

Aproveitamento de resíduos vegetais agroindustriais em produtos de panificação: Revisão sistemática sobre impacto nutricional, tecnológico e sensorial

**Utilization of agro-industrial vegetable residues in bakery products: Systematic review on
nutritional, technological and sensory impact**

**Aprovechamiento de residuos vegetales agroindustriales en productos de panificación: Revisión
sistemática sobre el impacto nutricional, tecnológico y sensorial**

Recebido: 09/02/2026 | Revisado: 22/02/2026 | Aceitado: 23/02/2026 | Publicado: 24/02/2026

Gessika Danielly de Mendonça Dantas

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7238-1052>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

Email: gessikadantas.gd@gmail.com

Pahlevi Augusto de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7964-3193>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

Email: pahlevi.souza@ifrn.edu.br

Saint Clair Lira Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2738-2972>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

Email: saint.lira@ifrn.edu.br

Luan Ícaro Freitas Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6266-3673>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

Email: luan.icaro@ifrn.edu.br

Resumo

A indústria de processamento de vegetais gera um volume massivo de subprodutos, como cascas e bagaços, que frequentemente são descartados apesar de seu alto potencial nutritivo. Esta revisão sistemática teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica e consolidar evidências sobre o impacto nutricional, tecnológico e sensorial da incorporação de farinhas de resíduos vegetais em produtos de panificação. O levantamento bibliográfico abrangeu as bases de dados *ScienceDirect*, MDPI e *SciELO*, no período de 2009 a 2025. Os resultados demonstraram que a utilização desses resíduos eleva significativamente o teor de fibras, minerais e compostos bioativos nos produtos. No entanto, observou-se que a adição de fibras insolúveis interfere na rede de glúten e na absorção de água, resultando em desafios tecnológicos como menor volume específico e maior dureza do miolo. A análise sensorial indicou que a aceitação não é linear, sendo o limite de substituição ideal situado entre 5 e 10% para pães fermentados e até 20% para biscoitos e produtos sem glúten. Conclui-se que o aproveitamento de resíduos na panificação é uma estratégia viável de economia circular, transformando ingredientes de baixo custo em alimentos funcionais, desde que respeitados os limites de formulação para garantir a qualidade tecnológica.

Palavras-chave: Resíduos agroindustriais; Panificação; Compostos bioativos; Reologia da massa; Economia circular.

Abstract

The vegetable processing industry generates a massive volume of by-products, such as peels and pomace, which are frequently discarded despite their high nutritional potential. This systematic review aimed to evaluate the technical feasibility and consolidate evidence regarding the nutritional, technological, and sensory impact of incorporating vegetable by-product flours into bakery products. The bibliographic survey covered the *ScienceDirect*, MDPI, and *SciELO* databases, spanning the period from 2009 to 2025. The results demonstrated that the utilization of these residues significantly increases the content of fibers, minerals, and bioactive compounds in the products. However, it was observed that the addition of insoluble fibers interferes with the gluten network and water absorption, resulting in technological challenges such as reduced specific volume and increased crumb hardness. Sensory analysis indicated that acceptance is not linear, with the ideal substitution limit lying between 5 and 10% for yeast-leavened breads and up to 20% for cookies and gluten-free products. It is concluded that the utilization of waste in bakery is a viable circular economy strategy, transforming low-cost ingredients into functional foods, provided that formulation limits are respected to ensure technological quality.

Keywords: Agro-industrial by-products; Bakery; Bioactive compounds; Dough rheology; Circular economy.

