

**ACEITAÇÃO SENSORIAL DE PRODUTOS LIVRES DE GLÚTEN ELABORADOS A PARTIR DE FARINHAS DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS VEGETAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

SENSORY ACCEPTANCE OF GLUTEN-FREE PRODUCTS MADE FROM VEGETABLES FLOUR RESIDUES AND BY-PRODUCTS: AN INTEGRATIVE REVIEW

*ACEPTACIÓN SENSORIAL DE PRODUCTOS SIN GLUTEN A PARTIR DE RESIDUOS DE HARINA Y SUBPRODUCTOS VEGETALES: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA*

---

Como citar este artigo:

Vitor Soares, M., Gonçalves Abreu, V. K., Gomes Nogueira Ferreira, A., Santos Neto, M., Pereira Dutra, R., & Fernandes Pereira, A. L. ACEITAÇÃO SENSORIAL DE PRODUTOS LIVRES DE GLÚTEN ELABORADOS A PARTIR DE FARINHAS DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS VEGETAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins, 11(5). [https://doi.org/10.20873/2024\\_jul\\_16780](https://doi.org/10.20873/2024_jul_16780).

### **Milka Vitor Soares**

Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo Programa em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: [milka.vitor@alu.ufc.br](mailto:milka.vitor@alu.ufc.br) | Orcid.org/0000-0002-7037-4126

### **Virgínia Kelly Gonçalves Abreu**

Professora do Programa de Pós-graduação em Saúde e Tecnologia, Centro de Ciências de Imperatriz. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [virginia.abreu@ufma.br](mailto:virginia.abreu@ufma.br) | Orcid.org/0000-0002-9662-5384

### **Adriana Gomes Nogueira Ferreira**

Professora do Programa de Pós-graduação em Saúde e Tecnologia, Centro de Ciências de Imperatriz. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [adriana.nogueira@ufma.br](mailto:adriana.nogueira@ufma.br) | Orcid.org/0000-0002-7107-1151

### **Marcelino Santos Neto**

Professor do Programa de Pós-graduação em Saúde e Tecnologia, Centro de Ciências de Imperatriz. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [marcelino.santos@ufma.br](mailto:marcelino.santos@ufma.br) | Orcid.org/0000-0002-6105-1886

### **Richard Pereira Dutra**

Professor do Programa de Pós-graduação em Saúde e Tecnologia, Centro de Ciências de Imperatriz. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [richard.dutra@ufma.br](mailto:richard.dutra@ufma.br) | Orcid.org/0000-0001-6880-9736

### **Ana Lúcia Fernandes Pereira**

Professora do Programa de Pós-graduação em Saúde e Tecnologia, Centro de Ciências de Imperatriz. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [ana.fernandes@ufma.br](mailto:ana.fernandes@ufma.br) | Orcid.org/0000-0001-6562-252X

---

**RESUMO:**

Existe uma tendência de utilização de resíduos/subprodutos de vegetais no desenvolvimento de produtos sem glúten. Contudo, é importante conhecer a aceitação sensorial dos produtos elaborados a partir dessas matérias-primas. Desta forma, o objetivo dessa revisão integrativa foi determinar a influência da utilização de farinhas de resíduos e subprodutos vegetais na aceitação de produtos livres de glúten. Para isso, elaborou-se uma pergunta de pesquisa baseada na estratégia PICO: Quais as evidências científicas relacionadas à utilização de farinhas de resíduos e subprodutos vegetais quanto à aceitação sensorial de produtos livres de glúten? As pesquisas foram feitas nas bases PubMed Central, ScienceDirect, Web of Science e editoras Springer Link e Wiley Online Library. Dos 2.800 documentos, quarenta e nove foram selecionados por meio de critérios de inclusão e exclusão empregados nas etapas propostas. Os resultados demonstraram que o bagaço de maçã foi a matéria-prima mais utilizada. Além disso, a aceitação sensorial da maioria dos produtos com subprodutos/resíduos vegetais esteve na região de aceitação das escalas. A porcentagem de inclusão de subproduto e o tamanho de partícula da farinha de resíduo/subproduto tiveram influência na aceitação sensorial. Entretanto, mais estudos precisam ser desenvolvidos para determinar as melhores concentrações, de maneira que não tragam prejuízos sensoriais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aceitação sensorial, resíduos agroindustriais, subprodutos vegetais, produtos sem glúten.

---

---

**ABSTRACT:**

*There is a tendency to use vegetables residues/by-products in the production of gluten-free products. However, it is important to know the sensory acceptance of products made from these raw materials. Thus, the aim of this integrative review was to determine the vegetable flours waste and by-products on the acceptance of gluten-free products. For this, a research question based on the PICO strategy was elaborated: What is the scientific evidence related to the vegetable flours of waste and by-products use regarding the sensory acceptance of gluten-free products? Searches were performed on PubMed Central, ScienceDirect, Springer Link, Web of Science and the Wiley Online Library. Of the 2,800 papers found, fort-nine were selected through inclusion and exclusion criteria used in the proposed steps. The results showed that apple pomace was the most used raw material. Moreover, the sensory acceptance of the most products with vegetables by-products/waste was acceptance region on the scales used. The percentage of by-product inclusion and the particle size of the waste/by-product flour had an influence on sensory acceptance. However, more studies need to be developed to determine the best concentrations, so that they do not bring sensory damage.*

**KEYWORDS:** Sensory acceptance, agro-industrial waste, vegetables by-products, gluten-free products.

## RESUMEN

*Existe una tendencia a utilizar residuos/subproductos vegetales en el desarrollo de productos sin gluten. Sin embargo, es importante conocer la aceptación sensorial de los productos elaborados a partir de estas materias primas. Así, el objetivo de esta revisión integradora fue determinar la influencia del uso de harinas de desecho y subproductos vegetales en la aceptación de productos sin gluten. Así, se elaboró una pregunta de investigación basada en la estrategia PICO: ¿Cuál es la evidencia científica relacionada con el uso de harinas de residuos y subproductos vegetales en cuanto a la aceptación sensorial de los productos libres de gluten? Las búsquedas se realizaron en PubMed Central, ScienceDirect, Springer Link, Web of Science y Wiley Online Library. De los 2.800 documentos, cuarenta nueve fueron seleccionados por criterios de inclusión y exclusión. Los resultados mostraron que el orujo de manzana fue la materia prima más utilizada. Además, la aceptación sensorial de la mayoría de los productos con subproductos/residuos vegetales estuvo en la región de aceptación de las escalas. El porcentaje de inclusión de subproducto y el tamaño de partícula de la harina influyeron en la aceptación sensorial. Sin embargo, es necesario desarrollar más estudios para determinar las mejores concentraciones, para que no traigan daño sensorial.*

**Palabras clave:** *Aceptación sensorial, residuos agroindustriales, subproductos vegetales, productos sin gluten.*

---

## INTRODUÇÃO

O glúten é um complexo proteico encontrado no trigo, centeio, cevada e aveia e em derivados desses grãos. Indivíduos com doença celíaca, ataxia ao glúten e dermatite herpetiforme tratam essas complicações através da exclusão de alimentos que contêm glúten (EL KHOURY; BALFOUR-DUCHARME; JOYE, 2018). Além disso, o consumo de produtos livres de glúten tem se tornado cada vez mais popular, não só entre pessoas com essas condições, mas para quem os consome sem necessidades médicas especiais (PELLEGRINI e AGOSTINI, 2015).

