



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
CIÊNCIA DE ALIMENTOS

Área De Concentração: Ciências de Alimentos



Plataformas de e-commerce no Brasil: uma visão da atualidade e apontamentos para o futuro através de análise comparativa entre o custo econômico e qualidade nutricional de produtos para pessoas com doença celíaca

Autora: Luce Alves da Silva

Orientador: Prof. *DSc.* Marcelo Franco

Co-orientadora: Profa.*DSc.* Cristiane Patrícia

ITAPETINGA
BAHIA- BRASIL
Janeiro de 2022

LUCE ALVES DA SILVA

Plataformas de e-commerce no Brasil: uma visão da atualidade e apontamentos para o futuro através de análise comparativa entre o custo econômico e qualidade nutricional de produtos para pessoas com doença celíaca

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, no Programa de PósGraduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. *DSc.* Marcelo Franco

Co-orientadora: Profa.*DSc.* Cristiane Patrícia

ITAPETINGA

BAHIA- BRASIL

Janeiro de 2022

613.2 Silva, Luce Alves da
S581p Plataformas de e-commerce no Brasil: uma visão da atualidade e apontamentos para o futuro através de análise comparativa entre o custo econômico e qualidade nutricional de produtos para pessoas com doença celíaca. / Luce Alves da Silva. - Itapetinga: UESB, 2022.

48f.

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Marcelo Franco e coorientação da Prof^a. D. Sc. Cristiane Patrícia de Oliveira.

1. Doença celíaca - Dieta sem glúten. 2. Alimentos sem glúten - Qualidade nutricional. 3. Dieta sem glúten - Análise de preço - Valor nutricional. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos. II. Franco, Marcelo. III. Oliveira, Cristiane Patrícia de. IV. Título.

CDD (21): 613.2

Catálogo na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Alimentos sem glúten - E-commerce
2. Alimentos com glúten - E-commerce
3. Alimentos para fins especiais



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
Recredenciada pelo Decreto Estadual
Nº 16.825, de 04.07.2016



Governo do
Estado da Bahia

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: PLATAFORMAS DE E-COMMERCE NO BRASIL: UMA VISÃO DA ATUALIDADE E APONTAMENTOS PARA O FUTURO ATRAVÉS DE ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O CUSTO ECONÔMICO E QUALIDADE NUTRICIONAL DE PRODUTOS PARA PESSOAS COM DOENÇA CELÍACA.

Autor (a): LUCE ALVES DA SILVA

Orientador (a): Prof. Dr. Marcelo Franco

Coorientador (a): Prof.ª Dr.ª Cristiane Patrícia de Oliveira

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de *MESTRE EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE ALIMENTOS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CIÊNCIA DE ALIMENTOS*, pela Banca Examinadora.

Prof.ª Dr.ª Nadabe dos Santos Reis
Membro Externo - UFSB

Dr.ª Iasnaia Maria de Carvalho Tavares
UESB

Prof. Dr. Marcelo Franco
Orientador - UESB
Presidente da Banca

Itapetinga-BA, 10 de janeiro de 2022.

“Tudo é possível ao que crê”

Marcos 9:23

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pela paciência, compreensão e suporte.

Agradeço aos meus colegas de turma pela parceria e troca de informações.

Agradeço ao PPGECAL pela oportunidade de crescimento, amadurecimento e, especialmente, a Jamile pelo acolhimento e cuidado.

Aos professores da UESB, pelo compartilhamento de conhecimento, em especial, aos professores Marcelo Franco, Cristiane Patrícia e Iasnaia Tavares, pela orientação durante o meu percurso na UESB.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Agradeço à UFSB por permitir a flexibilização dos meus horários, tornando possível cursar o mestrado simultaneamente ao exercício profissional.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| LISTAS DE FIGURAS..... | I |
| LISTAS DE TABELAS | II |
| TABELAS DO APÊNDICE | III |
| RESUMO..... | IV |
| ABSTRACT..... | V |
| I- REFERENCIAL TEÓRICO..... | 1 |
| 1.1 Introdução..... | 1 |
| 1.2 Revisão de literatura..... | 4 |
| 1.2.1 Glúten..... | 4 |
| 1.2.2 Desordens relacionadas ao Glúten..... | 6 |
| 1.2.2.1 Doença Celíaca..... | 7 |
| 1.2.2.1.1 Epidemiologia..... | 7 |
| 1.2.2.1.2 Diagnóstico..... | 7 |
| 1.2.2.1.3 Tratamento..... | 8 |
| 1.2.2.2 Alergia ao trigo | 9 |
| 1.2.2.3 Sensibilidade ao glúten não celíaco | 10 |
| 1.2.3 Dieta Isenta de Glúten..... | 12 |
| 1.2.3.1 Qualidade Nutricional da dieta isenta de glúten..... | 13 |
| 1.2.3.2 Custo da dieta isenta de glúten..... | 14 |
| 1.2.3.2.1 E-commerce no comércio de alimentos | 15 |
| 1.2.3.2.2 Utilização das plataformas de E-commerce como ferramenta de pesquisa..... | 16 |
| II- OBJETIVOS GERAIS..... | 18 |
| III- MATERIAL E MÉTODOS..... | 19 |
| IV- RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 21 |
| Fatores Nutricionais..... | 21 |
| Custos Econômicos..... | 25 |
| V- CONCLUSÕES..... | 29 |
| VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 30 |
| VII- APÊNDICES..... | 35 |

LISTAS DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

| | |
|--|---|
| Figura 1: Estrutura do glúten..... | 4 |
| Figura 2: Classificação dos diferentes tipos de alergia ao trigo..... | 9 |

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO 1

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Comparação de prevalência, patogenicidade e diagnóstico das desordens relacionados ao glúten..... | 6 |
| Tabela 2: Fenótipos Característicos da SGNC autorrelatados..... | 11 |

CAPÍTULO 2

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Distribuição de produtos por categoria..... | 21 |
| Tabela 2: Informação nutricional dos produtos avaliados. | 22 |
| Tabela 3: Média de custo de mercado dos produtos alimentícios com e sem glúten (em euros) | 26 |
| Tabela 4: Comparação do custo dos produtos alimentícios com e sem glúten com outros estudos em Euros (€) | 27 |

TABELAS DO APÊNDICE

| | |
|--|----|
| Tabela S1: Informação nutricional dos produtos avaliados..... | 35 |
|--|----|

RESUMO

SILVA, L.A.da. **Plataformas de e-commerce no Brasil: uma visão da atualidade e apontamentos para o futuro através de análise comparativa entre o custo econômico e qualidade nutricional de produtos para pessoas com doença celíaca.** Itapetinga-BA: UESB, 44 p. 2021. Dissertação. (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos, Área de Concentração em Ciência de Alimentos). ¹

A doença celíaca é uma enteropatia crônica e imunomediada do intestino delgado que impacta na qualidade de vida dos indivíduos e está associada ao maior risco de mortalidade. Atualmente, o único tratamento médico disponível eficaz é a restrição de alimentos contendo glúten. Entretanto, fatores como a disponibilidade, custo e qualidade nutricional têm influenciado negativamente na manutenção da dieta isenta de glúten em diversos países. No Brasil, a escassez de informações sobre a relação custo econômico e qualidade nutricional desses produtos apontam a necessidade de incursões sobre o tema. A fim de compilar essas informações, realizamos um estudo transversal por meio da análise comparativa entre os custos econômicos e as informações nutricionais de produtos direcionados a pessoas com doença celíaca disponíveis em plataforma e-commerce, no Brasil. O estudo demonstrou que no Brasil os produtos com glúten apresentam menor teor calórico (5,67% a 35,96%), de carboidratos (1,75% a 13,78%), gorduras totais (10,91% a 140,00%), proteína (35,83% a 192,62%) e fibras (11,64% a 94,00%), para a maioria das categorias analisadas, além do preço final ao consumidor ser superior (39,02% a 110,84%), quando comparado as suas versões com glúten, em todas as categorias analisadas. Esse estudo evidenciou a necessidade de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos com ingredientes que agreguem valor nutricional sem onerar o custo final ao consumidor.

Palavras Chaves: Desordem relacionada ao glúten, Dieta sem glúten, Informação nutricional, Comércio eletrônico.

¹ Orientador: D.Sc. UESC Marcelo Franco; Co-orientadora: D^a.Sc. UESB Cristiane Patrícia de Oliveira.

ABSTRACT

SILVA, L.A.da. **E-commerce platforms in Brazil: a perspective of the present-time situation and approach for the future through a comparative analysis between the price and nutritional quality of regular food products versus gluten-free products.** Itapetinga-BA: UESB, 44 p. 2021. Dissertation. (Master in Engineering and Food Sciences, Concentration in the Food Science area).²

Celiac disease is a chronic, immune-mediated enteropathy of the small intestine that impacts the quality of life of individuals and is associated with a higher risk of mortality. Currently, the only effective medical treatment available is the restriction of gluten-containing foods. However, factors such as availability, cost and nutritional quality have negatively influenced the maintenance of a gluten-free diet in several countries. In Brazil, the scarcity of information on the economic cost and nutritional quality of these products points to the need for incursions on the subject. In order to compile this information, we carried out a cross-sectional study through the comparative analysis of the economic costs and nutritional information of products aimed at people with celiac disease available on an e-commerce platform in Brazil. The study showed that in Brazil gluten products have a lower caloric content (5.67% to 35.96%), carbohydrates (1.75% to 13.78%), total fat (10.91% to 140, 00%), protein (35.83% to 192.62%) and fiber (11.64% to 94.00%), for most of the analyzed categories, in addition to the final consumer price being higher (39.02% to 110.84%), when compared to their versions with gluten, in all analyzed categories. This study highlighted the need for research related to the development of new products with ingredients that add nutritional value without increasing the final cost to the consumer.

Keyword: Gluten related disorder, Gluten free diet, Nutritional information, E-commerce.

² Advisor: D.Sc. UESB Marcelo Franco; Co-advisor: D^a.Sc. UESB Cristiane Patrícia de Oliveira.

I- REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Introdução

A doença celíaca (DC) é uma enteropatia crônica e imunomediada do intestino delgado que afeta pessoas com predisposição genética (MELINI; MELINI, 2019). A DC se caracteriza por inflamação e atrofia das vilosidades no intestino delgado (ASHTARI et al., 2021), e que variam desde sintomas clássicos, como má absorção, diarreia crônica, perda de peso e deficiência de crescimento, a sintomas não clássicos, como deficiência de ferro, distensão abdominal, constipação, fadiga crônica, dor de cabeça, dor abdominal e osteoporose (LEBWOHL; SANDERS; GREEN, 2018).

A DC interfere na qualidade de vida dos indivíduos (PRATESI et al., 2018) e está associada ao risco de mortalidade, desenvolvimento de câncer colorretal, osteoporose, doenças cardiovasculares, doenças pulmonares e do aumento de malignidade para adenocarcinoma de esôfago, intestino delgado, cólon, fígado e pâncreas (LEBWOHL, SANDERS; GREEN, 2018).