Resumen

La industria de procesamiento de vegetales genera un volumen masivo de subproductos, como cáscaras y orujos, que frecuentemente son descartados a pesar de su alto potencial nutritivo. Esta revisión sistemática tuvo como objetivo evaluar la viabilidad técnica y consolidar evidencias sobre el impacto nutricional, tecnológico y sensorial de la incorporación de harinas de residuos vegetales en productos de panificación. El levantamiento bibliográfico abarcó las bases de datos *ScienceDirect*, MDPI y *SciELO*, en el período de 2009 a 2025. Los resultados demostraron que la utilización de estos residuos eleva significativamente el contenido de fibras, minerales y compuestos bioactivos en los productos. Sin embargo, se observó que la adición de fibras insolubles interfiere en la red de gluten y en la absorción de agua, resultando en desafíos tecnológicos como menor volumen específico y mayor dureza de la miga. El análisis sensorial indicó que la aceptación no es lineal, situándose el límite de sustitución ideal entre 5 y 10% para panes fermentados y hasta 20% para galletas y productos sin gluten. Se concluye que el aprovechamiento de residuos en la panificación es una estrategia viable de economía circular, transformando ingredientes de bajo costo en alimentos funcionales, siempre que se respeten los límites de formulación para garantizar la calidad tecnológica.

Palabras clave: Residuos agroindustriales; Panadería; Compuestos bioactivos; Reología de la masa; Economía circular.

1. Introdução

A indústria de processamento de frutas e hortaliças é responsável pela geração de um volume massivo de resíduos vegetais. Estima-se que, dependendo da matriz vegetal, entre 25 e 60% da matéria-prima seja descartada na forma de cascas, sementes, talos e bagaços (Damiani et al., 2020; Saavedra et al., 2021). Este cenário configura um paradoxo na cadeia produtiva global: enquanto se discute a segurança alimentar e a escassez de recursos, toneladas de subprodutos com grande potencial nutricional são tratadas como lixo orgânico, gerando custos ambientais e operacionais.

A literatura científica recente tem demonstrado que as partes habitualmente descartadas dos vegetais concentram teores de compostos bioativos frequentemente superiores aos da polpa, usualmente consumida. Monteiro (2009) e Damiani et al. (2020) destacam que resíduos de frutas tropicais e hortaliças são reservatórios inexplorados de fibras dietéticas, minerais e antioxidantes naturais.

Nesse contexto, a panificação atua como um veículo estratégico para a incorporação desses subprodutos surgindo como uma solução baseada nos princípios da economia circular, ressignificando os resíduos em ingredientes de alto valor agregado. O pão, alimento básico e de consumo global, permite a fortificação através da substituição parcial da farinha de trigo. Contudo, essa substituição não é isenta de desafios. A ausência de glúten em resíduos vegetais e a alta capacidade de absorção de água das fibras podem interferir na reologia da massa, no processo de fermentação e na aceitação final pelo consumidor (Muñoz-Bernal et al., 2024; Almoumen et al., 2025).

Portanto, esta revisão sistemática justifica-se pela necessidade de avaliar a viabilidade e consolidar evidências científicas sobre o limite ideal de substituição de farinhas de resíduos vegetais em produtos de panificação. Ponderando os ganhos nutricionais (fibras e bioativos) frente aos impactos tecnológicos (reologia e textura) e sensoriais. Esta revisão sistemática e integrativa teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica e consolidar evidências sobre o impacto nutricional, tecnológico e sensorial da incorporação de farinhas de resíduos vegetais em produtos de panificação.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa documental de fonte indireta em artigos da literatura (Snyder, 2019; Risemberg et al., 2026), num estudo de natureza quantitativa no qual se selecionou 24 artigos para compor o corpus do estudo e, de natureza qualitativa em relação à discussão realizada sobre esses artigos (Pereira et al., 2018; Gil, 2017) num estudo de revisão sistemática integrativa (Crossetti, 2012).

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, de caráter exploratório e descritivo. A seleção e análise dos materiais seguiram etapas estruturadas de identificação, triagem e elegibilidade.

O levantamento bibliográfico abrangeu o período de 2009 a 2025 e as bases de dados consultadas incluíram *ScienceDirect*, *MDPI (Foods, Applied Sciences)*, *SciELO*, *Google Scholar* e repositórios institucionais de teses e dissertações.

As palavras-chave utilizadas, isoladas e em combinação (operadores booleanos AND/OR), foram: "resíduos agroindustriais" (*agro-industrial by-products*), "panificação" (*bakery products*), "farinha de casca" (*peel flour*), "bagaço de frutas" (*fruit pomace*), "fibras alimentares" (*dietary fiber*) e "reologia da massa" (*dough rheology*).