Conforme a quantidade de glúten em alimentos diminui, há uma tendência de redução na viscoelasticidade e no volume de inchamento, propriedades que podem interferir nas características sensoriais dos produtos. Por isso, é um grande desafio para a indústria de alimentos fornecer produtos livres de glúten com características tecnológicas adequadas e que sejam sensorialmente agradáveis ao consumidor (LAMACCHIA et al., 2014).

Para atender a demanda por esses produtos, resíduos e subprodutos vegetais vêm sendo estudados como alternativa para a diminuição dos custos e aumento do valor nutricional de produtos sem glúten (SANTOS et al., 2019). Revisões anteriores já exploraram suas formas de adição para enriquecimento de produtos alimentícios (MAJERSKA; MICHALSKA; FIGIEL, 2019), inclusive na forma de farinhas (LARROSA; OTERO, 2021), sem, entretanto, focar no aspecto sensorial e na aplicação em produtos livres de glúten.

Dessa forma, o que é pouco claro é se a utilização de farinhas de subprodutos e resíduos vegetais influencia a aceitação sensorial de produtos livres de glúten. Uma vez que a tendência de utilização dessas matérias-primas vem crescendo ao longo dos anos e, o crescimento do mercado de produtos sem glúten também (DEMIRKESEN e OZKAYA, 2020), entender os aspectos de aceitação sensorial de produtos sem glúten que utilizam resíduos e subprodutos vegetais pode ajudar a compreender as limitações e potencialidades de seu uso no mercado.

Nesse estudo, foi conduzida uma revisão integrativa para contemplar esse aspecto ainda pouco explorado, tendo como base a seguinte questão de pesquisa: Quais as evidências científicas relacionadas à utilização de farinhas de resíduos e subprodutos vegetais quanto à aceitação sensorial de produtos livres de glúten.

## **METODOLOGIA**

Este é um estudo de revisão integrativa, o qual tem como objetivo sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre determinada temática, de maneira ordenada, metódica e abrangente (ERCOLE et al., 2014). Para a construção da revisão integrativa percorreram-se seis etapas distintas, sendo elas elaboração da pergunta norteadora; busca ou amostragem na literatura; coleta de dados; análise crítica dos estudos incluídos; discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa (WHITTEMORE et al., 2005).

A elaboração da questão de pesquisa foi fundamentada na estratégia PICO (FORTES et al., 2021), na qual “P” refere-se ao problema ou população do estudo (alimentos sem glúten); “I” à variável de interesse (farinhas de subprodutos e resíduos vegetais); “Co” ao contexto de estudo (aceitação sensorial). Dessa forma, a pergunta norteadora para a condução da revisão integrativa foi: “Quais as evidências científicas relacionadas à utilização de farinhas de resíduos e subprodutos vegetais quanto à aceitação sensorial de produtos livres de glúten?”

Os critérios de inclusão dos estudos nessa revisão foram: estudos publicados em inglês, espanhol ou português; disponíveis na íntegra; cujos temas referissem-se explicitamente ao objeto desse estudo. Foram adotados como critérios de exclusão: estudos duplicados, teses, dissertações, revisões e artigos de opinião e editoriais.

A buscas foram realizadas no mês de dezembro de 2022 nas bases de dados PubMed Central, ScienceDirect e Web of Science e editoras Springer Link e Wiley Online Library. Para a pesquisa foram utilizadas palavras-chaves obtidas através dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Os descritores e operadores booleanos para o cruzamento nas bases de dados são demonstrados na Tabela 1.

Cada referência foi importada para o Software Rryan® (OUZZANI; FEFDOROWICZ; ELMAGARMID, 2016) através do qual foram excluídas as repetições entre as bases de dados. Posteriormente, os estudos foram avaliados quanto ao tipo de publicação e idioma. Em seguida, realizou-se leitura dos títulos e resumos e por último a leitura e avaliação na íntegra dos estudos. Nessa fase, excluíram-se os estudos que não investigaram aplicações livres de glúten e/ou que não usaram farinhas, nem subprodutos ou resíduos, nem realizaram teste

sensorial. Após a leitura final dos estudos, foram incluídos cinquenta e dois e manuscritos nessa revisão integrativa.

Para sistematizar o processo de seleção dos artigos optou-se pelo uso da metodologia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) adaptada (PAGE et al., 2020).

Tabela 1- Bases de dados e estratégias de busca utilizadas

<b>Base de dados</b>	<b>Estratégia de Busca</b>
PubMed Central	gluten-free AND ((flour) AND (fruit OR vegetable OR plant)) AND (by-product* OR waste product OR residue) AND sensory
Science Direct	"gluten-free" AND ((flour) AND (fruit OR vegetable OR plant)) AND ("by-product" OR "waste product" OR residue) AND sensory
Springer Link	"gluten-free" AND ((flour*) AND (fruit* OR vegetable* OR plant*)) AND ("by-product*" OR "waste product*" OR residue*) AND sensory
Web of Science	"gluten-free" AND ((flour*) AND (fruit* OR vegetable* OR plant*)) AND ("by-product*" OR "waste product*" OR residue*) AND sensory
Wiley Online Library	"gluten-free" AND ((flour*) AND (fruit* OR vegetable* OR plant*)) AND ("by-product" OR "waste product" OR residue*) AND sensory