Anteriormente a DC era considerada como uma doença incomum e limitada a crianças e indivíduos de ascendência europeia, hoje a DC emergiu como um problema de saúde pública, vindo a apresentar prevalência mundial de 0,7%, com variação entre diferentes regiões do mundo: América do Sul (0,4%), África e América do Norte (0,5%), na Ásia (0,6%) e Europa e Oceania (0,8%) (SINGH et al, 2017). No Brasil, embora não haja estudos que demonstrem a prevalência a nível nacional, um estudo que avaliou a prevalência de pessoas com DC em uma microrregião do estado de Minas Gerais constatou uma prevalência de 1,6% para cada 100.000 habitantes (TOLENTINO JÚNIOR; OLIVEIRA; ASSIS, 2019).

Apesar dos avanços significativos na compreensão da fisiopatologia da DC, o único tratamento disponível para DC consiste na exclusão vitalícia do glúten da dieta (PRATESI et al., 2018). O glúten é um complexo de proteína presente em alguns alimentos, a exemplo das gliadinas no trigo, secalinas no centeio e hordeínas na cevada (GUENNOUNI, et al., 2020). A dieta isenta de glúten é composta por alimentos naturalmente isentos de glúten, como frutas, hortaliças, leite e carnes (AFONSO, JORGE; MOREIRA, 2016) e substitutos de alimentos à base de trigo, fabricados sem glúten, como massas, biscoitos, pães e produtos de panificação (MELINI; MELINI, 2019; BABIO, et al., 2020).

A manutenção de uma dieta isenta de glúten é complexa devido a aspectos como a relação entre a disponibilidade de alimentos e o seu custo econômico, os quais são em média 22 a 334% superiores, quando comparado a suas versões contendo glúten (PANAGIOTOU; KONTOGIANNI, 2017), além da qualidade nutricional inferior, devido ao menor teor de proteína (GUENNOUNI et al., 2020a) e índice glicêmico elevado (ROMÃO et al., 2020; TREVISAN; PASINI; SIMONATO, 2019).

Embora a disponibilidade de produtos sem glúten ainda seja um fator que afete a aquisição de alimentos, diferentes pontos de venda, como supermercados, lojas especializadas e/ou plataforma de e-commerce, têm aumentado a oferta dos produtos, apesar do custo econômico ainda permanecer elevado (MELINI; MELINI, 2019).

O e-commerce desempenha um papel essencial no comércio atual, com importância crescente no setor varejista global. O comércio eletrônico vem apresentando crescimento acentuado nos últimos anos, totalizando 29 trilhões de dólares de volume de comércio eletrônico como um todo em 2017, com estimativas de crescimento global de 23% até 2023 (HAJI, 2021), alimentado pelo aumento do uso de tecnologias móveis e uma expansão de modelos de negócios (HILLEN; FEDOSEEVA, 2021). Os fatores que mais impulsionam o crescimento do e-commerce são a agilidade, praticidade (APARICIO, COSTA; MOISÉS, 2021), conveniência, métodos de entrega cada vez mais baratos e rápidos (TOKAR; JENSEN; WILLIAMS, 2021), preços semelhantes ao varejo (HILLEN; FEDOSEEVA, 2021).

No setor de alimentos, plataformas de e-commerce têm desempenhado um papel cada vez mais importante em diferentes países, possibilitando estudos sobre análise de preços (HILLEN; FEDOSEEVA, 2021). Em Portugal, um estudo comparou custo de produtos com e sem glúten, por meio de plataformas de e-commerce e observou que em todas as categorias analisadas, os produtos sem glúten tiveram um custo superior às versões contendo glúten (AFONSO; JORGE; MOREIRA, 2016). No Reino Unido, um estudo comparou a qualidade nutricional e o custo de produtos com e sem glúten, por meio de sites de fabricantes de alimentos e supermercados, e verificou que os produtos sem glúten tinham, em média, o custo superior (159%) aos produtos contendo glúten, além de possuírem maior teor de gordura, gordura saturada, açúcar e sal, e serem mais propensos a ter menor teor de fibra e proteína (FRY; MADDEN; FALLAIZE, 2018).

Diante da insuficiência de informações sobre a comparação de custo e qualidade nutricional de produtos sem glúten no Brasil, o presente estudo teve por objetivo analisar

e comparar a composição nutricional e custo dos produtos alimentícios com e sem glúten, disponíveis em plataforma de e-commerce no Brasil.

1.2 REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 Glúten

O glúten foi descrito pela primeira vez por Beccari, em 1728, como um material de matéria glutinosa, oriundo da massa de farinha de trigo, que uma vez isolada, não se misturava com água e continha propriedades físicas únicas. (BOCK; SEETHARAMAN, 2012).

O glúten é uma proteína de armazenamento encontrada em alguns grãos de cereais. No trigo, o glúten é responsável por 85% da proteína do endosperma, desempenhando um papel estrutural fundamental em massas a base de trigo (OGAWA; MATSUMURA, 2021). O glúten encontra-se presente nas proteínas de armazenamento de outros cereais como trigo, centeio e cevada (LEBWOHL; SANDERS; GREEN, 2018).

A glutamina é o aminoácido mais abundante e, junto com a prolina e glicina, responde por 50% dos resíduos de aminoácidos no glúten (BOCK; SEETHARAMAN, 2012). O glúten apresenta extenso potencial de exibir comportamento de polimerização em soluções líquidas, levando à baixa solubilidade em água (OGAWA; MATSUMURA, 2021). Devido a sua propriedade viscoelasticidade e baixa solubilidade em água, possui papel importante na produção de massas e biomateriais como filmes, géis, espumas ou bioplásticos (LUCAS; BECKER; JEKLE, 2018).

Diversos modelos têm sido propostos para representar a estrutura e funcionalidade dos polímeros de glúten. De acordo com o modelo representado na figura 1, apenas duas classes de proteínas são distinguidas: proteínas lineares, representada por subunidades de glutenina de alto peso molecular (HMS), e proteínas globulares, representada por subunidades de glutenina de baixo peso molecular (LMS) e a gliadina monomérica. (WANG; JIN; XU, 2015).

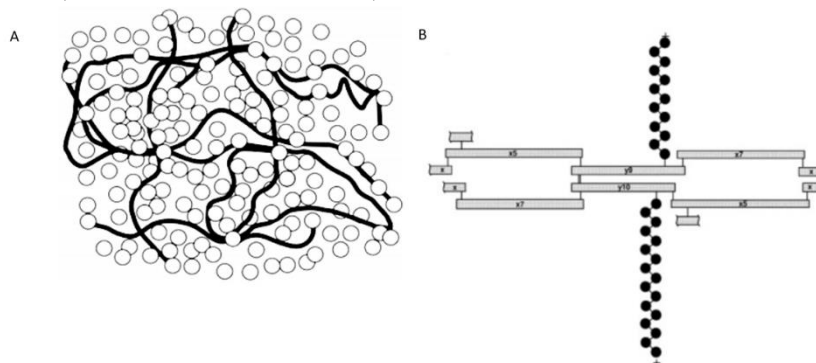


Figura 1: Estrutura do glúten. **A-** Modelo de estrutura molecular do glúten. HMS são representados por polímeros lineares, LMS e gliadina são representados por esferas. **B-** Modelo de estruturas de ligações dissulfeto entre LMS (●) e HMS (□) (WANG; JIN; XU, 2015).

As proteínas lineares interagem umas com as outras por meio de ligações dissulfeto (SS). As cadeias lineares interagem com as proteínas globulares por meio de ligações dissulfeto (SS) e forças de ligação não covalentes, como as interações de Van de Waals. O número de interações entre proteínas lineares, e proteínas lineares e globulares dependem do comprimento efetivo das proteínas lineares (WANG; JIN; XU, 2015).

As gliadinas são misturas heterogêneas de proteínas monoméricas que interagem principalmente por interações não covalentes formando ligações transitórias. Seu papel na rede do glúten é atuar como plastificantes e reduzir sua elasticidade (KONTOGIORGOS, 2011). As gliadinas podem ser classificadas em subgrupos do tipo α , ω e γ , de acordo com sua estrutura bioquímica e genética. As α - e γ -gliadinas são ricas em enxofre, enquanto as ω -gliadinas são pobres em enxofre (WANG; JIN; XU, 2015).

As gliadinas estão espalhadas por toda a rede preenchendo o espaço em torno dos polímeros de glutenina. As α - e γ -gliadinas são os principais componentes e apresenta uma estrutura compacta, enquanto ω -gliadinas são encontradas em quantidades menores e apresentam estruturas variáveis que dependem do grau de hidratação (KONTOGIORGOS, 2011).

A fração de glutenina consiste em subunidades de alto e baixo peso molecular (HMW, LMW, respectivamente) reticuladas por ligações dissulfeto. A distribuição das subunidades HMW parece ser contínua, formando a espinha dorsal da rede do glúten, e que têm sido associadas ao desempenho das farinhas na panificação e às propriedades viscoelásticas da matriz. As subunidades LMW apresentam topologia discreta com estruturas agrupadas espalhadas na matriz do glúten (KONTOGIORGOS, 2011).

As proteínas do glúten são resistentes às enzimas proteolíticas no trato gastrointestinal. Em alguns indivíduos, os peptídeos não digeridos podem cruzar a barreira epitelial e ativar sistema imunológico, desencadeando uma resposta alérgica ou autoimune (ROSZKOWSKA, 2019). A gliadina já foi identificada como o componente imunomodulador comumente responsável pela amplificação da permeabilidade intestinal, levando a vários graus de resposta imune. Embora outros componentes do glúten possam levar a uma resposta imune mais robusta após a exposição dietética, os mecanismos não são totalmente compreendidos, dada a variação na fragmentação do glúten durante a digestão (CHAUDHRY et al., 2021).

1.2.2 Desordens relacionadas ao Glúten

Os primeiros relatos de pacientes com sintomas gastrointestinais que melhoraram em uma dieta sem glúten foram descritos em 1978 (KHAN; SUAREZ; MURRAY, 2020).

O espectro de distúrbios relacionados ao glúten inclui três condições: doença celíaca, alergia ao trigo e sensibilidade ao glúten não celíaca. (MOLESKI et al, 2021). Até o momento, a doença celíaca e alergia ao trigo compreendem as entidades estudadas. Já a sensibilidade ao glúten não celíaco tem sido um tema de interesse recente, associado a diversos estudos nos últimos anos (ROSZKOWSKA et al., 2019).

As desordens relacionadas ao glúten possuem diferentes prevalências, mecanismos de patogenicidade e critérios de diagnóstico, conforme pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1: Comparação de prevalência, patogenicidade e diagnóstico das desordens relacionados ao glúten.

| | Doença Celíaca | Sensibilidade ao Glúten Não Celíaco | Alergia ao Trigo |
|---|---|--|--|
| Prevalência | 0.5–1.7% | Não há estudo populacional | 0.5–9% em crianças |
| Patogênese | Autoimune | Resposta específica | Resposta mediada por IgE |
| Halotipos HLA | DQ2-DQ8 Positivo em 95% casos | Positivo em 50% casos | negativo |
| Marcadores sorológicos | IgA anti-EMA, IgA anti-tTG, IgG anti-DGP, IgA anti-gliadina | IgA/IgG anti-gliadina em 50% casos | Anticorpo específico contra trigo e gliadina |
| Biópsia duodenal | Marsh I a IV com domínio de Marsh III e IV | Marsh 0-II, mas de acordo com alguns especialistas Marsh III pode estar presente | Marsh 0-II |
| Atrofia da vilosidade intestinal | Presente | Ausente | Presente ou ausente |

Fonte: ROSZKOWSKA et al. (2019).