Para refinar o escopo, foram aplicados os seguintes critérios:

- Inclusão: artigos originais e teses que aplicaram resíduos vegetais (frutas, hortaliças, tubérculos) especificamente em matrizes de panificação (pães fermentados, bolos, biscoitos, *crackers* e *spreads*).
- Exclusão: arquivos duplicados em diferentes bases de dados e estudos focados em aplicações não alimentares ou sem relação direta com a temática da pesquisa.

Após a leitura integral dos textos selecionados, de acordo com os critérios de elegibilidade, os dados extraídos foram categorizados em três eixos temáticos principais para a análise dos resultados: (1) Perfil Nutricional, (2) Desempenho Tecnológico/Reológico e (3) Aceitação Sensorial.

Pelos critérios de inclusão foram selecionados 37 artigos. Por meio dos critérios de exclusão foram excluídos 13 artigos e, restaram 24 artigos que compõem o corpus desta presente pesquisa. Os estudos selecionados foram: 1. UNEP (2024); 2. FAO (2024); 3. Embrapa (2018); 4. Brasil (2018); 5. Damiani et al. (2020); 6. Monteiro (2009); 7. Muñoz-Bernal et al. (2024); 8. Pecyna et al. (2025); 9. Mandache, Vijan e Cosmulescu (2025); 10. Almoumen et al. (2025); 11. Damasceno et al. (2018); 12. Oliveira et al. (2019); 13. Stanciu et al. (2023); 14. Gumul et al. (2024); 15. Anjos et al. (2017); 16. Santos, C. M. et al. (2018); 17. Santos, F. S. et al. (2018); 18. Castiglioni et al. (2014); 19. Saavedra et al. (2021); 20. Teixeira et al. (2018); 21. Ferreira et al. (2020); 22. Sousa et al. (2014); 23. Nürnberg, Bortolotti e Minella (2022); e 24. Reiner, Rohm e Struck (2023)."

3. Resultados e Discussão

3.1 Resíduos vegetais: contexto, definições e potencialidades

Para fundamentar a aplicação tecnológica de partes vegetais não convencionais, faz-se necessário, primeiramente, estabelecer as distinções terminológicas e dimensionar o impacto da geração de biomassa residual nas cadeias agroalimentares.

O paradoxo do sistema alimentar contemporâneo é evidenciado pelos dados mais recentes do *Food Waste Index Report* (Unep, 2024). Enquanto a insegurança alimentar afetou cerca de 730 milhões de pessoas em 2023, aproximadamente 19% de todos os alimentos disponíveis para consumo foram desperdiçados no varejo e nos domicílios. Adicionalmente, a FAO (2024) estima que 14% da produção global é perdida ainda na cadeia de fornecimento, entre a pós-colheita e a distribuição.

No Brasil, a situação é agravada pela perecibilidade das culturas tropicais. A Embrapa (2018) aponta que as perdas nas cadeias de frutas e hortaliças podem superar 30%. Nesse cenário, a reintrodução de cascas e bagaços na cadeia produtiva deixa de ser apenas uma estratégia de engenharia para se tornar um imperativo ético, alinhado ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12 da ONU, que preconiza o consumo e produção responsáveis.

Na literatura científica e na legislação, os termos "lixo" e "resíduo" têm sido gradualmente substituídos para valorização do potencial econômico desses materiais. Segundo a Instrução Normativa nº 81/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), resíduo sólido é definido como a substância gerada no processo de elaboração de alimentos que não apresenta características para o fim inicialmente proposto (Brasil, 2018). Historicamente, carrega uma conotação de descarte ou baixo valor.

No entanto, a mesma normativa estabelece diretrizes cruciais que diferenciam os conceitos de subprodutos e coprodutos, consolidando a base para o *upcycling* na indústria:

- Subproduto: É caracterizado como um item secundário, obtido de um processo produtivo cujo objetivo principal não é a sua produção. Possui viabilidade de uso (geralmente em alimentação animal ou compostagem) de forma direta, sem necessidade de processamento complexo.
- Coproduto: Refere-se a materiais que, embora secundários, passam por um processamento tecnológico adequado (como secagem, moagem ou extração) para se tornarem ingredientes nobres, com qualidade sanitária e nutricional assegurada (Brasil, 2018).