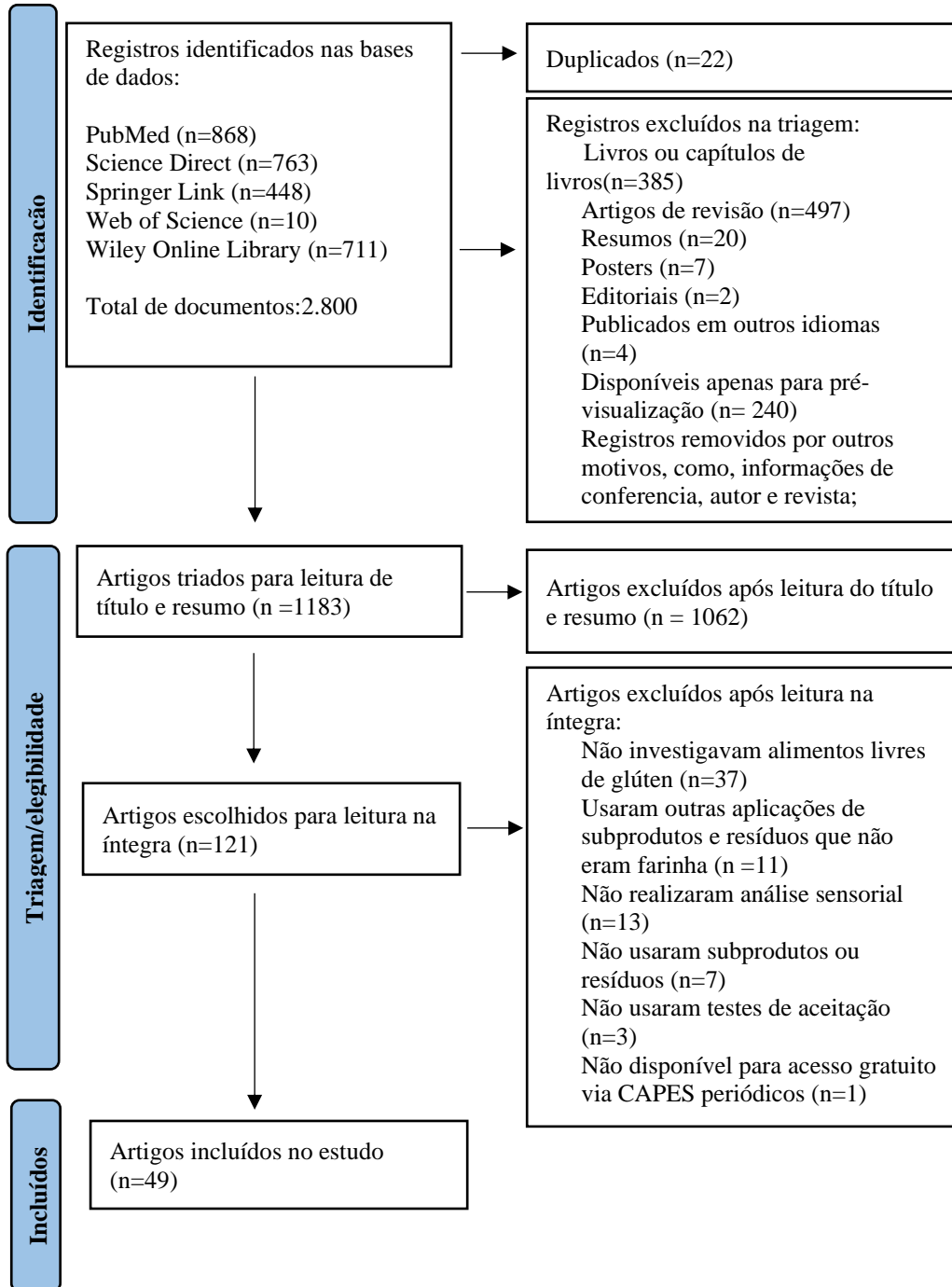
Fonte: Autoria Própria (2022)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca inicial resultou em um total de 2.800 publicações. Após eliminação de 22 estudos duplicados e 1.617 que não se enquadravam no tipo de publicação pretendida e não estavam disponíveis na íntegra, foram triados 1.183 artigos para leitura do título e resumo. Desses, 1062 foram excluídos por explicitamente não se referirem à temática. Cento e vinte e um artigos foram incluídos para leitura na íntegra e após análise constatou-se que: trinta e sete não investigavam alimentos livres de glúten; onze usaram outras aplicações de subprodutos e resíduos que não eram farinha; treze não realizaram análise sensorial; três não usaram teste de aceitação; em sete não foram usados subprodutos ou resíduos e

um dos artigos não estava disponível para leitura na íntegra. Ao final do crivo metodológico, quarenta e nove estudos foram incluídos na presente revisão. As etapas desse processo estão descritas na forma de um fluxograma (Fig. 1).

Figura 1- Fluxograma de seleção, segundo PRISMA, dos estudos incluídos na revisão



Fonte: Page et al. (2020) adaptado.



Os principais resultados foram organizados na Tabela 2. Em relação ao idioma, todos os artigos estavam em inglês. Os resultados demonstraram que nos últimos anos ocorreu um aumento de estudos sobre desenvolvimento de produtos sem glúten com resíduos e subprodutos vegetais. Os anos de 2020 e 2021 se destacaram por apresentarem maior quantidade de publicações (42,31%).

Tabela 2- Principais resultados dos estudos incluídos.

Autor/ ano	Subproduto/resíduo	Preparação	Tipo de teste de sensorial	Percentual de substituição	Atributos	Resultados
Santos et al. (2019)	Casca de maracujá	Cereal matinal extrudado	Escala hedônica de 7 pontos	10% em relação ao total de ingredientes.	Cor, aroma, textura e sabor	Médias na região de aceitação.
Bedrníček et al. (2020)	Casca de cebola	Pão	Escala hedônica de 5 pontos	5% em relação ao total de ingredientes	Aparência, textura, sabor e impressão global	Aparência e textura tiveram média na região de aceitação.
Muniz et al. (2020)	Bagaço de caju e cascas de goiaba	Barra de cereais	Escala hedônica de 9 pontos	30% em relação ao total de ingredientes.	Cor, aroma, sabor, textura e impressão global	Médias na região de aceitação da escala.
Adeloye et al. (2020)	Polpa de coco	Massa	Escala hedônica de 9 pontos	10 %, 20%, 30%, 40% e 50% em relação ao total de ingredientes.	Aparência, sabor, textura, aroma e impressão global	Médias na região de aceitação da escala.
Mirhosseini et al. (2015)	Semente de Durian	Macarrão	Escala hedônica de 9 pontos	25% e 50% em relação ao total de ingredientes	Aparência, aroma, sabor firmeza e impressão global	A adição de 25% foi que proporcionou a melhor aceitação.
Pineli et al. (2015)	Amêndoa de baru	Biscoito tipo <i>cookie</i>	Escala hedônica de 9 pontos	100% do total de farinha de trigo.	Aparência, sabor, textura e impressão global	Médias na região de rejeição da escala.
Mir et al. (2017)	Bagaço de maçã	Biscoito (cracker)	Escala hedônica de 9 pontos	Substituições de 3%, 6% e 9%.	Aparência, sabor, cor, textura e impressão global	A formulação com 3% foi a mais aceita e a com 9% a menos aceita.

Jovanović et al. (2020)	Bagaço de maçã	Iogurte	Coefficiente de Importância (CI)	Adição de 1%, 3% e 5% em relação ao total de ingredientes	Cor, textura, aroma, sabor e impressão global	A formulação com 3% foi a mais aceita e a com 1% a menos aceita.
Delgado-Ospina (2021)	Casca da vagem de cacau	Salsicha do tipo <i>Frankfurter</i>	Escala hedônica de 9 pontos	Substituição do amido de batata a 1,5% e 3%	Cor, sabor, textura e impressão global	A formulação mais aceita foi com 3%.
Lucera et al. (2018)	Bagaços de uvas, casca de tomate, caules e folhas de brócolis, farelo de milho e folhas de alcachofra	Queijos	Escala de intensidade de 7 pontos	5% de substituição em relação ao total de ingredientes	Atributo de sabor	Intensidade geral de 6,48, indicando boa aceitação.
Miranda et al. (2018)	Casca de cacto	<i>Snacks</i> (tipo <i>chips</i> )	Escala hedônica de 7 pontos	Níveis de substituição 5%, 7% e 10%	Cor, crocância e impressão global	A formulação com 10% foi a mais aceita.
Lao et al. (2019)	Resíduo de milho doce	Bolos	Pontuação de até 20 pontos para cada atributo	Substituição de 100% de farinha de trigo.	Cor, textura, sabor e impressão global	Melhor formulação: com 30%
Kahlon et al. (2021)	Resíduo obtido após extração do óleo de amendoim	<i>Snacks</i> (tipo <i>chips</i> )	Escala hedônica de 5 pontos	<i>Snacks</i> com sorgo-amendoim-quiabo, raiz de cúrcuma e raiz de gengibre	Cor, aroma, sabor e sensação na boca	Médias na região de aceitação da escala.
Gumul et al. (2021)	Bagaço de maçã	Pães	Escala de 3 a 6 pontos	Substituição do amido de batata e milho (5%, 10% e 15%)	Aparência, espessura, textura e sabor	A formulação mais aceita foi a com 5%
Krupa-Kozak et al. (2019)	Folhas de brócolis	Bolos	Escala de intensidade de 10 pontos	Substituição do amido de batata e milho (2,5%, 5% e 7,5%)	Cor, aroma, sabor, textura e impressão global	Formulação mais aceita: 2,5%
Majzzoobi et al. (2016)	Bagaço de cenoura	Bolos	Escala hedônica de 9 pontos	Substituição de farinha de arroz e milho (10%, 20% e 30%)	Cor, textura, sabor e impressão global	A formulação mais aceita foi a 20% com 210 µm.