Embora distintas, as desordens relacionadas ao glúten possuem tratamento único que consiste na dieta isenta de glúten. Apesar da retirada do glúten da alimentação ser um tratamento, alguns indivíduos o fazem sem um diagnóstico prévio ou aconselhamento nutricional, o que pode vir a comprometer sua saúde (ARÁMBURO-GÁLVEZ et al., 2020).

1.2.2.1 Doença Celíaca

1.2.2.1.1 Epidemiologia

Segundo a Organização Mundial de Gastroenterologia (2016), a doença celíaca é uma doença autoimune que afeta o intestino delgado de indivíduos geneticamente predispostos, quando expostos a ingestão de alimentos que contêm glúten (presente no trigo, centeio, cevada e aveia, por contaminação com o trigo) (WGO, 2016).

Inicialmente considerada como uma doença de ascendência caucasiana, na Europa e América do Norte, a doença celíaca apresenta uma prevalência mundial de 0,7% (SINGH et al, 2017). Diferenças da incidência entre diversos países podem ser explicadas pela falta de ferramentas diagnósticas e padrões dietéticos, relacionados a uma menor exposição ao glúten (WGO, 2016).

A doença celíaca acomete indivíduos de todas as faixas etárias, inclusive os idosos, entretanto, mais de 70% dos novos casos são diagnosticados em pessoas com mais de 20 anos de idade (WGO, 2016). O risco de ter a doença celíaca leva em consideração o fator genético para o desenvolvimento da doença celíaca, com base na ocorrência familiar. Quase 100% dos pacientes com doença celíaca possuem variantes específicas dos genes HLA-DQ2 e HLA-DQ8 (LEBWOHL; SANDERS; GREEN, 2018).

1.2.2.1.2 Diagnóstico

A Organização Mundial de Gastroenterologia (2016) define como padrão ouro de critério para diagnóstico da doença celíaca, a combinação de biopsias intestinais e teste sorológico positivo (WGO, 2016).

Existem dois marcadores sorológicos para doença celíaca: autoanticorpos dirigidos a autoantígenos [que incluem anticorpos anti-endomísio (AAE) e anticorpos anti-transglutaminase tecidual (anti-tTG)], e anticorpos direcionados ao agente agressor (gliadina) [anticorpo contra peptídeos de gliadina deaminados sintéticos (anti DGP)]

(BROWN; SINGH, 2018). Todos esses anticorpos são baseados na imunoglobulina A (IgA) ou imunoglobulina G (IgG). Os testes baseados em IgG são úteis para detectar a doença celíaca em pacientes com deficiência de IgA (WGO, 2016).

A medição da concentração de anticorpos IgA-tTG deve ser feita como um teste de triagem de primeira linha devido à sua alta sensibilidade e valor preditivo negativo e porque é mais barato do que a medição de anticorpos endomisiais (AAE) (LEBWOHL; SANDERS; GREEN, 2018). Entretanto, como esses testes necessitam de uma exposição prévia ao glúten, visando excluir resultados falso positivos, a Organização Mundial de Gastroenterologia (2016), recomenda que a determinação inicial do genótipo HLA-DQ2/-DQ8 pode ser importante no diagnóstico e exclusão da doença celíaca, antes de iniciar uma provocação formal com glúten (WGO, 2016).

Em relação às biópsias intestinais, embora as alterações histológicas observadas na doença celíaca sejam consideradas características, elas não são patognômicas, porque alterações semelhantes podem ser observadas em várias outras afecções (WGO, 2016). Por isso, a Sociedade Europeia de Gastroenterologia Pediátrica, Hepatologia e Nutrição (ESPGHAN), sugere que a doença celíaca possa ser diagnosticada sem uma biópsia duodenal em um pequeno número de pacientes com concentrações 10 vezes superior de anti-tTG, que são HLA DQ2 / DQ8 e AAE positivos em uma segunda amostra sorológica (BROWN; SINGH, 2019).

O diagnóstico de doença celíaca é crucial na prevenção de mortalidade e complicações associadas a ingestão de glúten, como linfoma, adenocarcinoma, infertilidade, fratura e desenvolvimento ósseo (WGO, 2016).

1.2.2.1.3 Tratamento

A dieta isenta de glúten é o único tratamento eficaz para pessoas com doença celíaca e pode induzir a remissão completa (CHAUDHRY et al.,2021). Eliminação do glúten leva a uma remissão sintomática, sorológica e histológica na maioria das pessoas com doença celíaca. Em 70% dos pacientes, há uma melhora dos sintomas após duas semanas do início da dieta isenta de glúten (WGO, 2016). Embora a alterações das vilosidades intestinais tenham início em alguns meses após o início da dieta (WGO, 2016), alteração histológica completa pode levar de 2 a 5 anos, além de ser frequentemente lenta e incompleta em adultos, em comparação com a população pediátrica (CHAUDHRY et al.,2021).

Apesar de sua eficácia em alcançar a normalização dos parâmetros na maioria dos pacientes, a dieta sem glúten apresenta inúmeras dificuldades, como custo, qualidade das informações e pressões sociais, o que torna alto o fardo da doença (LEBWOHL; SANDERS; GREEN, 2018)

1.2.2.2 Alergia ao trigo

A alergia ao trigo é uma reação imunológica mediada por IgE geralmente se manifesta imediatamente, em alguns minutos a horas, e pode afetar a pele, o trato respiratório ou gastrointestinal (AZIZ, HADJIVASSILIOU, SANDERS, 2015).

Dependendo da rota de exposição ao alérgeno e dos mecanismos imunológicos, a alergia ao trigo pode ser classificada em alergia alimentar clássica, anafilaxia induzida por exercício dependente de trigo (WDEIA), asma ocupacional (asma do padeiro) e rinite, e urticária de contato (SAPONE et al.,2012), conforme pode ser observado na figura 2.



Figura 2: Classificação dos diferentes tipos de alergia ao trigo

A alergia alimentar ao trigo é relatada na primeira infância, crescendo por volta dos 3 a 5 anos de idade. A maioria das crianças alérgicas ao trigo apresentam sensibilização a outros alimentos como ovo e leite. A ingestão do trigo pode provocar reações de início imediato, como urticária, angioedema, obstrução brônquica, náusea e dor abdominal ou, em casos graves, anafilaxia sistêmica; e hipersensibilidade tardia, que aparecem cerca de 24 horas após a ingestão de trigo. Em adultos, a alergia alimentar ao trigo parece ser rara (IONOMATA, 2009).

A anafilaxia induzida por exercício dependente de trigo é induzida após várias horas pela ingestão de um alimento causador e subsequente exercício físico (IONOMATA, 2009). A síndrome está associada à proteína ω 5-gliadinas presente especialmente no trigo, e em

outros alimentos (IONOMATA, 2009; SAPONE et al.,2012). A sintomatologia varia desde urticária local ou até dispneia, hipotensão, colapso e choque (IONOMATA, 2009). Entretanto, a suspeita e o diagnóstico de FDEIA são difíceis devido a difícil quantificação da ingestão de trigo e do grau de exercício físico necessário para desenvolver os sintomas (IONOMATA, 2009).

A asma do padeiro e rinite é reconhecido desde a época do Império Romano, e ocorre devido a inalação de farinha de trigo crua. O diagnóstico é geralmente baseado em testes cutâneos de picada e na demonstração de anticorpos IgE específicos (SAPONE et al.,2012). Não há evidências de que esses indivíduos apresentem associação com sensibilização pela via gastrointestinal com a ingestão de trigo cozido (IONOMATA, 2009).

A urticária de contato está associada à sensibilização da pele após a aplicação de proteínas de trigo hidrolisadas presente em cosméticos. A sensibilização parece não ficar delimitada à pele, e evoluir a alergia de alimentos que as contenham (IONOMATA, 2009).

1.2.2.3 Sensibilidade ao glúten não celíaco

A Sensibilidade ao Glúten Não Celíaco (SGNC) é definida como a presença de sintomas intestinais e extra intestinais induzidos pela ingestão de alimentos contendo glúten e aliviados por uma dieta sem glúten em pacientes sem doença celíaca ou alergia ao trigo (MOLESKI et al.,2021; KHAN, SUAREZ, MURRAY,2020)

Os primeiros casos clínicos publicados sobre sensibilidade ao glúten em indivíduos sem doença celíaca foram na década de 1970. Esses relatos descreveram um pequeno número de mulheres jovens a de meia-idade que apresentam uma história antiga e não resolvida de dor abdominal, desconforto, distensão abdominal, hábito intestinal alterado e fadiga (AZIZ, HADJIVASSILIOU, SANDERS, 2015).

Posteriormente, na década de 1980, o interesse no assunto aumentou após a realização de um ensaio duplo-cego, randomizado e controlado com placebo, demonstrar que um muffin contendo glúten causou sintomas gastrointestinais em indivíduos que não tinham doença celíaca (MOLESKI et al.,2021).

O diagnóstico da SGNC ainda permanece indefinido, uma vez que não há biomarcadores para diagnóstico ou uma lesão histológica clássica, e o método padrão-ouro, que consiste

na eliminação dietética seguida por reintrodução de alimentos, possui natureza incômoda e demorada (AZIZ, HADJIVASSILIOU, SANDERS, 2015). Soma-se a isso o fato das reações adversas atribuídas ao glúten pode ser devido a outros componentes do trigo além do glúten, como frutanos e inibidores de amilase-tripsina do trigo (KHAN, SUAREZ, MURRAY, 2020). Devido a isso, alguns autores preferem denominar a SGNC como “Sensibilidade Não Celíaca Ao Trigo” uma vez que outros componentes além do glúten podem contribuir para os sintomas intestinais e extra-intestinais (ROSZKOWSKA, 2019).

NCGS é visto principalmente em adultos, sendo a maioria mulheres jovens a de meia-idade, com presença de sintomas intestinais e extra intestinais após a exposição ao glúten, conforme pode ser observado na tabela 2 (AZIZ, HADJIVASSILIOU, SANDERS, 2015).

Tabela 2: Fenótipos Característicos da SGNC auto-relatados

| | |
|--|---------|
| Prevalência Feminina | 72-84% |
| Idade Média | 38 anos |
| Sintomas Gastrointestinais inferiores | |
| Diarreia | 16-54% |
| Constipação | 18-24% |
| Alterações dos hábitos intestinais | 27% |
| Dor/Desconforto abdominal | 67-83% |
| Inchaço | 72-87% |
| Perda de Peso | 25% |
| Sintomas gastrointestinais superiores | |
| Dor epigástrica | 52% |
| Náuseas | 9-44% |
| Aerofagia | 36% |
| Refluxo gastroesofágico | 32% |
| Estomatite aftosa | 31% |
| Sintomas extra intestinais | |
| Erupção cutânea (eczema ou dermatite) | 6-40% |
| Depressão | 15-22% |
| Mente nebulosa | 34-42% |
| Ansiedade | 39% |
| Confusão mental | 5% |
| Dores de cabeça | 22-54% |
| Dormência nos membros | 6-32% |
| Dores articulares ou musculares (sintomas semelhantes a fibromialgia) | 8-31% |
| Fadiga | 23-64% |
| Falta de bem-estar | 68% |

Fonte: Traduzido de Aziz; Hadjivassiliou; Sanders (2015).