Essa distinção legal fortalece a justificativa do presente estudo: ao transformar cascas e bagaços em farinhas para panificação através de operações unitárias de secagem e moagem, a indústria não está apenas "reaproveitando resíduos", mas sim gerando coprodutos de alto valor para a alimentação humana (Damiani et al., 2020).

3.2 Enriquecimento nutricional e potencial bioativo dos subprodutos

A incorporação de subprodutos na alimentação humana parte da premissa de que as partes vegetais descartadas frequentemente concentram maior densidade de nutrientes do que as partes comestíveis. Antes de analisar os dados específicos, é importante ressaltar que cascas e sementes atuam como barreiras físicas e químicas do vegetal, acumulando fitoquímicos de defesa. De acordo com Monteiro (2009), partes não convencionais como a casca do chuchu, talos de couve e cascas de melão possuem teores significativos de ferro e cálcio, muitas vezes superando a polpa.

O bagaço resultante da extração de sucos e vinhos é uma fonte riquíssima de compostos bioativos. O bagaço de uva (*Vitis vinifera*), por exemplo, é destacado por Muñoz-Bernal et al. (2024) como um reservatório de fibras dietéticas totais e compostos fenólicos. Da mesma forma, resíduos de framboesa (*Rubus idaeus*), chokeberry (*Aronia melanocarpa*) e cereja (*Prunus cerasus*) preservam antocianinas e flavonoides mesmo após o processamento térmico moderado, conferindo propriedades antioxidantes aos produtos de panificação (Pecyna et al., 2025; Mandache; Vijan; Cosmulescu, 2025).

Em estudos com bagaço de tâmara (*Phoenix dactylifera*), Almoumen et al. (2025) relataram que a utilização do resíduo isento de açúcar elevou o teor de fibra insolúvel, reduzindo a carga glicêmica do produto. Já para a casca de maracujá (*Passiflora edulis*), rica em pectina, Damasceno et al. (2018) e Oliveira et al. (2019) destacam seu potencial funcional no controle metabólico de lipídios e glicose, validando seu uso não apenas como componente de preenchimento, mas como agente terapêutico.

A retenção de antioxidantes após o forneamento é um diferencial. Mandache; Vijan; Cosmulescu (2025) compararam bagaços de maçã (*Malus domestica*), ginja (*Prunus avium*) e pêssego (*Prunus persica*), identificando que o bagaço de pêssego proporcionou o maior teor de polifenóis totais (855.10 mg GAE/100g) em pães com 15% de substituição à farinha de trigo. Stanciu et al. (2023) demonstraram que a adição de bagaço de espinheiro-marítimo (*Hippophae rhamnoides*) incorporou compostos lipofílicos e vitamina C, que geralmente estão ausentes em pães de trigo.

Além disso, Gumul et al. (2024) verificaram que a adição de bagaço de maçã em pães integrais aumentou significativamente a atividade antioxidante medida por ABTS e DPPH, sugerindo que os compostos fenólicos dos resíduos interagem com a matriz do pão, oferecendo proteção contra a oxidação.

Já as sementes de abóbora (*Cucurbita moschata*) e mamão (*Carica papaya*) contribuem com o perfil lipídico e protéico, melhorando o perfil de ácidos graxos de pães sem glúten, além de minerais como fósforo e magnésio (Anjos et al., 2017; Santos, C. M. et al., 2018). O uso de bagaço de tâmara (*Phoenix dactylifera*) (Almoumen et al., 2025) e casca de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) (Santos, F. S. et al., 2018) pode contribuir com açúcares residuais (frutose/glicose), participando ativamente das reações de escurecimento (Maillard) e reduzindo a necessidade de adição de sacarose na formulação.

