúten.....	25-43
4.2.1.Farinha de arroz.....	25-37
4.2.2.Farinha de milho	38-39
4.2.3.Farinha de mandioca.....	39
4.2.4.Farinha de pseudocereais.....	39-47
4.2.4.1. Farinha de trigo sarraceno.....	40-41
4.2.4.2. Farinha de amaranto.....	41-42
4.2.4.3. Farinha de quinoa.....	42-44
4.2.4.4. Farinha de pseudocereais combinadas com várias outras farinhas....	44-45
4.2.4.5. Farinha de pseudocereais e fermentação natural (<i>sourdough</i>).....	45-47
4.2.5.Farinha de castanhas.....	47
4.2.6.Farinha de leguminosas.....	47-48
4.2.7.Farinha de sorgo.....	48-51
4.2.8. Amidos e zeína	51-55
4.2.9.Outras farinhas e amidos.....	55-56
5.RISCO DE VIÉS.....	57-58
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60-73

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1: Percentual de estudos que analisaram a qualidade de pão isento em glúten à base de formulações contendo farinha ou creme de arroz.....	página 26
ANEXO 1: Protocolo da revisão sistemática.....	páginas 75-86
ANEXO 2: Diagrama de Fluxo de Critérios de Pesquisa e Seleção de Literatura.....	página 87
ANEXO 3: Tabelas de extração.....	páginas 88-166
ANEXO 4: Risco de viés.....	páginas 167-178

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA- *acetylated distarch adipate*

AR-Amido Resistente

CGTase-ciclodextrinase

CMC-carboximetilcelulose

DATEM- éster de mono e diglicerídeos de ácidos graxos com ácido tartárico

DC-Doença celíaca

DM- monoglicerídeos destilados

EFSA-European Food Safety Authority

EWS-clara de ovo em pó

GSH- glutationa reduzida

GSSH-glutationa oxidada

HACS-amido nativo por amido de milho com alto teor de amilose

HDP- *hydroxypropyl distarch phosphate*

HPMC-hidroxipropilmetilcelulose

IgE- Imunoglobulina E

LBG-goma de alfarroba

LILACS- Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

PGA- propileno glicol alginato

PUFI-proteína plasmática liofilizada e ultrafiltrada, de origem bovina, combinada com a adição de inulina.

Puraware®-lecitina, proteína de soja, goma vegetal, mono e diglecerídeos

RS-Revisão Sistemática

SPI- proteína isolada de soja

SSL- estearoil lactilato de sódio

TGase-Transglutaminase

XG-goma xantana

RESUMO

O glúten apresenta importantes propriedades tecnológicas que explicam seu amplo uso na indústria de alimentos, especialmente na panificação e na fabricação de massas. As proteínas de glúten formam uma rede viscoelástica com reologia extensional única, que tem a capacidade de expandir e reter os gases produzidos durante a fermentação e o cozimento. O resultado é uma estrutura aberta do pão de trigo. Portanto, a falta de glúten leva ao pão com volume reduzido e baixa suavidade do miolo. O objetivo deste estudo foi identificar na literatura as características tecnológicas e nutricionais dos pães de forma isentos em glúten. Esta revisão sistemática foi relatada de acordo com a *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) e *Guidance of European Food Safety Authority* (EFSA, 2010). Em todas as bases eletrônicas pesquisadas, foram identificados 6346 artigos. Foram selecionados 115 artigos para leitura completa. Destes, apenas 96 deles preencheram os critérios de elegibilidade e foram publicados entre 1976 e 2016. Os pães isentos em glúten têm propriedades tecnológicas, nutricionais e sensoriais inferiores ao pão tradicional com baixo volume específico, colapso e maior porosidade do miolo, maior dureza, cor diferenciada, sabor e odor. Além disso, os pães isentos em glúten avaliados apresentaram maior teor de lipídios.

Palavras-chave: Livre de glúten; Pães, revisão sistemática;

ABSTRACT

Gluten displays important technological properties which explain its wide use in the food industry, especially in baking and pasta making. Gluten proteins form a viscoelastic network with unique extensional rheology, which has the ability to expand and retain gases produced during proofing and baking. The result is an open, foam-like structure of wheat bread. Therefore, lack of gluten lead to bread with reduced volume and low crumb softness. The aim of this study was to identify in the literature the technological and nutritional characteristics of gluten-free breads. This systematic review was reported according to Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Checklist and Guidance of European Food Safety Authority (EFSA, 2010). In all electronic bases searched, 6346 articles were identified. 115 articles were selected for complete reading. Of these, only 96 of them met the eligibility criteria and were published between 1976 and 2016. Gluten-free breads have lower technological, nutritional and sensory properties than traditional bread (rice flour) with low specific volumes, collapse and greater porosity of the crumb, greater hardness, differentiated color, taste and odor. In addition, gluten-free breads evaluated showed higher lipid content.