A patogênese do NCGS parece estar associada a alterações da permeabilidade intestinal causadas pelo glúten, ou outros constituintes do trigo, e consequente ativação do sistema imunológico inato, além de possíveis alterações no microbiota intestinal (KHAN, SUAREZ, MURRAY, 2020).

Adotar um GFD e não ter SGNC pode ser prejudicial, tanto do ponto de vista financeiro como nutricional. Por isso, a recomendação de uma dieta sem glúten na presença da SGNC deve ser uma escolha se outras condições tiverem sido adequadamente descartadas por um profissional de saúde especializado (SERGI, VILLANACCI, CARROCCIO, 2021).

1.2.3 Dieta Isenta de Glúten

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a alimentação saudável é aquela que ajuda a proteger contra a desnutrição em todas as suas formas, bem como doenças não transmissíveis (DCNT's) (WHO, 2020). No entanto, algumas condições médicas, como intolerâncias e alergias alimentares, requerem “dietas especiais” para manter as pessoas saudáveis, a exemplo da dieta isenta de glúten para pessoas com doença celíaca (MELINI; MELINI, 2019).

Uma dieta isenta de glúten é o único tratamento eficaz para doença celíaca (CHAUDHRY et al., 2021). A alimentação do indivíduo com doença celíaca deve seguir os princípios de uma alimentação saudável, devendo os alimentos com glúten serem substituídos por outros isentos de glúten (AFONSO; JORGE; MOREIRA, 2016).

A dieta isenta de glúten é composta por vários grupos alimentares, como os naturalmente isentos de glúten (frutas, hortaliças, leite e carnes), produtos alimentares processados que não contém ingredientes com glúten (sorvete, embutido, molhos, entre outros) (AFONSO; JORGE; MOREIRA, 2016) e substitutos de alimentos à base de trigo, fabricados sem glúten (massas, biscoitos, pães e produtos de panificação) (MELINI; MELINI, 2019; BABIO, et al., 2020).

A criação de um ambiente alimentar saudável que permita que as pessoas adotem e mantenham práticas alimentares saudáveis requer ações efetivas que, dentre outros aspectos, inclui a criação de instrumentos regulatórios e o apoio a informações em ponto de venda, por meio de rotulagem nutricional, que garanta informações precisas,

padronizadas e compreensíveis, em consonância com as diretrizes da Comissão Codex Alimentarius (WHO, 2020).

Em 2013, com a intenção de ajudar os consumidores a identificar facilmente os alimentos sem glúten, a Food and Drug Administration (FDA) criou uma regra de rotulagem de alimentos sem glúten. A alegação de produto isento de glúten pode ser fornecida ao alimento que contenha até 20 ppm (mg/kg), se a exposição ao glúten for inevitável. Tal alegação é proibida para alimentos com grãos inteiros ou refinados que contenham glúten (cevada, centeio, triticale, trigo, kamut ou espelta). O limite estabelecido de 20 ppm leva em consideração a capacidade de detecção por métodos analíticos, de forma confiável e consistente, garantindo a capacidade de fiscalização (CHAUDHRY et al., 2021).

No Brasil, a RDC n°40/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece que todos os alimentos e bebidas produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente e prontos para oferta ao consumidor, que contenham glúten, como trigo, aveia, cevada, malte e centeio e/ou seus derivados, devem conter, no rótulo, obrigatoriamente, a advertência: "Contém Glúten" (BRASIL, 2002).

Importante ressaltar que a aveia que não teve contato com outros alimentos que contém glúten, não é tóxica em mais de 95% dos pacientes com doença celíaca. Entretanto, há um grupo pequeno de indivíduos (<5%) para os quais a aveia não é segura. Por isso, em alguns países, devido a dificuldades em garantir que a aveia não tenha sido contaminada por outros grãos, há uma restrição na recomendação do uso da aveia por pessoas com doença celíaca (WGO, 2016).

1.2.3.1 Qualidade Nutricional da dieta isenta de glúten

A dieta isenta de glúten emergiu como uma das dietas mais populares da história. O conceito de dieta mais saudável, disponibilidade de produtos sem glúten, prevenção contra o desenvolvimento de doença celíaca e o apelo midiático são fatores que tem impulsionado a adesão à dieta sem glúten (CHAUDHRY et al., 2021).

Embora não haja benefícios associados melhora da função gastrointestinal ou da saúde de pessoas que não possuem desordens relacionadas ao glúten, 23% das pessoas a nível mundial aderiram a uma dieta isenta de glúten. A restrição ao glúten apresenta diferenças entre regiões geográficas: América Latina (31%) e Europa (15%) (CHAUDHRY et al., 2021).

Devido à falta de ferramentas para a realização de um planejamento dietético ou avaliação do consumo alimentar de pessoas com doença celíaca, Babio et al. (2020) desenvolveu um banco de dados de composição de alimentos sem glúten comercializados na Espanha. Em seu estudo, foi observado que o conteúdo de proteína e fibras dos produtos isentos de glúten era significativamente mais baixo e possuíam maior teor de gordura e açúcar, quando comparado aos produtos homólogos contendo glúten. Diversos estudos também têm avaliado o perfil nutricional dos produtos processados sem glúten e têm sido unânime o relato de inadequações nutricionais (GUENNOUNI et al, 2020; MELINI; MELINI, 2019; FRY; MADDEN; FALLAIZE, 2017).

A adoção de uma dieta isenta de glúten sem presença de enfermidades relacionadas ao glúten, pode trazer prejuízos ao organismo, caso não haja um equilíbrio nutricional quanto ao teor de proteínas, carboidratos e lipídios. Além da possibilidade de deficiências nutricionais, pela falta de acompanhamento por profissional de saúde especializado, uma dieta isenta de glúten pode alterar composição da microbiota intestinal, causar deficiência de micronutrientes, restrição social e aumentar encargos financeiros (SERGI; VILLANACCI; CARROCCIO, 2021).

1.2.3.2 Custo da dieta isenta de glúten

O custo é um fator importante que influencia a escolha dos alimentos (HOPKINS; SOON, 2019). O alto custo da dieta isenta de glúten está associado a uma menor adesão tanto em crianças quanto em adultos (PANAGIOTOU; KONTOGIANNI, 2017).

O custo dos produtos sofre variação do local de compra. Embora a internet possua maior variedade, é o local com maior custo dos produtos sem glúten, seguido das lojas de produtos naturais, supermercados e mercados de luxo. Os armazéns possuem menor custo e menor disponibilidade dos produtos (LEE et al., 2007). Tais achados podem explicar a dificuldade da manutenção da dieta sem glúten por pessoas com doença celíaca. O status socioeconômico pode influenciar no local de compra de alimentos, que podem ter disponibilidade de produtos reduzida, impactando na manutenção da dieta (HOPKINS; SOON, 2019).

Dessa forma, embora exista uma diversidade de opções de produtos isentos de glúten, que permitiria a escolha de alimentos com base em preferências pessoais, isso é restrito a apenas uma parte dos pacientes. A variedade de alimentos permanece limitada para

pacientes com restrições financeiras, que não têm acesso a lojas maiores ou à internet (HOPKINS; SOON, 2019).

O alto custo dos produtos isentos de glúten, pode estar associado a maior demanda desses produtos por pessoas que não possuem doença celíaca. Devido a crença de possíveis efeitos benéficos à saúde, pessoas estão dispostas a pagar por produtos sem glúten, o que pode induzir os fabricantes e varejistas a elevar o preço desses produtos, dificultando o acesso a alimentos por pessoas com doença celíaca (GORGITANO; SODANO, 2019).

Os alimentos sem glúten custam em média de 22 a 334% a mais, quando comparado a suas versões sem glúten. O ônus de uma dieta sem glúten tem levado alguns países a implementarem políticas de apoio às pessoas com doença celíaca, através de subsídio mensal ou deduções fiscais. Na Grécia, o subsídio mensal para produtos à base de cereais sem glúten é de € 100 por mês, para adultos, e € 150 por mês, para pessoas de até 18 anos de idade. Na Itália, o valor do subsídio é de até € 140 por mês para comprar alimentos sem glúten. No Reino Unido, os pacientes têm acesso a desconto em alimentos sem glúten. Já na Irlanda e no Canadá, pessoas com doença celíaca podem solicitar deduções fiscais (PANAGIOTOU; KONTOGIANNI, 2017).

Considerando que a adesão à dieta sem glúten é a única terapia disponível para o tratamento da doença celíaca, o ônus econômico da dieta pode impactar negativamente na qualidade de vida de indivíduos com doença celíaca, contribuindo para o aumento de complicações e mortalidade (LEE et al., 2007).

1.2.3.2.1 E-commerce no comércio de alimentos

A indústria do comércio eletrônico vem crescendo nos últimos anos (DOMINICI; BONCINELLI, 2021). Fatores como a disseminação da internet e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (HAJI, 2021), a conveniência da entrega de mercadorias em casa e a tendência na realização de atividades online, a exemplo de transações bancárias, estudo, reunião e interação social, vem impulsionando o crescimento desse comércio (TOKAR; JENSEN; WILLIAMS, 2021). Soma-se a isso, o fato das restrições impostas durante a pandemia pela COVID-19, como o distanciamento social e restrição do local de compras, terem promovido mudanças no comportamento do consumidor e impulsionado a adesão ao comércio digital (SHETH, 2020).

Segundo as estimativas da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), o volume de comércio eletrônico, em 2017, totalizou 29 trilhões de dólares (HAJI, 2021). A participação do comércio eletrônico nas vendas de varejo representou 14,1% do comércio global de mercadorias, em 2018, com previsão de aumento para 22%, até 2023 (TOKAR; JENSEN; WILLIAMS, 2021). Na América Latina, o Brasil é um dos líderes regionais para o desenvolvimento do comércio eletrônico, com valor total de mercado de R\$ 18,8 bilhões, em 2019 (HAJI, 2021).

Nesse contexto de expansão, o setor de alimentos representa a menor categoria de e-commerce, sendo responsável por um crescimento constante de quase 21% ao ano, em todo o mundo entre os anos de 2014 e 2019. Os fatores determinantes que podem explicar a menor penetração do e-commerce no setor de alimentos, quando comparado a outros bens de consumo, pode ser justificado pelas características distintas desses produtos, como perecibilidade ou preferência do consumidor pelo frescor (DOMINICI; BONCINELLI, 2021), impossibilidade de verificar a qualidade do produto e possibilidade de perda de laços sociais (DROOGENBROECK; HOVE, 2017).

Embora represente um menor segmento de comércio eletrônico, as compras online de alimentos estão se tornando cada vez mais comuns. Esse tipo de comércio tem sido facilitado pelo número crescente de usuários de internet, aumento do uso de smartphones, hábitos alimentares em evolução (DOMINICI et al., 2021) e tem apresentado um papel importante na disponibilidade de alimentos (HOPKINS; SOON, 2019).

De maneira geral, as plataformas de e-commerce oferecem maior variedade produtos alimentícios para fins especiais, como os produtos sem glúten, em comparação com as lojas físicas. Tais achados podem ser justificados pela utilização de armazéns com grande capacidade para estoque, o que é sustentado pela maior margem de lucratividade, devido à redução de custos operacionais, e logística eficiente, fornecendo um rápido retorno ao pedido (HOPKINS; SOON, 2019).