Korus et al. (2012)	Sementes desengordura de groselha preta e de morango	Pães	Escala hedônica de 7 pontos	Substituição do amido de batata e milho pelos resíduos (5, 10 e 15%)	Aparência, porosidade, cor, aroma e sabor	A formulação mais aceita foi aquela com 5%
Bourekoua et al. (2018)	Semente de romã	Pão	Escala hedônica de 9 pontos	Substituição da semolina do feijão (2,5%, 5%, 7,5% e 10%)	Sabor, aroma, aparência, textura e impressão global	A formulação com 5% foi a mais aceita e a com 10% a menos aceita.
Majzoobi et al. (2017)	Bagaço de cenoura	Bolos	Escala hedônica de 9 pontos	10%, 20% e 30% de substituição por farinha de resíduos.	Cor da crosta, sabor e impressão global	A formulação com 20% sem hidrocoloide foi a mais aceita.
Takma, Balcik e Sahin-Nadeem (2021)	Bagaço de semente de figo	Bolos (tipo <i>cupcake</i> )	Escala hedônica de 5 pontos	10, 30 e 50% de substituição	Aparência, Textura, sabor e impressão global	A formulação com 30% foi a mais aceita e a com 50% menos aceita.
Gagneten et al. (2021)	Resíduo da produção do suco de groselha preta	Biscoitos tipo <i>cookie</i> (sabor chocolate)	Escala hedônica de 7 pontos.	3,5% de substituição em relação ao total de ingredientes.	Intensidade, satisfação e impressão global	Aroma, sabor de chocolate e cor foram bem aceitos pelos julgadores.
Radočaj, Dimic e Tsao (2014)	Sementes de cânhamo ( <i>Cannabis sativa</i> L.)	Biscoitos	Escala de intensidade de 9 pontos	Substituição de 10%, 20%, 30% e 40%	Aparência, cor, sabor, textura e impressão global	A formulação com 20% foi a mais aceita
Levent, Sayaslan e Yesil (2021)	Semente de uva e de romã	Bolos	Escala hedônica de 9 pontos	Substituição de 5% de farinha	Aparência, textura, sabor e impressão global	Médias variando de 5 a 9, mostrando boa aceitação.
Oliveira et al. (2020)	Grãos de arroz quebrado	<i>Snacks</i> extrusados	Escala hedônica de 9 pontos	Substituição por açafrão (98%, 94%, 92% e 90%)	Aparência, aroma, sabor e crocância	A formulação mais aceita foi com 92%
Gumul et al. (2011)	Sementes de groselha preta	<i>Snacks</i> extrusados	Atribuição de CI	10%, 30% e 50% de substituição do milho	Aparência, textura, sabor e impressão global	A formulação mais aceita foi com 10% e a menos aceita com 50%
Ostermann-Portcel et al. (2020)	Okara (resíduo de soja)	Bolos de camadas	Escala hedônica de 7 pontos	Substituição de 10% e 20%	Cor, aroma, sabor, textura e impressão global	Formulação mais aceita: 10% e tamanho de partícula de 200 µm.

Udachan e Sahoo (2017)	Grãos de arroz quebrado	Macarrão	Escala hedônica de 9 pontos	Substituição de 75%, 80%, 85%, 90% e 95% da farinha de soja	Aparência, viscosidade, sabor, textura e impressão global	A formulação mais aceita foi a com 85%
Becker et al. (2014)	Endocarpo de buriti	Biscoitos tipo <i>cookie</i>	Escala hedônica de 9 pontos	5%, 10%, 15% e 20% de substituição	Cor, sabor, textura e aparência geral	A formulação com 5% foi a mais aceita.
Kirbaş, Kumcuoglu e Tavman (2019)	Bagaços de maçã, de cenoura e de laranja	Bolos	Escala hedônica de 5 pontos	5%, 10% e 15% de substituição de farinha de arroz.	Cor, textura, aparência, sabor e impressão global.	A formulação com 5% foi a mais aceita e a com 15% a menos aceita.
Šarić et al. (2016)	Bagaço de framboesa e de mirtilo	Biscoitos tipo <i>cookie</i>	Pontuação de 0 a 5 e atribuição de CI	Níveis de substituição de 7,5%, 15%, 22,5% 30%	Aparência, dureza, aroma, sabor e impressão global	Bagaço de mirtilo em maior concentração melhorou sabor, aroma e textura.
Saeidi, Nasehi e Jooyandeh (2018)	Semente de romã	Bolos	Escala hedônica de 5 pontos	0-50% do total de ingredientes	Textura, dureza, sabor, e impressão global	Efeito positivo na textura, sabor e impressão global.
Cayres, Ascheri e Couto (2021)	Bagaço de laranja + proteína isolada de soja	Biscoitos doces	<b>Adultos:</b> escala hedônica de 9 pontos <b>Crianças:</b> escala hedônica facial de 5 pontos	15%, 25% ou 35% de substituição de farinha de arroz	Aparência, aroma, sabor, crocância e impressão global	Formulação mais aceita: 15%
Simas et al. (2009)	Resíduos da palmeira real	Biscoitos tipo <i>cookie</i>	Teste de preferência	10, 20 e 30% de substituição	Preferência	Formulações mais preferidas: 10 e 20%
Fiorda et al. (2013)	Bagaço de mandioca	Macarrão	Escala hedônica de 9 pontos	30% em relação ao total de ingredientes	Impressão global	Média na região de aceitação da escala.
Christ-Ribeiro et al. (2019)	Farelo de arroz fermentado por <i>S. cerevisiae</i>	Biscoitos tipo <i>cookie</i>	Escala hedônica de 7 pontos	7,08%, 14,16% e 28,33% de farelo de arroz	Cor, crocância, doçura e impressão global	A formulação com 7,08% foi a mais aceita.