Key words: Gluten free; breads, systematic review;

1. INTRODUÇÃO

O trigo, o centeio, a cevada e a aveia possuem duas classes de proteínas, as gliadinas e as gluteninas, que ao serem hidratadas formam o glúten, que confere características específicas aos produtos à base dessas farinhas (SAPONE et al., 2012; GREEN; LEUNG; LEDFORD, 2015; ELLI et al., 2015). Dados da literatura mostram aumento na prevalência de distúrbios associados ao consumo de glúten, que se relaciona tanto a maior ingestão de derivados da farinha de trigo, ou de produtos fabricados com a farinha de trigo, ora na própria formulação, ora como aditivo alimentar (ELLI et al., 2015; MOLINA-INFANTE et al., 2015; SAPONE et al., 2012; FARDET, 2015). Dentre esses distúrbios destacam-se a doença celíaca, a alergia ao trigo e a sensibilidade ao glúten.

A doença celíaca (DC) é um distúrbio multifatorial, que está associado a uma predisposição genética, de herança autossômica e dominante (ARAÚJO et al., 2010). Quando os indivíduos possuem essa predisposição genética associada ao consumo de glúten, ocorre uma reação autoimune tanto por resposta inata, como por reação adaptativa. Cerca de 1% da população mundial pode desenvolver a doença celíaca (BROUNS; BUUL; SHEWRY, 2013; APRODU e BANU, 2015).

Aproximadamente 0,3% das crianças e 3% dos adultos têm Alergia ao Trigo. Um grande número de outros componentes do trigo (inibidores de amilase, inibidores de protease, acetilcoenzima A oxidase, frutosebifosfato, aldolose e peroxidase) podem também causar essa alergia (BROUNS; BUUL; SHEWRY, 2013). A alergia ao trigo é uma reação alérgica mediada pela imunoglobulina E (IgE), com diferentes sintomas clínicos que dependem da via de exposição.

A sensibilidade ao glúten é outro tipo de distúrbio associado ao consumo de glúten. Brouns, Buul e Shewry (2013) identificaram que a sensibilidade ao glúten é um distúrbio heterógeno, associado a fatores ambientais, porém sua causa ainda não foi elucidada. Trata-se de um processo não alérgico e não autoimune, que pode apresentar sintomas semelhantes a DC e é também associado à síndrome do intestino irritável. Os pacientes que desenvolvem essa sensibilidade são incapazes de tolerar o glúten e podem desenvolver uma reação adversa ao ingeri-lo frequentemente (ELLI et al., 2015; MOLINA-INFANTE et al., 2015; SAPONE et al., 2012).

Estudos apontam que a sensibilidade ao glúten ocorre em aproximadamente 30% das pessoas, que sofrem da Síndrome do Intestino Irritável. Dada à prevalência dessa síndrome, na maioria dos países 10 a 15% (em alguns países >30%), esse número está provavelmente subnotificado, visto que muitos indivíduos não são diagnosticados. Assim sendo, prevê-se que pelo menos 5 a 10% da população mundial possua sensibilidade ao glúten. Sabe-se que prevalência da sensibilidade ao glúten é maior que a de portadores de doença celíaca, estimando 6% maior a prevalência de sensibilidade ao glúten que doença celíaca (BROUNS, BUUL; SHEWRY, 2013). Para todos os distúrbios, o tratamento é exclusivamente de natureza dietética e consiste na total isenção do glúten da dieta (MOLINA-INFANTE et al., 2015).

Pesquisa realizada por Araújo et al. (2010), com um grupo de 104 celíacos, apontou que os produtos disponíveis no mercado são normalmente de alto custo e que, de maneira geral, os produtos isentos de glúten são adquiridos por amigos, que viajam à Europa e aos Estados Unidos (CASE, 2005; PIETZAK, 2005). Entre os produtos demandados pelos celíacos estão os pães, torradas, bolos, biscoitos, massas alimentícias sem glúten, pães com fibras e sem glúten, massa sem glúten, biscoito sem glúten, e misturas à base de cereais sem glúten (GALLAGHER; GORMLEY; ARENDT, 2004).

Dessa forma, os produtos de panificação isentos de glúten estão entre os mais procurados por tais indivíduos (ARAÚJO et al., 2010). Diante dessa demanda, o mercado de tais produtos se encontra em constante evolução, numa taxa anual estimada de 10,4%, para o período de 2014 a 2019 (ELLI et al., 2015). Apesar de ser possível se ter uma alimentação saudável isenta em glúten, a limitação com produtos isentos em glúten com qualidade sensorial agradável faz com que alguns celíacos tenham dificuldade para aderir a uma dieta exclusivamente isenta em glúten (MOLINA-INFANTE et al., 2015; ARAÚJO et al., 2010).

Tendo em vista, o crescente número de indivíduos com distúrbios associados a ingestão de glúten e as incertezas sobre os melhores substitutos para os diferentes tipos de produtos de panificação, este trabalho objetivou realizar uma revisão sistemática sobre as características tecnológicas e nutricionais dos pães isentos em glúten. Especificamente, pretendeu-se identificar os diferentes estudos realizados e as características tecnológicas e nutricionais dos respectivos produtos.

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar na literatura as características tecnológicas e nutricionais dos pães defôrma isentos em glúten.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar quais as substâncias que podem ser usadas como substitutas de glúten para o pão de fôrma;
- Identificar quais as proporções das substâncias que podem ser usadas como substitutas de glúten para o pão de fôrma;
- Identificar as características físico-químicas, tecnológicas, sensoriais e nutricionais dos substitutos de glúten usados para o pão de fôrma;
- Analisar os aspectos nutricionais dos pães, do tipo fôrma, isentos em glúten.