1.2.3.2.2 Utilização das plataformas de E-commerce como ferramenta de pesquisa

A pesquisa acadêmica na área do e-commerce desenvolveu-se paralelamente ao seu uso como prática comercial (URBACZEWSKI; JESSUP; WHEELER, 2002). A possibilidade de compartilhamento de informações, manutenção de relacionamentos e

condução de transações entre fornecedores e consumidores tem tornado o e-commerce um campo da pesquisa diverso (LEE; HWANG; KIM, 2007).

Na área acadêmica, a diversidade que permeia o campo de pesquisa pode ser vista como uma fonte propícia ao desenvolvimento de inovações e de estímulo ao progresso científico. Como um campo multidisciplinar, o e-commerce tem encorajado pesquisadores de diferentes áreas acadêmicas a trabalharem de forma colaborativa em diferentes especialidades do comércio eletrônico (LEE; HWANG; KIM, 2007).

Apesar de permeado pela diversidade, os artigos de pesquisa publicados na área de e-commerce têm se concentrado em seis grandes áreas: organizacional, econômica, técnica, social, comportamental e legal (URBACZEWSKI; JESSUP; WHEELER, 2002). Dentre as unidades de análise estudadas pelos pesquisadores, são questões a nível de tecnologia, como sistema e algoritmo de computador, e estudos com consumidores (LEE; HWANG; LEE 2011).

Na área de alimentos, o e-commerce tem contribuído para realização de estudos sobre avaliação de custos e qualidade nutricional de alimentos. Afonso, Jorge, Moreira (2016), avaliou o custo de produtos com e sem glúten em Portugal, através de plataformas de e-commerce, e verificou que os alimentos sem glúten tinham, em média, um custo de 65% a 300% superior aos produtos contendo glúten. No Reino Unido, o uso de plataformas de e-commerce e redes de supermercado permitiu verificar que os produtos sem glúten tinham, o custo superior de 159%, quando comparado aos produtos contendo glúten, além de possuírem maior teor de gordura, gordura saturada, açúcar e sal, e serem mais propensos a ter menor teor de fibra e proteína (FRY; MADDEN; FALLAIZE, 2018).

Embora existam trabalhos na área de alimentos que utilizem plataformas de e-commerce, como forma de produção de conhecimento, verifica-se que o número limitado de pesquisas e de unidades de análise justifica a necessidade de maiores incursões sobre o tema. Dados sobre rotulagem, relação de ingredientes e estudos de preferência do consumidor podem também contribuir com produção de conhecimento valioso e oportuno na área de alimentos e vir a ser um campo de pesquisa no âmbito do e-commerce.

II- OBJETIVOS GERAIS

1. Objetivo Geral

Comparar o custo econômico e qualidade nutricional de produtos alimentícios com e sem glúten através de Plataformas de e-commerce no Brasil.

2. Objetivos Específicos

- ✓ Avaliar a qualidade nutricional de produtos com e sem glúten através de dados obtidos em plataformas de e-commerce
- ✓ Analisar o custo de produtos com e sem glúten através de dados obtidos em plataformas de e-commerce
- ✓ Realizar um estudo comparativo entre produtos com e sem glúten

III- MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da investigação científica, foi desenvolvido um estudo quantitativo, conforme definido por Pereira et al., (2018), por meio da coleta de dados em plataforma e-commerce de vendas online de alimentos, durante o mês de fevereiro de 2021.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa para identificar sites de supermercados e lojas de venda online de produtos através do buscador Google (www.google.com), com configuração para exibição de resultados do Brasil e no idioma português. Os termos utilizados nesta pesquisa foram: “produtos sem glúten”, “supermercados produtos sem glúten”, “site de venda online de produtos sem glúten”, “compra de produtos sem glúten”, “supermercado online”, “pães venda online” e “pães preço informação nutricional”, conforme metodologia adaptada proposta por Guennouni et al. (2020a).

Após identificado os sites de venda online de alimentos, foram utilizados dois métodos de pesquisa, conforme método adotado por Allen; Orfila (2018): em primeiro lugar, foram digitados nomes de produtos na barra de pesquisa nos sites de venda online de alimentos (por exemplo, pão ou biscoito ou massas ou misturas); em segundo lugar, selecionou-se as categorias de produtos, conforme definido pelos sites (por exemplo, panificação).

Os dados coletados referente a cada produto foram: custo (convertido em euros) e peso líquido do produto (em gramas) e informação nutricional: porção (g), valor energético (kcal), carboidrato (g), proteína (g), gorduras totais (g), gordura saturada (g), gordura trans (g), colesterol (mg), fibras (g) e sódio (mg). Foram desconsiderados sites que não apresentavam pelo menos uma dessas informações. Para fins de comparação, o custo e as informações nutricionais foram padronizados para 100 g de cada produto.

Os dados coletados foram categorizados em 4 grupos de produtos nas versões com e sem glúten: mistura para assar (mistura para bolo, mistura para pães, mistura para tortas, misturas para purês e mistura para sobremesas), pão e produtos de panificação (pães em todas suas formas, torradas e panetone), massas e produtos de cereais (macarrão em diversos formatos, massa para lasanha, cereais matinais) e biscoitos e bolos (biscoitos, recheados ou não, e bolos em diversos formatos e prontos para consumo), conforme metodologia adaptada proposta por Guennouni et al., (2020a). Foi adotado o número mínimo de 10 produtos por categoria.

Para a realização do estudo comparativo com a moeda estrangeira, foi realizada a conversão da moeda nacional, 1 Real para 6,82 Euro, de acordo com a cotação do Euro pelo Banco Central do Brasil, em 29 de março de 2021.

Os dados obtidos dos rótulos dos alimentos foram analisados com o software SPSS para Windows (versão 13.0; SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) que possibilitou a determinação de média, erro e desvio padrão, mediana, valores máximos e mínimos de cada nutriente e custo dos produtos.

IV- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento dos produtos resultou na obtenção de informações sobre 161 produtos (Tabela 1). Embora houvesse maior disponibilidade de produtos contendo glúten nos sites consultados, para o presente estudo optou-se por utilizar número semelhante de produtos na versão com e sem glúten.

Tabela 1: Distribuição de produtos por categoria

| | Produtos sem glúten | Produtos com glúten |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Pães e produtos de panificação | 20 | 20 |
| Biscoitos e bolos | 21 | 20 |
| Massas e produtos de cereais | 23 | 20 |
| Mistura para assar | 17 | 20 |
| TOTAL | 81 | 80 |

O e-commerce, é uma ferramenta que permite não só a compra e venda de mercadorias, mas também a troca de informações e relacionamento entre empresas e consumidores e a realização de transações ou pagamentos por meio da internet. No setor de alimentos, embora o uso do e-commerce apresente taxas de crescimento elevadas, apenas uma pequena parcela das vendas totais de alimentos é realizada por esse comércio (ELGHANNAM; MESÍAS, 2018). No comércio de alimentos sem glúten, deve-se ainda levar em consideração a baixa disponibilidade dos produtos, quando comparado as versões contendo glúten (ALLEN; ORFILA, 2018).

1. Fatores Nutricionais

A Tabela 2 mostra os valores médios, erro padrão e diferença em percentuais da composição nutricional das categorias analisadas.

Tabela 2: Informação nutricional dos produtos avaliados.

| Categoria | Tipo de Produto | Pães e produtos de | Biscoitos e bolos | Massas e Produtos de | Mistura para Assar |
|-------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | panificação | | cereais | |
| | | Média ^a (erro padrão) | Média ^a (erro padrão) | Média ^a (erro padrão) | Média ^a (erro padrão) |
| Valor energético (Kcal) | CG | 312,30 (17,79) | 464,92 (10,34) | 354,44 (10,59) | 365,35 (9,06) |
| | SG | 229,69 (10,25) | 396,62 (13,41) | 335,43 (16,72) | 337,55 (10,46) |
| | Diferença (%) | 35,96% | 17,22% | 5,67% | 8,23% |
| Carboidrato (g) | CG | 49,85 (1,63) | 62,35 (1,71) | 72,44 (1,89) | 76,25 (1,27) |
| | SG | 43,81 (2,01) | 55,10 (4,40) | 73,06 (3,83) | 74,94 (2,80) |
| | Diferença (%) | 13,78% | 13,16% | -0,84% | 1,75% |
| Proteína (g) | CG | 8,72 (0,48) | 6,80 (0,53) | 8,89 (0,53) | 5,08 (0,74) |
| | SG | 2,98 (0,37) | 4,48 (0,97) | 6,16 (0,46) | 3,74 (0,39) |
| | Diferença (%) | 192,62% | 51,78% | 44,32% | 35,83% |
| Gorduras Totais (g) | CG | 7,20 (1,04) | 19,39 (1,58) | 3,12 (0,83) | 4,37 (1,03) |
| | SG | 3,56 (0,48) | 15,89 (1,64) | 1,30 (0,37) | 3,94 (0,78) |
| | Diferença (%) | 102,25% | 22,02% | 140,00% | 10,91% |
| Gordura Saturada (g) | CG | 2,35 (0,47) | 8,64 (1,19) | 0,69 (0,28) | 1,28 (0,34) |
| | SG | 0,52 (0,21) | 5,68 (0,99) | 0,28 (0,10) | 1,43 (0,41) |
| | Diferença (%) | 351,92% | 52,11% | 146,43% | -10,49% |
| Gordura Trans (g) | CG | 0,20 (0,14) | 0,00 (--) | 0,00 (--) | 0,71 (0,28) |
| | SG | 0,00 (--) | 0,00 (--) | 0,00 (--) | 0,00 (--) |
| | Diferença (%) | --- | --- | --- | --- |
| Fibras (g) | CG | 3,07 (0,47) | 3,88 (0,62) | 3,80 (0,54) | 2,28 (0,60) |
| | SG | 2,75 (0,70) | 2,00 (0,49) | 2,82 (0,48) | 4,95 (1,43) |
| | Diferença (%) | 11,64% | 94,00% | 34,75% | -53,94% |
| Sódio (mg) | CG | 434,38 (32,18) | 311,20 (51,29) | 186,65 (53,99) | 440,73 (56,54) |
| | SG | 412,63 (30,58) | 271,41 (37,65) | 113,50 (43,32) | 253,68 (45,70) |
| | Diferença (%) | 5,27% | 14,66% | 64,44% | 73,73% |
| Colesterol (mg) | CG | 0,00 (--) | 0,00 (--) | 0,00 (--) | 0,00 (--) |
| | SG | 0,00 (--) | 1,94 (2,03) | 0,00 (--) | 0,00 (--) |
| | Diferença (%) | --- | --- | --- | --- |

Legenda: ^a Valores/100g do produto; Sem Glúten, SG; Com Glúten, CG.

O valor energético de todos os grupos de alimentos com glúten foi superior quando comparado as versões sem glúten. Seus valores variaram de 5,67%, para o grupo “massas e produtos de cereais” a 35,96%, para o grupo “Pães e produtos de panificação”. Tais achados podem ser explicados devido ao maior teor de carboidrato e gorduras encontrados nos produtos com glúten, o que resulta em produtos mais calóricos. O menor valor calórico, relacionado a menor quantidade de carboidratos e gorduras em produtos sem glúten é particularmente interessante uma vez que os consumidores associam o consumo de produtos sem glúten a possíveis benefícios à saúde e a perda de peso (ARSLAIN et al., 2021; CHRISTOPH et al., 2018).