Nascimento et al. (2012)	Sementes de gergelim	Snacks extrusados expandidos	Escala hedônica de 9 pontos	10% e 20% do total de ingredientes	Impressão global	Formulação mais aceita: 10%
Proserpio et al. (2020)	Farelo de grão de bico e farelo de ervilha verde	Snacks Extrusados	Escala de magnitude, variando de 0 a 100	15% ou 30% do total de ingredientes	Aparência, aroma, sabor, textura e impressão global	Formulação mais aceita: 15% Formulação menos aceita: 30%
Skaltsi et al. (2021)	Bagaço de maçã	Biscoitos	Escala Best-Worst para impressão global	34 %, 32,5% ou 49% do total de farinha	Impressão global	Formulações mais aceitas: com 32,6%–47,58%
Lawal et al. (2021)	Folhas de abóbora	Macarrão	Escala hedônica de 9 pontos	5 e 10% de adição	Cor, aroma, sabor, firmeza, aderência e viscosidade	A aceitação de cor e firmeza diminuiu com as folhas de abóbora
Salazar et al. (2021)	Casca de banana	Chorizo	Escala hedônica de 5 pontos	24% em relação ao total de ingredientes	Aroma, sabor, textura e impressão global	A farinha de casca de banana reduziu a aceitação
Constantini et al. (2021)	Cascas de grão de bico	Macarrão	Ordem de preferência em ordem crescente	8% em relação ao total de ingredientes	Aparência, cor, aroma, textura, sabor	Preferência para a farinha de casca de grão de bico de Kabuli
Kurek et al. (2021)	Sementes de romã	Bolos (tipo <i>muffin</i> )	Escala hedônica de 9 pontos	2%, 3,17%, 6%, 8,82%, 10%	Sabor, textura e impressão global	A adição de romã reduziu a aceitação geral
Panza, Conte e Del Nobile (2022)	Sementes, cascas de romã em conjunto	Hambúrgueres de peixe	Escala hedônica de 9 pontos	9, 14% e 8,14% para sementes 2,63% e 2,96% de cascas	Aroma, cor, aparência, textura e impressão global	Sem diferença do hambúrguer com subprodutos da romã com o controle.
Barberá et al. (2021)	Co-produto da moagem úmida de quinoa negra	Rissóis de carne	Escala de 10 pontos antes e após cozimento	8% em relação ao total de ingredientes	Odor e cor	Intensidade de cor foi estável em cerca de 9 pontos durante a estocagem
Brigadão et al. (2021)	Casca de abacaxi e de banana e semente de abóbora	Bolos (tipo <i>Muffin</i> )	Escala hedônica de 9 pontos	Substituição na proporção de 60:40	Cor, sabor, textura e impressão global	Médias na região de aceitação da escala

Gumul et al. (2022)	Bagaço de maçã	<i>Snacks</i>	Escala de 5 pontos	5,10, 15 e 20% de substituição	Aparência, textura, aroma e sabor	Aroma e sabor Formulação mais aceita: 20%
Lau et al. (2022)	Espiga de milho doce	Bolo (tipo <i>muffin</i> )	Escala hedônica de 9 pontos	10, 20 e 30%	Aroma, textura, Sabor e impressão global	Textura, sabor e impressão global Formulações mais aceita: 10%
Gennaro et al. (2022)	Torta de oliva	Gressino (tipo de pão italiano)	Escala de intensidade variando de 0 a 10	1, 2 e 3% em substituição à farinha de milho	Aparência, aroma, textura, sabor e impressão global	Formulações menos aceitas: 2 e 3%
Fernández-Fernández et al. (2022)	Casca de uva	Iogurtes	Check-All-That-Apply, Escala do ideal, Escala hedônica de 9 pontos	Substituição de 0,5 a 20%	Cor, textura, doçura e impressão global	89%, e 53% dos provadores consideraram cor, e doçura ideal

Fonte: Autoria Própria (2022)

A pandemia de COVID-19 agravou a situação de escassez de alimentos, promoveu o aumento dos preços dos alimentos e perda de renda devido ao aumento das taxas de desemprego em diversos países, com consequente aumento da insegurança alimentar no mundo (PASLAKIS; DIMITROPOULOS; KATZMAN, 2021), o que talvez tenha relação com o aumento das pesquisas, nos anos de 2020 e 2021, no desenvolvimento de produtos alimentícios utilizando resíduos e subprodutos vegetais, que são mais baratos.

A maioria dos estudos (21,2%) foram conduzidos no Brasil, seguido da Polônia (13,5%) e Itália (13,5%), sendo a maior parte publicada no periódico *Foods* (17,3%) e no *International Journal of Food Science and Technology* (13,5%). Considerando que o foco geográfico dos estudos está no Brasil, supõe-se que esse resultado é consequência do grande desperdício de alimentos que há no país e da situação de insegurança alimentar que se agravou nos últimos anos devido a desacelerações econômicas. Portanto, a realização de estudos utilizando resíduos/subprodutos pode ter sido motivada pela vertente financeira, ambiental e nutricional.

Com relação ao uso dos resíduos/subprodutos por origem de matéria-prima e número de preparações desenvolvidas, observou-se que o bagaço foi o mais usado, sendo que o de maçã esteve presente em maior número de preparações, seguido do de cenoura. A casca foi aplicada em treze preparações, sendo mais utilizadas as de banana e romã. As sementes foram aplicadas em doze

preparações, as folhas em cinco preparações e o farelo em quatro preparações. Outros resíduos/subprodutos usados foram polpa, grãos quebrados, amêndoa, endocarpo e outros resíduos do processamento de vegetais.

O valor nutricional e funcional dos principais resíduos/subprodutos pode estar atrelado a sua escolha para utilização. O bagaço de maçã se destaca por ser rico em nutrientes como carboidratos, compostos fenólicos, fibras dietéticas e minerais, podendo ser aplicado como ingrediente funcional em vários tipos de produtos alimentícios (LYU et al., 2020). O bagaço de cenoura também é rico em fibras e compostos bioativos que atuam na prevenção de doenças e agravos à saúde (SURBHI et al., 2018). Desta forma, a composição nutricional e o grande desperdício dessas matérias-primas podem justificar porque foram frequentemente selecionadas nos estudos para serem incorporadas em preparações.

Os subprodutos/resíduos foram mais aplicados em produtos de panificação (bolos, biscoitos e pães), snacks e macarrões, respectivamente. Com menor número de aplicações em produtos como cereal matinal, barra de cereais, masa (prato típico de países africanos), iogurte, salsicha, queijo, etc.

Quanto ao número de subprodutos/resíduos analisados por estudo, o mais comum foi a escolha de utilizar apenas um subproduto/ resíduo em diferentes concentrações. Em alguns estudos também foi avaliada a aceitação por tamanho de partícula de farinha utilizada e as preparações com tamanho de partículas menores foram mais bem aceitas.

Mironeasa et al. (2018) ao estudarem a incorporação de farinha de casca de uva de diferentes tamanhos de partículas e níveis de substituição à farinha de trigo em massas, demonstraram que tanto o tamanho da partícula da farinha quanto a quantidade adicionada à formulação do pão influenciaram no tempo de desenvolvimento da massa e na sua estabilidade. Da mesma forma, Larossa e Otero (2021) ressaltam a influência de farinhas sem glúten na processabilidade, extensibilidade, resistência ao estiramento, capacidade de retenção de gás e viscoelasticidade de massas.

As análises dos estudos que compõem essa revisão revelaram que a aceitação sensorial diminui conforme se aumenta o percentual de farinhas de resíduos/subprodutos, o que pode estar relacionado a quantidade de compostos bioativos. Boa parte dos resíduos e subprodutos utilizados nos estudos são ricos em compostos fenólicos. Nos alimentos, os compostos fenólicos podem contribuir para o amargor, adstringência, cor, sabor e odor dos produtos. Os polifenóis estão associados à precipitação de glicoproteínas salivares e mucopolissacarídeos na língua, resultando em aspereza e secura no palato, o que talvez possa explicar a relação inversa entre a quantidade de farinha utilizada

como e a aceitação do consumidor. O conhecimento dessa relação entre o percentual aplicado e aceitação sensorial pode ajudar na seleção da melhor concentração dessas farinhas em produtos alimentícios (HOND; MIGUEL; DEL CASTILLO, 2018). Nesse sentido, formulações de produtos com boas propriedades funcionais e boa aceitação sensorial precisam ser desenvolvidas.