Os produtos com glúten apresentaram o teor de carboidrato, gorduras totais, gordura saturada e sódio superiores aos produtos sem glúten, com exceção para as categorias “massas e produtos de cereais”, que apresentaram o teor de carboidrato maior quando comparado aos produtos sem glúten (0,84%), e “mistura para assar”, que apresentou o teor de gordura saturada superior quando comparado a versão sem glúten (10,49%). Os valores de colesterol e gordura trans da maioria dos produtos não foi informada ou tinham valores nulos. Esses valores apontam possíveis benefícios ao consumidor uma vez que estudos em outros países têm demonstrado que os produtos sem glúten possuem maior valor energético devido a maior quantidade de carboidratos e lipídios, que são usados tecnologicamente na tentativa das indústrias de alimentos em melhorar as propriedades organolépticas dos produtos uma vez que estas são comprometidas devido a retirada do glúten (BABIO et al., 2020), a exemplo da textura, cor, volume e sabor (HOUBEN; HOCHSTOTTER; BECKER, 2012).

O desenvolvimento de produtos com menor conteúdo de gordura, totais e saturada, açúcar e sódio é também interessante, visto que no Brasil 60% da população possui alta ingestão de alimentos com alto teor de gordura e açúcares adicionados, o que sinaliza um comprometimento da qualidade da dieta no país, e explica as altas taxas de obesidade, doenças cardiovasculares, hipertensão e diabetes mellitus (MONTEIRO et al., 2020).

Em relação ao teor de proteína, todos os produtos sem glúten apresentaram valores reduzidos em relação as suas versões tradicionais, com a diferença de valores variando de 35,83%, para a categoria “mistura para assar”, a 192,62% para a categoria “pães e produtos de panificação”. Outros estudos também demonstram menor teor de proteínas em produtos sem glúten (GUENNOUNI et al., 2020a; ALLEN; ORFILA, 2018; FRY; MADDEN; FALLAIZE, 2018). Alguns estudos sugerem que o menor teor de proteína

nos produtos sem glúten decorre da substituição do glúten por outros ingredientes como cereais sem glúten (BABIO et al., 2020), pseudocereais, amido e hidrocoloides (como goma xantana, goma guar e goma de alfarroba) que possuem um teor reduzido de proteína, resultando na perda da qualidade nutricional (GUENNOUNI et al., 2020a).

O teor de fibras dos produtos com glúten foi superior quando comparada as versões sem glúten, exceto para a categoria “mistura para assar” que apresentou um teor de fibra superior em 53,94%. Segundo a RDC 54/2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para ser considerado fonte de fibras o alimento deverá ter no mínimo 3,00 g de fibras para cada 100g do produto. De acordo com essa classificação, a única categoria que poderia ser considerada fonte de fibras, dentre todas as categorias de produtos sem glúten analisadas, seria “mistura para assar” sem glúten, por conter em média 4,95g de fibras/100g do produto. Isso é particularmente interessante uma vez que as fibras dietéticas presentes em alimentos vegetais possuem compostos fenólicos associados, polifenóis não extraíveis, que se tornam disponíveis pela ação da microbiota intestinal, e que estão associados a diversos benefícios à saúde, através da modificação da microecologia intestinal e manutenção da homeostase e fisiologia intestinal (GUTIERREZ-DIAZ et al., 2021).

Embora três, das quatro categorias de produtos sem glúten tenham apresentado reduzido teor de fibras, a incorporação de ingredientes de origem vegetal, especialmente cereais e leguminosas, é uma estratégia que vem sendo adotada para o desenvolvimento de produtos sem glúten, com vista a obtenção de maior valor nutricional e qualidade sensorial (Silva et al., 2021). De acordo com Fry; Madden; Fallaize (2017), a adição de fibras a produto sem glúten pode ser uma melhoria promovida pelos fabricantes em resposta aos dados frequentes publicados sobre a deficiência de fibras em produtos sem glúten, no intuito de melhorar a textura dos produtos, com adição de hidrocoloides, inulina e pseudo-cereais.

Embora a categoria “pães e produtos de panificação” sem glúten tenha apresentado a média do conteúdo de fibras inferior a versão com glúten, de acordo com a tabela S1, a mediana foi superior (2,80) quando comparado às versões com glúten (2,17), o que demonstra que a maioria dos produtos sem glúten encontravam-se com teor superior de fibras.

Os dados apresentados demonstram uma melhor qualidade nutricional dos produtos sem glúten em relação ao valor calórico, carboidrato, gordura e sódio, para a maioria das

categorias analisadas, o que vem a ser benéfico uma vez que os consumidores associam produtos sem glúten a alimentação saudável. Entretanto o teor de proteína e fibras de grande parte dos produtos sem glúten analisados foi inferior quando comparado aos produtos contendo glúten. Embora os produtos sem glúten não possuam alegação de serem fontes de proteínas, a retirada de ingredientes contendo glúten altera a percepção sensorial, o indica que a indústria de alimentos necessita avançar em seus estudos de avaliação de propriedades tecnológicas e desenvolvimento de novos produtos.

Além disso, a retirada do glúten reduz o teor de proteína e fibras dos alimentos, o que pode vir a trazer riscos de inadequação nutricional a pessoas com doença celíaca ou que consomem habitualmente produtos sem glúten, caso não façam o aporte nutricional a partir de outras fontes alimentares.

Os dados desse estudo apontam para a necessidade de as indústrias de alimentos desenvolverem estratégias de enriquecimento de produtos sem glúten visando a oferta de produtos com melhor aporte de fibras e proteína, sem onerar o preço final ao consumidor. Uma alternativa viável dentro desse contexto seria a utilização de co-produtos agroindustriais que são subutilizados ao longo da cadeia produtiva, mas que possuem alto teor de proteína, a exemplo da casca da semente de cacau que apresenta 15,85 g/100g de proteína (MARTÍNEZ et al., 2012).

2. Custos Econômicos

Na tabela 3 estão apresentados os valores médios de custo, em euros, erro padrão e a diferença percentuais das versões com e sem glúten dos quatro grupos alimentares analisados. Embora o e-commerce conceda mais acessibilidade aos alimentos sem glúten, estes permanecem mais onerosos, quando comparado o custo de venda em estabelecimentos comerciais (supermercado) (HOPKINS; SOON, 2019; GUENNOUNI et al., 2020b).

Tabela 3: Média de custo de mercado dos produtos alimentícios com e sem glúten (em euros)

| Categorias de Produtos | Média (Erro padrão)^a |
|--|--|
| Pães e produtos de panificação | 0,42 (0,05) |
| Pães e produtos de panificação SG ^b | 0,88 (0,12) |
| Diferença (%) | 109,52% |
| Biscoitos e bolos | 0,83 (0,14) |
| Biscoitos e bolos SG ^b | 1,75 (0,16) |
| Diferença (%) | 110,84% |
| Massas e Cereais | 0,38 (0,07) |
| Massas e Cereais SG ^b | 0,80 (0,06) |
| Diferença (%) | 110,52% |
| Mistura para Assar | 0,41 (0,08) |
| Mistura para Assar SG ^b | 0,57 (0,05) |
| Diferença (%) | 39,02% |

Legenda: ^a Valores em euros/100g do produto; ^b Sem Glúten (SG)

De acordo com os dados da Tabela 3, observa-se que as versões sem glúten de todos os grupos de produtos apresentaram a média de custo superior, quando comparado as suas versões tradicionais com glúten, sendo a menor diferença na categoria “mistura para assar” (39,02%) e a maior diferença na categoria na categoria “Biscoitos e Bolos” (110,84%). O acréscimo no valor final ao consumidor pode ser explicado, em parte, pela substituição de ingredientes contendo glúten por outros cereais que possuem o custo superior ao trigo, e assim, contribuir com maior custo em produtos sem glúten (BABIO et al., 2020).

Os resultados do presente estudo estão de acordo com outros estudos relatados anteriormente, conforme descrito na tabela 4.

Tabela 4: Comparação do custo dos produtos alimentícios com e sem glúten com outros estudos em Euros (€)

| Categorias de Produtos | Nosso trabalho (€) | Portugal (€) | Grécia (€) | Reino Unido (€) |
|--|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Pães e produtos de panificação | 0,42 | 0,52 | 0,30-0,40 ^a | 0,19-0,20 ^b |
| Pães e produtos de panificação SG ^c | 0,88 | 1,56 | 1,25-1,30 ^a | 0,83-0,90 ^b |
| Biscoitos e bolos | 0,83 | 0,87 | 0,72-0,81 ^c | 0,80-0,84 |
| Biscoitos e bolos SG ^c | 1,75 | 2,11 | 2,11-2,25 ^c | 1,56-1,59 |
| Massas e Cereais | 0,38 | 0,21 | 0,21 | 0,25-0,53 ^d |
| Massas e Cereais SG ^c | 0,80 | 0,85 | 0,63 | 0,79-0,90 ^d |
| Mistura para Assar | 0,41 | 0,40 | 0,41 ^e | 0,11-0,37 ^f |
| Mistura para Assar SG ^c | 0,57 | 0,66 | 1,60 ^e | 0,93-1,49 ^f |
| | | Afonso, Jorge, Moreira (2016) | Panagiotou, Kontogianni (2017) | Fry, Madden, Fallaize (2018) |

Legenda: ^a O intervalo refere-se as categorias (pão branco e pão integral) consideradas pelo estudo; ^b O intervalo refere-se as categorias (pão inteiro e pão fatiado) consideradas pelo estudo; ^c O intervalo refere-se as categorias (biscoito e bolachas) consideradas pelo estudo; ^d O intervalo considera a diferença de custo entre alimentos da categoria (cereais, macarrão branco e macarrão integral); ^e O único alimento representante dessa categoria no estudo foi base de pizza; ^f O intervalo considera a diferença de custo entre alimentos da categoria (base de pizza e misturas).

De acordo com a tabela 4, ao comparar o valor dos produtos vendidos no Brasil, convertidos em euros, observa-se que o Brasil possui o custo de produtos alimentícios com e sem glúten semelhante aos valores praticados em países europeus, como Portugal, Grécia e Reino Unido.

No Brasil, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), do período de 2017 a 2018, mostram que o gasto mensal com alimentação por domicílio corresponde, em média, a 96,51 euros, considerando a despesa total familiar. Do total de gastos com alimentação, e que podem ser substituídos por produtos isentos de glúten, 10,3% são destinados a produtos de panificação e 3,6% a farinha, féculas e massas, totalizando 13,9%.

Nesse estudo, a categoria de produtos “Pães e produtos de panificação” e “Massas e cereais” sem glúten apresentaram um custo superior às versões com glúten, em 109,52% e 110,52%, respectivamente. Ao adicionar essa diferença no gasto mensal familiar com esses produtos no Brasil, o valor gasto passa de 13,9%, conforme informado na POF

2017-2018, para 29,11%, que corresponde a 28,09 €, e representa 17,42% de um salário-mínimo no Brasil.

Em Portugal, um estudo observou que a substituição de produtos com glúten por produtos isentos de glúten leva a um acréscimo de 110,00 € na despesa mensal familiar, o que corresponde ao aumento de 12%, considerando a retribuição mínima de Portugal e uma composição familiar de 3 pessoas (AFONSO; JORGE; MOREIRA, 2016).

No Brasil, a substituição de itens dos grupos de alimentos, que fazem parte do hábito alimentar brasileiro e que estão contidas na POF 2017-2018, por versões sem glúten, leva a um acréscimo de 14,68 € na despesa mensal familiar, o que corresponde ao aumento de 9,10% do salário-mínimo vigente no Brasil, no ano de 2021, e uma composição familiar de 3 pessoas.

Ao considerar o percentual gasto com alimentação no Brasil, 14,2%, segundo a POF 2017-2018, e em Portugal, 13,4%, segundo o IDEF 2015-2016, e o salário-mínimo vigente no ano de 2021 para os dois países, 161,29 € e 665,00 € respectivamente, percebe-se que o aumento no gasto com alimentação resulta em maior comprometimento da renda no Brasil, e aponta para possíveis repercussões em outras necessidades.

Os dados desse estudo demonstram o ônus de uma dieta isenta de glúten no Brasil, sugere um maior comprometimento da renda quando comparado a outros países, e sinaliza um possível comprometimento na aquisição de alimentos sem glúten ou de outras necessidades, por pessoas que precisam de uma dieta restrita de glúten.

V- CONCLUSÕES

A pesquisa realizada evidenciou que no Brasil, os produtos sem glúten apresentem menor teor calórico (5,67% a 35,96%), de carboidratos (1,75% a 13,78%), gorduras totais (10,91% a 140,00%), proteína (35,83% a 192,62%) e fibras (11,64% a 94,00%), para a maioria das categorias analisadas, além do preço final ao consumidor ser superior (39,02% a 110,84%), quando comparado as suas versões com glúten, em todas as categorias analisadas.

Na tentativa de agregar qualidade nutricional ao produto, as indústrias de alimentos adicionam ingredientes que por sua vez, oneram o custo dos produtos. No Brasil, o ônus de uma dieta isenta de glúten pode vir a comprometer a aquisição de alimento sem glúten por indivíduos com doença celíaca e outras desordens relacionadas ao glúten, o que pode resultar em aumento do risco de desenvolvimento morbidades e impacto na qualidade de vida. Considerando que o bem-estar das pessoas com desordens relacionadas ao glúten depende de informações fidedignas dos produtos alimentícios, as plataformas de e-commerce deveriam expor informações dos rótulos de todos os produtos alimentícios disponíveis a venda. Devido ao fato de o custo do produto sem glúten ser um fator decisivo na compra por pessoas com desordens relacionadas ao glúten, torna-se necessário maiores pesquisas voltadas ao desenvolvimento de novos produtos com ingredientes que agreguem valor nutricional sem onerar o custo final ao consumidor.

VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, D.; JORGE, R.; MOREIRA, A.C. Alimentos com e sem glúten- análise comparativa de preços de mercado. **Acta Portuguesa de Nutrição**, v.4, p.10-16, 2016. <http://dx.doi.org/10.21011/apn.2016.0403>
- ALLEN, B.; ORFILA, C. The Availability and Nutritional Adequacy of Gluten-Free Bread and Pasta. **Nutrients**, v.10,1370, 2018. <https://doi.org/10.3390/nu10101370>
- APARICIO, M.; COSTA, C.J.; MOISES, R. Gamification and reputation: key determinants of e-commerce usage and repurchase intention, **Heliyon**, v.7, e06383, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e063>
- ARÁMBURO-GÁLVEZ, J.G. Prevalence of Adverse Reactions to Gluten and People Going on a Gluten-Free Diet: A Survey Study Conducted in Brazil. **Medicina**, v.56, n.163, 2020. <http://doi.org/10.3390/medicina56040163>
- ARSLAIN, K. Determinants of gluten-free diet adoption among individuals without celiac disease or non-celiac gluten sensitivity. **Appetite**, v.156, 104958, 2021. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104958>
- ASHRAF, A.R. *et al.* Perceived values and motivations influencing m-commerce use: A nine-country comparative study, **International Journal of Information Management**, v.59, 102318, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102318>
- ASHTARI, S. *et al.* Prevalence of celiac disease in low and high risk population in Asia-Pacific region: a systematic review and meta-analysis. **Nature**, v.11, 2383, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82023-8>
- AZIZ, I.; HADJIVASSILIOU, M.; SANDERS, D.S. The spectrum of noncoeliac gluten sensitivity. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**. v.12, p. 516-526, 2015. <http://doi.org/10.1038/nrgastro.2015.107>
- BABIO, N. *et al.* A comparison of the nutritional profile and price of gluten-free products and their gluten-containing counterparts available in the Spanish Market. **Nutrición Hospitalaria**, v.37, p.814-822, 2020. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03016>
- BOCK, J.; SEETHARAMAN, K. Unfolding gluten: an overview of research on gluten. **Cereal Foods World**, n. 57, n.5, p. 209-214, 2012. <http://doi.org/10.1094/CFW-57-5-0209>
- BRASIL. Resolução RDC nº 40, de 08 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre Regulamento Técnico para rotulagem de alimentos e bebidas embalados que contenham glúten. **Diário Oficial da União**, [s. l.], 2002. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0040_08_02_2002.html . Acesso 26 Junho 2021.
- BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, [s. l.], 2012. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0054_12_11_2012.html. Acesso 15 Fevereiro 2021.
- BROWN, J.R.G.; SINGH, P. Coeliac disease. **Paediatrics and International Child Health**, v.39, n.1, p.23-31, 2019 <http://doi.org/10.1080/20469047.2018.1504431>
- CHAUDHRY, N.A. *et al.* All Things Gluten: A Review, **Gastroenterology Clinics of North America**, v.50, n.1, p. 29-40, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2020.10.007>

- CHRISTOPH, M.J. *et al.* Who Values Gluten-Free? Dietary Intake, Behaviors, and Sociodemographic Characteristics of Young Adults Who Value Gluten-Free Food. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v.118, p.1389-1398, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2018.04.007>
- DOMINICI, A. *et al.* Determinants of online food purchasing: The impact of socio-demographic and situational factors, **Journal of Retailing and Consumer Services**, v.60, 102473, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102473>
- DROOGENBROECK, E.V.; HOVE, L.V. Adoption of Online Grocery Shopping: Personal or Household Characteristics?. **Journal of Internet Commerce**, v.16, n. 3, p.255-286, 2017. <https://doi.org/10.1080/15332861.2017.1317149>
- ELGHANNAM, A.; MESÍAS, F.J. Social networks as a new marketing channel for animal food products: a qualitative study in Spain. **Archivos de Zootecnia**, v.67, p.260-268, 2018. <https://doi.org/10.21071 / az.v67i258.3662>
- ESTÉVEZ, V. *et al.* The gluten-free basic food basket: a problem of availability, cost and nutritional composition. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.70, p.1215-1217, 2016. <http://doi.org/10.1038/ejcn.2016.139>
- FRY, L.; MADDEN, A.M.; FALLAIZE, R. An investigation into the nutritional composition and cost of gluten-free versus regular food products in the UK. **Journal of Human Nutrition Dietetics**, v.31, p.108-120, 2017. <https://doi.org/10.1111/jhn.12502>
- GORGITANO, M.T.; SODANO, V. Gluten-Free Products: From Dietary Necessity to Premium Price Extraction Tool. **Nutrients**, v.11, 1997, 2019. <http://doi.org/10.3390/nu11091997>
- GUENNOUNI, M. *et al.* Nutritional quality of gluten-free products in Moroccan supermarkets and e-commerce platforms. **Cereal Chemistry**. v.97, p.912-920, 2020a. <http://doi.org/10.1002/cche.10313>
- GUENNOUNI, M. *et al.* Availability and cost of gluten-free products in moroccan supermarkets and e-commerce platforms. **British Food Journal**, v.122, p.1-13, 2020b. <http://doi.org/10.1108/BFJ-06-2019-0411>
- GUTIÉRREZ-DÍAZ, I. *et al.* New players in the relationship between diet and microbiota: the role of macromolecular antioxidant polyphenols. **European journal of nutrition**, v.60, p.1403–1413, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02339-5>
- HAJI, k. E-commerce development in rural and remote areas of BRICS countries, **Journal of Integrative Agriculture**, v.20, p.979-997, 2021. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63451-7](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63451-7)
- HILLEN, J.; FEDOSEEVA, S. E-commerce and the end of price rigidity?. **Journal of Business Research**, v.125, p.63-73, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.052>
- HOPKINS, S.; SOON, J. M. Nutritional quality, cost and availability of gluten-free food in england. **British Food Journal**, v.121, p.2867-2882, 2019. <http://doi.org/10.1108/BFJ-09-2018-0607>
- HOUBEN, A.; HÖCHSTÖTTER, A.; BECKER, T. Possibilities to increase the quality in gluten-free bread production: an overview. **European Food Research and Technology**, v. 235, p.195-208, 2012. <https://doi.org/10.1007/s00217-012-1720-0>

INE. **Inquérito às Despesas das Famílias 2015/2016**. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P; 2017.

INOMATA, N. Wheat allergy. **Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology**, v.9, n.3, p. 238-243, 2009.

<http://doi.org/10.1097/ACI.0b013e32832aa5bc>

KHAN, A.; SUAREZ, M.G.; MURRAY, J.A. Nonceliac Gluten and Wheat Sensitivity. **Clinical Gastroenterology and Hepatology**, v.18, p.1913–1922, 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.04.009>

KONTOGIORGOS, V. Microstructure of hydrated gluten network. **Food Research International**, v.44, n.9, 2011, p. 2582-2586,

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.06.021>

LEE, A.R. et al. Economic burden of a gluten-free diet. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v.20, p. 423–430, 2007. <http://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2007.00763.x>

LEBWOHL, B.; SANDERS, D.S.; GREEN, P.H.R. Coeliac disease. **Lancet**, v.391, 10115, p.70-81, 2018. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31796-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31796-8)

LEE, S.M.; HWANG, T.; KIM, J. An Analysis of Diversity in Electronic Commerce Research, **International Journal of Electronic Commerce**, v.12, n.1, p.31-67, 2007. <http://doi.org/10.2753/JEC1086-4415120102>

LEE, S.; HWANG, T.; LEE, D.H. Evolution of Research Areas, Themes, and Methods in Electronic Commerce. **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**, v.21, p.177-201, 2011. <http://doi.org/10.1080/10919392.2011.590095>

LUCAS, I.; BECKER, T.; JEKLE, M. Gluten Polymer Networks-A Microstructural Classification in Complex Systems. **Polymers**, v.10, 617, 2018.

<https://doi.org/10.3390/polym10060617>

MARTÍNEZ, R. *et al.* Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of cocoa (*Theobroma cacao* L.) co-products. **Food Research International**, v.49, p.39-45, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2012.08.005>

MELINI, V.; MELINI, F. Gluten-Free Diet: Gaps and Needs for a Healthier Diet. **Nutrients**, v.11, 170, 2019. <http://doi.org/10.3390/nu11010170>

MONTEIRO, L.S. *et al.* Intake of saturated fat, trans fat, and added sugars by the Brazilian population: an indicator to evaluate diet quality. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.74, p.1316-1324, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0582-y>

MOLESKI, S.M. et al. Symptoms of gluten ingestion in patients with non-celiac gluten sensitivity: A randomized clinical trial. **Nutrition**, v.81, 110944, 2021.