Os atributos sensoriais estudados nos trabalhos foram agrupados com relação a algum dos sentidos do corpo humano (tato, olfato, paladar, visão). Na maioria dos trabalhos, os provadores avaliaram um ou mais atributos relacionados ao tato, seguido daqueles relacionados ao paladar, visão, aceitação geral e olfato. Aparência, sabor, aroma e textura de um produto alimentício são atributos importantes para saber se um alimento é ou não aceitável. Por razões tecnológicas, produtos sem glúten tendem a ter características sensoriais substancialmente diferentes em comparação com os que contém glúten (KOCK; MAGANO, 2020). Portanto, estes são fatores que devem ser levados em consideração no desenvolvimento de novos produtos.

Nos estudos em que os resultados das análises sensoriais foram expressos em valores numéricos, observou-se que foram atribuídas notas superiores ao ponto médio das escalas utilizadas para a aceitação geral sendo avaliados atributos ligados aos quatro sentidos humanos (tato, olfato, paladar e visão). Isso indica que as amostras tiveram boa aceitação sensorial.

Em suma, os resultados da presente revisão demonstraram que produtos sem glúten desenvolvidos a partir de resíduos e subprodutos vegetais no geral são bem aceitos quando incorporados em preparações, o que amplia as possibilidades de mercado de produtos sem glúten. No entanto, cabe salientar que isso normalmente ocorre quando estas farinhas estão em menor proporção em relação a outros ingredientes, provavelmente devido ao alto teor de compostos fenólicos dessas matérias primas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No presente trabalho estudou-se o efeito da utilização de farinhas de resíduos e subprodutos vegetais na aceitação sensorial de produtos livres de glúten. Além dos aspectos nutricionais e funcionais agregados, a utilização de resíduos/subprodutos vegetais também contribui para redução do desperdício de alimentos e para minimizar os problemas de insegurança alimentar.

O que foi apontado no referido estudo é que a porcentagem de inclusão de subproduto e o tamanho de partícula da farinha de resíduo/subproduto podem



influenciar na aceitação sensorial dos produtos. Além disso, notou-se que a escala hedônica de 9 pontos foi o instrumento mais utilizado.

### ***Agradecimentos***

Os autores agradecem ao Instituto Nacional de Frutas Tropicais (INCT-FT), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES, Código Financeiro 001) e Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro.

### ***Referências Bibliográficas***

ADELOYE, J.B.; OSHO, H.; IDRIS, L.O. Defatted coconut flour improved the bioactive components, dietary fibre, antioxidant and sensory properties of nixtamalized maize flour. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 2, p. 100042, 2020.

BARBERÁ, E.; VALERO-ASENCIO, M.M.; RODRIGUEZ-VEVRA, C.N.; FERNANDEZ-LÓPEZ, J.; HAROS, C.M.; PEREZ-ALVAREZ, J.A.; VIUDA-MARTOS, M. Effect of different black quinoa fractions (seed, flour and wet-milling coproducts) upon quality of meat patties during freezing storage. **Foods**, v. 10, n. 12, p. 3080, 2021.

BECKER, F.S.; DAMIANI, C.; MELO, A.A.M.; BORGES, P.R.S.; VILAS BOAS, E.V.B. Incorporation of buriti endocarp flour in gluten-free whole cookies as potential source of dietary fiber. **Plant foods for human nutrition**, v. 69, n. 4, p. 344-350, 2014.

BEDRNÍČEK, J.; JIROTKOVÁ, D.; KADLEC, J.; LAKNEROVÁ, I.; VRCHOTOVÁ, N.; TRÍSKA, J.; SAMKOVÁ, E.; SMETANA, P. Thermal stability and bioavailability of bioactive compounds after baking of bread enriched with different onion by-products. **Food chemistry**, v. 319, p. 126562, 2020.

BOUREKOUA, H.; RÓŻYŁO, R.; GAWLIK-DZIKI, U.; BENATALLAH, L.; ZIDOUNE, M.N.; DZIKI, D. Pomegranate seed powder as a functional component of gluten-free bread (Physical, sensorial and antioxidant evaluation). **International Journal of Food Science & Technology**, v. 53, n. 8, p. 1906-1913, 2018.

BRIGAGÃO, T. C.S.; FORTES, R.R.; LOURENO, C.O.; CARVALHO, E.E.N.; CIRILLO, M.A.; NACHTIGALL, A.M.; VILAS BOA, B.M. Optimization of gluten-free muffins made with pineapple peel, banana peel, and pumpkin seed flours. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, n. 12, p. e16037, 2021.

CAYRES, C.A.; ASCHERI, J.L.R.; COUTO, M.A. P. G. Evaluation of nutritional characteristics and consumers' acceptance of gluten-free sweet biscuits made from rice-based pregelatinized composite flours containing orange pomace and soy protein isolate. **SN Applied Sciences**, v. 3, n. 2, p. 1-13, 2021.

CHRIST-RIBEIRO, A.; CHIATTONI, L.M.; MAFALDO, C.R.F.; BADIALE-FURLONG, E.; SOUZA-SOARES, L.A. Fermented rice-bran by *Saccharomyces cerevisiae*: Nutritious ingredient in the formulation of gluten-free cookies. **Food Bioscience**, v. 40, p. 100859, 2021.

- COSTANTINI, M.; SUMMO, C.; FACCIA, M.; CAPONIO, F.; PASQUALONE, A. Kabuli and Apulian black chickpea milling by-products as innovative ingredients to provide high levels of dietary fibre and bioactive compounds in gluten-free fresh pasta. **Molecules**, v. 26, n. 15, p. 4442, 2021.
- DELGADO-OSPINA, J.; MARTUSCELLI, M.; GRANDE-TOVAR, C.D.; LUCAS-GONZÁLEZ, R.; MOLINA-HERNANDEZ, J.B.; VIUDA-MARTOS, M.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J.A.; CHAVES-LÓPEZ, C. Cacao Pod Husk Flour as an Ingredient for Reformulating Frankfurters: Effects on Quality Properties. **Foods**, v. 10, n. 6, p. 1243, 2021.
- DEMIRKESEN, I.; OZKAYA, B. Recent strategies for tackling the problems in gluten-free diet and products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1-27, 2020.
- EL KHOURY, D.; BALFOUR-DUCHARME, S.; JOYE, I. J. A review on the gluten-free diet: technological and nutritional challenges. **Nutrients**, v. 10, n. 10, 2018.
- ERCOLE, F.F.; MELO, L.S.; ALCOFORADO, C.L.G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Revista Mineira de Enfermagem**, v.18, n.1, p.9-12, 2014.
- FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, A. M.; DELLACASSA, E.; NARDIN, T.; LARCHER, R.; IBANEZ, C.; TERAN, D.; GAMBARO, A.; MENDRANO-FERNANDEZ, A.; DEL CASTILLO, M.D. Tannat Grape Skin: A Feasible Ingredient for the Formulation of Snacks with Potential for Reducing the Risk of Diabetes. **Nutrients**, v. 14, n. 3, p. 419, 2022.
- FIORDA, F.A.; SOARES JUNIOR, M.S.; SILVA, F.A.; SOUTO, L.R.F.; GROSMANN, M.V.E. Amaranth flour, cassava starch and cassava bagasse in the production of gluten-free pasta: technological and sensory aspects. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 48, n. 9, p. 1977-1984, 2013.
- FORTES, J.M.S; SILVA, B.A.; ARAÚJO, R.V. Assistência de enfermagem às gestantes diagnosticadas com HIV no pré-natal: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e0710615504-e0710615504, 2021.
- GAGNETEN, M.; ARCHAINA, D.A.; SALAS, M.P.; LEIVA, G.E.; SALVATORI, D.M.; SCHEBOR, C. Gluten-free cookies added with fibre and bioactive compounds from blackcurrant residue. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 56, n. 4, p. 1734-1740, 2021.
- GENNARO, G.; DIFONZO, GG.; SUMMO, C.; PASQUALONE, A.; CAPONIO, F. Olive Cake Powder as Functional Ingredient to Improve the Quality of Gluten-Free Breadsticks. **Foods**, v. 11, n. 4, p. 552, 2022.
- GUMUL, D.; ZIOBRO, R.; KORUS, J.; KRUCZEK, M. Apple Pomace as a Source of Bioactive Polyphenol Compounds in Gluten-Free Breads. **Antioxidants**, v. 10, n. 5, p. 807, 2021.
- GUMUL, D.; ZIOBRO, R.; KRUCZEK, M.; ROSICKA-KACZMAREK, J. Fruit Waste as a Matrix of Health-Promoting Compounds in the Production of Corn Snacks. **International Journal of Food Science**, v. 3, 2022.
- GUMUL, D.; ZIOBRO, R.; ZIEBA, T.; ROJ, E. The influence of addition of defatted blackcurrant seeds on pro-health constituents and texture of cereal extrudates. **Journal of Food Quality**, v. 34, n. 6, p. 395-402, 2011.
- HOND, M.; MIGUEL, E.; DEL CASTILLO, M.D. Food byproducts as sustainable ingredients for innovative and healthy dairy foods. **Nutrients**, v. 10, n. 10, p. 1358, 2018.
- JOVANOVIĆ, M.; MIOČINOVIĆ, J.; ZLATANOVIĆ, S.; PETRONIJEVIĆ, J.L.; MITIĆ-ĆULAFIĆ, D.; Gorjanović, S. Bioactivity and sensory properties of probiotic yogurt fortified with apple pomace flour. **Foods**, v. 9, n. 6, p. 763, 2020.

KAHLON, T. S.; AVENA-BUSTILLOS, R.J.; KAHLON, A.K.; BRICHTA, J.L. Consumer sensory evaluation and quality of Sorghum-Peanut Meal-Okra snacks. **Heliyon**, v. 7, n. 5, p. e06874, 2021.

KIRBAŞ, Z.; KUMCUOĞLU, S.; TAVMAN, S. Effects of apple, orange and carrot pomace powders on gluten-free batter rheology and cake properties. **Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 2, p. 914-926, 2019.

KOCK, H.L.; MAGANO, N.N. Sensory tools for the development of gluten-free bakery foods. **Journal of Cereal Science**, v. 94, p. 102990, 2020.

KORUS, J.; JUSZCZAK, L.; ZIOBRO, R.; WITCZAR, M.; GRZELAK, K.; SÓJKA, M. Defatted strawberry and blackcurrant seeds as functional ingredients of gluten-free bread. **Journal of Texture Studies**, v. 43, n. 1, p. 29-39, 2012.

KRUPA-KOZAK, U.; DRABIŃSKA, N.; ROSELL, C.M.; FADDA, C.; ANDERS, A.; JELIŃSKI, T.; OSTASZYK, A. Broccoli leaf powder as an attractive by-product ingredient: effect on batter behaviour, technological properties and sensory quality of gluten-free mini sponge cake. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 54, n. 4, p. 1121-1129, 2019.

KUREK, M.A.; MOCZKOWSKA-WYRWISZ, M.; WYRWISZ, J.; KARP, S. Development of Gluten-Free Muffins with  $\beta$ -Glucan and Pomegranate Powder Using Response Surface Methodology. **Foods**, v.10, n.11, p.2551, 2021.

LAMACCHIA, C.; CAMARCA, A.; PICASCIA, S.; DI LUCCIA, A.; GIANFFRANI, C. Cereal-based gluten-free food: how to reconcile nutritional and technological properties of wheat proteins with safety for celiac disease patients. **Nutrients**, v. 6, n. 2, p. 575-590, 2014.

LAO, Y.X.; Yu, Y.Y.; LI, G.K.; CHEN, S.Y.; LI, W.; XING, X.P.; WANG, X.M.; HU, J.G.; GUO, X.B. Effect of Sweet Corn Residue on Micronutrient Fortification in Baked Cakes. **Foods**, v. 8, n. 7, p. 260, 2019.

LAU, T.; CLATON, T.; HARBOURNE, N.; RODRIGUEZ-GARCIA, J.; ORUNA-CONCHA, M.J. Sweet corn cob as a functional ingredient in bakery products. **Food Chemistry**, v. 13, p. 100180, 2022.

LARROSA, A.P. Q.; OTERO, D. M. Flour made from fruit by-products: Characteristics, processing conditions, and applications. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, n. 5, p. e15398, 2021.

LAWAL, O. M.; SANNI, O.; OLUWAMUKOMI, M.; FOGLIANO, V.; LINNEMANN, A. R. The addition of fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*) leaf powder improves the techno-functional properties of cassava pasta. **Food Structure**, v. 30, p. 100241, 2021.

LEVENT, H.; SAYASLAN, A.; YEŞİL, S. Physicochemical and sensory quality of gluten-free cakes supplemented with grape seed, pomegranate seed, poppy seed, flaxseed, and turmeric. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, n. 2, p. e15148, 2021.

LYU, F.; LUIZ, S.F.; AZEREDO, D.R.P.; CRUZ, A.G.; AJLOUNI, S.; RANADHEERA, C.S. Apple pomace as a functional and healthy ingredient in food products: A Review. **Processes**, v. 8, n. 3, p. 319, 2020.

LUCERA, A.; COSTA, C.; MARINELLI, V.; SACCOTELLI, M.A.; DEL NOBILE, M.A.; CONTE, A. Fruit and vegetable by-products to fortify spreadable cheese. **Antioxidants**, v. 7, n. 5, p. 61, 2018.

MAJERSKA, J.; MICHALSKA, A.; FIGIEL, A. A review of new directions in managing fruit and vegetable processing by-products. **Trends in food science & technology**, v. 88, p. 207-219, 2019.