<https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110944>

OGAWA, T.; MATSUMURA, Y. Revealing 3D structure of gluten in wheat dough by optical clearing imaging. **Nature Communications**, v.12, n.1, 1708, 2021.

<http://doi.org/10.1038/s41467-021-22019-0>

PANAGIOTOU, S.; KONTOGIANNI, M.D. The economic burden of gluten-free products and gluten-free diet: a cost estimation analysis in Greece. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v.30, p.746-752, 2017. <http://dx.doi.org/10.1111/jhn.12477>

POF- **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Retrieved from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>. Accessed February 15, 2021.

PEREIRA, A. S. *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM, 2018.

PRATESI, C.B. *et al.* Quality of Life of Celiac Patients in Brazil: Questionnaire Translation, Cultural Adaptation and Validation. **Nutrients**, v.10, 1167, 2018. <http://doi.org/10.3390/nu10091167>

ROMÃO, B. *et al.* Chemical Composition and Glycemic Index of Gluten-Free Bread Commercialized in Brazil. **Nutrients**, v.12, 2234, 2020. <http://doi.org/10.3390/nu12082234>

ROSZKOWSKA, A. *et al.* Non-Celiac Gluten Sensitivity: A Review. *Medicina*, v.55, 222, 2019. <http://doi.org/10.3390/medicina55060222>

SAPONE, A. *et al.* Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. **BMC Medicine**, v.10, n.13, 2012. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-13>

SERGI, C.; VILLANACCI, V.; CARROCCIO, A. Non-celiac wheat sensitivity: rationality and irrationality of a gluten-free diet in individuals affected with non-celiac disease: a review. **BMC Gastroenterology**, v.21, n.5, 2021. <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01568-6>

SILVA, L. A. da, *et al.* Prospecção tecnológica do uso de vegetais no desenvolvimento de alimentos sem glúten. **Research, Society and Development**, v.10, n.1, e38010111685, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11685>

SINGH, P. *et al.* Global Prevalence of Celiac Disease: Systematic Review and Meta-analysis. **Clinical Gastroenterology and Hepatology**, v.16, n.6, p.823-836, 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2017.06.037>

SHETH, J. Impact of Covid-19 on consumer behavior: Will the old habits return or die?. **Journal of Business Research**, v. 117, p. 280-283, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.059>.

TOKAR, T.; JENSEN, R.; WILLIAMS, B.D. A guide to the seen costs and unseen benefits of e-commerce, **Business Horizons**, n.64, p.323-332, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2021.01.002>

TOLENTINO JÚNIOR, D.S.; OLIVEIRA, C.M.; ASSIS, E.M. Population-based Study of 24 Autoimmune Diseases Carried Out in a Brazilian Microregion. **Journal of Epidemiology and Global Health**, v.9, p.243–251, 2019. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.190920.001>

TREVISAN, S.; PASINI, G.; SIMONATO, B. An overview of expected glycaemic response of one ingredient commercial gluten free pasta. **Food Science and Technology**, v.109, p.13-16, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.04.013>

URBACZEWSKI, A. JESSUP, L.M.; WHEELER, B. Electronic Commerce Research: A Taxonomy and Synthesis, **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**, v.12, n.4, p.263-305, 2002. http://doi.org/10.1207/s15327744joce1204_1

WANG, P.; JIN, Z.; XU, X. Physicochemical alterations of wheat gluten proteins upon dough formation and frozen storage – A review from gluten, glutenin and gliadin perspectives. **Trends in Food Science & Technology**, v.46, n. 2, part A, p. 189-198, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.10.005>

World Gastroenterology Organization (WGO). Global Guidelines. **Doença Celíaca**.2016. Disponível em:

<https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/global-guidelines/ceciac-disease/ceciac-disease-portuguese> . Acesso em 19 junho 2021.

World Healthy Organization (WHO). **Healthy diet**. 2020. Disponível em:

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (who.int). Acesso em 26 junho 2021.

VII- APÊNDICES

Tabela S1: Informação nutricional dos produtos avaliados.

| | | Pães e produtos de panificação | | | | Biscoitos e bolos | | | | Massas e Produtos de cereais | | | | Mistura para Assar | | | |
|-------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|--------------------|----------------------|-----------------|---------------|------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|--------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| | Tipo de | Média ^a | | | | Média ^a | | | | Média ^a | | | | Média ^a | | | |
| Categoria | Produto | (erro padrão) | Mediana ^a | DP ^b | Min-Máx | (erro padrão) | Mediana ^a | DP ^b | Min-Máx | (erro padrão) | Mediana ^a | DP ^b | Min-Máx | (erro padrão) | Mediana ^a | DP ^b | Min-Máx |
| Valor energético (Kcal) | CG | 312,30 (17,79) | 303,00 | 79,58 | 238,00-620,00 | 464,92 (10,34) | 463,33 | 46,23 | 360,00-540,00 | 354,44 (10,59) | 354,17 | 47,37 | 487,50-354,44 | 365,35 (9,06) | 382,86 | 67,49 | 122,00-440,00 |
| | SG | 229,69 (10,25) | 222,67 | 45,85 | 166,25-306,67 | 396,62 (13,41) | 401,25 | 59,40 | 280,00-500,00 | 335,43 (16,72) | 358,75 | 69,82 | 138,75-392,50 | 337,55 (10,46) | 325,00 | 43,12 | 271,05-400,00 |
| | Diferença (%) | 35,96% | | | | 17,22% | | | | 5,67% | | | | 8,23% | | | |
| Carboidrato (g) | CG | 49,85 (1,63) | 52,00 | 7,31 | 36,00-60,00 | 62,35 (1,71) | 63,33 | 7,65 | 40,00-76,67 | 72,44 (1,89) | 73,75 | 8,48 | 83,33-72,44 | 76,25 (1,27) | 78,57 | 14,16 | 20,00-90,24 |
| | SG | 43,81 (2,01) | 42,00 | 9,00 | 33,75-70,00 | 55,10 (4,40) | 57,17 | 19,91 | 0,00-80,00 | 73,06 (3,83) | 78,75 | 16,03 | 30,00-90,00 | 74,94 (2,80) | 78,33 | 11,54 | 46,97-87,21 |
| | Diferença (%) | 13,78% | | | | 13,16% | | | | -0,84% | | | | 1,75% | | | |
| Proteína (g) | CG | 8,72 (0,48) | 8,35 | 2,16 | 4,20-13,20 | 6,80 (0,53) | 6,33 | 2,38 | 1,00-12,33 | 8,89 (0,53) | 10,25 | 2,38 | 5,00-12,00 | 5,08 (0,74) | 4,28 | 3,27 | 0,00-14,29 |
| | SG | 2,98 (0,37) | 3,01 | 1,67 | 0,00-8,00 | 4,48 (0,97) | 3,87 | 4,27 | 0,00-20,00 | 6,16 (0,46) | 6,58 | 1,94 | 1,25-8,63 | 3,74 (0,39) | 3,33 | 1,60 | 0,00-6,87 |
| | Diferença (%) | 192,62% | | | | 51,78% | | | | 44,32% | | | | 35,83% | | | |
| Gorduras | CG | 7,20 (1,04) | 6,16 | 4,66 | 1,20-20,00 | 19,39 (1,58) | 19,20 | 7,08 | 6,33-32,00 | 3,12 (0,83) | 1,44 | 3,70 | 0,80-16,75 | 4,37 (1,03) | 4,28 | 3,92 | 0,00-16,50 |
| Totais (g) | SG | 3,56 (0,48) | 3,31 | 2,13 | 0,00-8,29 | 15,89 (1,64) | 15,69 | 7,17 | 0,00-35,00 | 1,30 (0,37) | 1,12 | 1,59 | 0,00-5,25 | 3,94 (0,78) | 4,30 | 3,23 | 0,00-9,53 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|----------------|--------|-------|---------------|----------------|--------|-------|--------------|----------------|-------|--------|-------------|----------------|--------|--------|---------------|
| | Diferença (%) | 102,25% | | | | 22,02% | | | | 140,00% | | | | 10,91% | | | |
| Gordura | CG | 2,35 (0,47) | 2,00 | 2,12 | 0,00-8,00 | 8,64 (1,19) | 9,26 | 5,34 | 0,00-16,40 | 0,69 (0,28) | 0,00 | 1,26 | 0,00-4,75 | 1,28 (0,34) | 1,14 | 1,31 | 0,00-4,50 |
| Saturada (g) | SG | 0,52 (0,21) | 0,23 | 0,93 | 0,00-4,00 | 5,68 (0,99) | 5,72 | 4,30 | 0,00-15,00 | 0,28 (0,10) | 0,00 | 0,44 | 0,00-1,38 | 1,43 (0,41) | 0,83 | 1,71 | 0,00-6,37 |
| | Diferença (%) | 351,92% | | | | 52,11% | | | | 146,43% | | | | -10,49% | | | |
| Gordura | CG | 0,20 (0,14) | 0,00 | 0,62 | 0,00-2,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,71 (0,28) | 0,00 | 1,08 | 0,00-4,50 |
| Trans (g) | SG | 0,00 | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 |
| | Diferença (%) | -- | | | | -- | | | | -- | | | | -- | | | |
| Fibras (g) | CG | 3,07 (0,47) | 2,17 | 2,09 | 1,40-9,60 | 3,88 (0,62) | 2,83 | 2,78 | 0,00-9,67 | 3,80 (0,54) | 2,74 | 2,43 | 9,00-3,79 | 2,28 (0,60) | 1,89 | 2,62 | 0,00-9,25 |
| | SG | 2,75 (0,70) | 2,80 | 3,12 | 0,00-10,40 | 2,00 (0,49) | 1,62 | 2,12 | 0,00-7,00 | 2,82 (0,48) | 2,33 | 2,07 | 0,00-7,25 | 4,95 (1,43) | 3,37 | 5,89 | 0,00-22,17 |
| | Diferença (%) | 11,64% | | | | 94,00% | | | | 34,75% | | | | -53,94% | | | |
| Sódio (mg) | CG | 434,38 (32,18) | 431,00 | 143,9 | 151,67-712,00 | 311,20 (51,29) | 233,33 | 229,3 | 0,00-907,41 | 186,65 (53,99) | 25,00 | 241,48 | 0,00-769,70 | 440,73 (56,54) | 415,15 | 248,27 | 23,00-1005,00 |
| | SG | 412,63 (30,58) | 393,33 | 136,7 | 174,00-734,00 | 271,41 (37,65) | 235,88 | 218,3 | 26,20-900,00 | 113,50 (43,32) | 29,37 | 183,66 | 0,00-700,00 | 253,68 (45,70) | 252,17 | 188,45 | 0,00-600,00 |
| | Diferença (%) | 5,27% | | | | 14,66% | | | | 64,44% | | | | 73,73% | | | |
| Colesterol (mg) | CG | 0,00 | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 |
| | SG | 0,00 | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 1,94 (2,03) | 0,00 | 8,88 | 0,00-40,70 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 | 0,00 (--) | -- | 0,00 | 0,00-0,00 |
| | Diferença (%) | -- | | | | -- | | | | -- | | | | -- | | | |

Legenda: ^a Valores/100g do produto; ^b desvio padrão; Sem Glúten, SG; Com Glúten, CG.