- MAJZOABI, M.; POOR, Z.V.; MESBAHI, G.; JAMALIAN, J.; FARAHNAK, A. Effects of carrot pomace powder and a mixture of pectin and xanthan on the quality of gluten-free batter and cakes. **Journal of texture studies**, v. 48, n. 6, p. 616-623, 2017.
- MAJZOABI, M.; POOR, Z.V.; JAMALIAN, J.; FARAHNAK, A. Improvement of the quality of gluten-free sponge cake using different levels and particle sizes of carrot pomace powder. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 51, n. 6, p. 1369-1377, 2016.
- MIR, S.A.; BOSCO, S.J.D.; SHAH, M.A.; SANTHALAKSHMY, S.; MIR, M.M. Effect of apple pomace on quality characteristics of brown rice based cracker. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 16, n. 1, p. 25-32, 2017.
- MIRANDA, D.V.; ROJAS, M.L.; PAGADOR, S.; LESCANO, L.; SANCHEZ-GONZALEZ, J.; LINARES, G. Gluten-free snacks based on brown rice and amaranth flour with incorporation of cactus pear peel powder: Physical, nutritional, and sensorial properties. **International Journal of Food Science**, v. 2018, 2018.
- MIRHOSSEINI, H.; RASHID, N.F.A.; AMID, B.T.; CHEONG, K.W.; KAZEMI, M.; ZULKURNAIN, M. Effect of partial replacement of corn flour with durian seed flour and pumpkin flour on cooking yield, texture properties, and sensory attributes of gluten free pasta. **LWT-Food Science and Technology**, v. 63, n. 1, p. 184-190, 2015.
- MIRONEASA, S.; LUGA, M.; ZAHARIA, D.; MIRONEASA, C. Rheological analysis of wheat flour dough as influenced by grape peels of different particle sizes and addition levels. **Food and Bioprocess Technology**, v. 12, n. 2, p. 228-245, 2019.
- MUNIZ, C.E. S.; SANTIAGO, A.M.; GUSMÃO, T.A.S.; OLIVEIRA, H.M.L.; CONRADO, L.S.; GUSMÃO, R.P. Solid-state fermentation for single-cell protein enrichment of guava and cashew by-products and inclusion on cereal bars. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 25, p. 101576, 2020.
- NASCIMENTO, E.M.G.C.; CARVALHO, C.W.P.; TAKEITI, C.Y.; FREITAS, D.G.C.; ASCHERI, J.L.R. **Food Research International**, v. 45, n. 1, p. 434-443, 2012.
- OLIVEIRA, A.R.; RIBEIRO, A.E.C.; OLIVEIRA, E.R.; RIBEIRO, K.O.; GARCIA, M.C.; CARELI-GONDIM, I.; SOARES JUNIOR, M.S.; CALIARI, M. Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of snacks developed from broken rice grains and turmeric powder. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 55, n. 7, p. 2719-2729, 2020.
- OSTERMANN-PORCEL, M. V.; RINALDONI, A.N.; CAMPDERROS, M.E.; GOMEZ, M. Evaluation of gluten-free layer cake quality made with okara flour. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 14, p. 1-9, 2020.
- OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEFDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v.5, n.210, p. 1-10, 2016.
- PAGE, M. J.; MCKENZIE, J.E.; BOSSUYT, P.M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T.C.; MULROW, C.D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J.M.; AKL, E.A.; BRENNAN, S.E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J.M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M.M.; LI, T.; LODER, E.W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MCGUINNESS, L.A.; STEWART, L.A.; THOMAS, J.; TRICCO, A.C.; WELCH, V.A.; WHITING, P.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v.372, n.71, 2020.
- PANZA, O.; CONTE, A.; DEL NOBILE, M.A. Zero-Waste Approach Applied to Pomegranates for Prolonging Fish Burger Shelf Life. **Foods**, v. 11, n. 4, p. 551, 2022.

PASLAKIS, G.; DIMITROPOULOS, G.; KATZMAN, D. K. A call to action to address COVID-19-induced global food insecurity to prevent hunger, malnutrition, and eating pathology. **Nutrition reviews**, v. 79, n. 1, p. 114-116, 2021.

PELLEGRINI, N.; AGOSTONI, C. Nutritional aspects of gluten-free products. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n. 12, p. 2380-2385, 2015.

PINELI, L.L.O.; CARVALHO, M.V.; AGUIAR, L.A.; OLIVEIRA, G.T.; CELESTINO, S.M.C.; BOTELHO, R.B.A.; CHIARELLO, M.D. Use of baru (Brazilian almond) waste from physical extraction of oil to produce flour and cookies. **LWT-Food Science and Technology**, v. 60, n. 1, p. 50-55, 2015.

PROSERPIO, C.; BRESCIANI, A.; MARTI, A.; PAGLIARINI, E. Legume Flour or Bran: Sustainable, Fiber-Rich Ingredients for Extruded Snacks?. **Foods**, v. 9, n. 11, p. 1680, 2020.

RADOČAJ, O.; DIMIĆ, E.; TSAO, R. Effects of hemp (*Cannabis sativa* L.) seed oil press-cake and decaffeinated green tea leaves (*Camellia sinensis*) on functional characteristics of gluten-free crackers. **Journal of food science**, v. 79, n. 3, p. 318-325, 2014.

SAEIDI, Z.; NASEHI, B.; JOOYANDEH, H. Optimization of gluten-free cake formulation enriched with pomegranate seed powder and transglutaminase enzyme. **Journal of food science and technology**, v. 55, n. 8, p. 3110-3118, 2018.

SALAZAR, D.; ARANCIBIA, M.; RAZA, K.; LÓPEZ-CABALLERO, M.E.; MONTERO, M.P. Influence of underutilized unripe banana (*Cavendish*) flour in the formulation of healthier chorizo. **Foods**, v. 10, n. 7, p. 1486, 2021.

SANTOS, P.A.; CALIARI, M.; SOARES JUNIOR, M.S.; SILVA, K.S.; VIANA, L.F.; GARCIA, L.G.C.; LIMA, M.S. Use of agricultural by-products in extruded gluten-free breakfast cereals. **Food chemistry**, v. 297, p. 124956, 2019.

ŠARIĆ, B.; MISAN, A.; MANDIĆ, A.; NEDELJKOVIĆ, N.; POJIĆ, M.; PESTORIĆ, M.; ĐILAS, S. Valorisation of raspberry and blueberry pomace through the formulation of value-added gluten-free cookies. **Journal of food science and technology**, v. 53, n. 2, p. 1140-1150, 2016.

SIMAS, K. N.; VIEIRA, L.N.; PODESTA, R.; MULLER, C.M.O.; VIEIRA, M.A.; BEBER, R.C.; REIS, M.S.; BARRETO, P.L.M.; AMANTE, E.R.; AMBON, D.M.C. Effect of king palm (*Archontophoenix alexandrae*) flour incorporation on physicochemical and textural characteristics of gluten-free cookies. **International journal of food science & technology**, v. 44, n. 3, p. 531-538, 2009.

SKALTSI, A.; MARINOPOULOU, A.; PORIAZI, A.; PETRIDIS, D.; PAPAGEORGIOU, M. Development and optimization of gluten-free biscuits with carob flour and dry apple pomace. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 46, n. 10, p. e15938, 2021.

SURBHI, S.; VERMA, R.C.; DEEPAK, R.; JAIN, H.K.; YADAV, K.K. A review: Food, chemical composition and utilization of carrot (*Daucus carota* L.) pomace. **International Journal of Chemical Studies**, v. 6, n. 3, p. 2921-2926, 2018.

TAKMA, D.K.; BALÇIK, E. Ü.; SAHIN-NADEEM, H. Physicochemical and sensory properties of gluten-free cupcakes added with fig seeds pomace flour. **Journal of Food Processing and Preservation**, p. e15619.

UDACHAN, I.; SAHOO, A. K. Quality evaluation of gluten free protein rich broken rice pasta. **Journal of food Measurement and Characterization**, v. 11, n. 3, p. 1378-1385, 2017.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.