3.3 Interações na matriz de panificação e propriedades reológicas

A incorporação de farinhas de resíduos vegetais em produtos de panificação impõe desafios tecnológicos significativos. A matriz do glúten, responsável pela viscoelasticidade e retenção de gases em pães de trigo, é fisicamente interrompida e quimicamente alterada pela presença de fibras insolúveis e outros compostos presentes nos resíduos. Gumul et al. (2024) observaram que, ao adicionar bagaço de maçã em pães integrais, houve um aumento na capacidade de absorção de água da farinha mista. Isso ocorre porque as fibras, devido aos seus grupos hidroxila expostos, competem com as gliadinas e gluteninas pela água disponível.

O volume específico (cm^3/g) é o indicador tecnológico mais sensível à adição de fibras. Castiglioni et al. (2014) demonstraram, através de análise de imagem digital, que o aumento da concentração de farelo de mandioca (*Manihot esculenta*) resultou em uma diminuição linear no diâmetro médio dos alvéolos do miolo. As fibras insolúveis competem com as proteínas do glúten pela água disponível, impedindo a hidratação completa necessária para a formação da rede glutínica, resultando em pães mais compactos e densos.

Resultados similares foram observados por Saavedra et al. (2021) ao utilizarem farinha de resíduo de graviola (*Annona muricata*) na formulação de pães de forma. Utilizando o equipamento Mixolab para prever o comportamento da massa, os autores identificaram que a substituição da farinha de trigo em níveis acima de 13% enfraquecia drasticamente a rede de glúten, exigindo a adição de glúten vital ou oxidantes para corrigir a força da massa. Esse efeito de compactação foi corroborado por Almoumen et al. (2025) em pães enriquecidos com bagaço de tâmara. Na concentração de 20%, os pães apresentaram uma redução significativa de volume em comparação ao controle, resultando em um miolo com textura gomosa e alta densidade aparente.

Entretanto, em produtos que não dependem do desenvolvimento do glúten, como biscoitos e *cookies*, a redução de volume é menos crítica. Em estudos com biscoitos adicionados de farinha da casca de maracujá (Damasceno et al., 2018) e farinha de casca de abóbora (Anjos et al., 2017), a compactação foi compensada pela crocância, uma característica desejável nesses produtos.

A textura é o atributo instrumental que revela o impacto direto na maciez e na vida de prateleira. A literatura analisada aponta consistentemente para um aumento na dureza (firmeza) do miolo proporcional ao nível de adição do resíduo. Pecyna et al. (2025), em estudo recente sobre pães sem glúten enriquecidos com resíduos de framboesas, quantificaram o aumento da dureza. Os pães contendo 10% de bagaço de framboesa seco por convecção apresentaram um aumento de 95,9% na dureza em comparação ao pão fresco controle.

Além da dureza, a elasticidade tende a diminuir. Em pães de forma enriquecidos com farinha de casca de berinjela (*Solanum melongena*), Teixeira et al. (2018) observaram que o miolo tornou-se mais esfarelento durante o corte. Gumul et al. (2024) destacam que, para mitigar esses efeitos em pães integrais com bagaço de maçã, é fundamental ajustar a absorção de água durante a mistura, uma vez que as fibras hidrofílicas "sequestram" a água que deveria plastificar o glúten.

3.4 Perfil colorimétrico e reações de escurecimento

A aparência visual é o primeiro atributo avaliado pelo consumidor e determinante na decisão de compra. Em produtos de panificação, a cor é resultado tanto dos ingredientes utilizados quanto das reações químicas durante o cozimento, como a caramelização e a reação de Maillard. A alteração de cor com o uso de resíduos é inevitável e depende diretamente da pigmentação do material de origem.

Enquanto a farinha de trigo refinada produz um miolo branco-creme, os resíduos conferem tons que variam do castanho-escuro ao avermelhado ou arroxeados. Muñoz-Bernal et al. (2024), realizando a avaliação funcional e sensorial de pão feito com farinha de trigo enriquecida com subprodutos do vinho, notaram que a adição dos subprodutos (cascas e sementes de

uva) reduziu significativamente a luminosidade e aumentou a tendência ao vermelho, resultando em pães com aparência semelhante aos de trigo integral ou de centeio.

Para Almoumen et al. (2025), o escurecimento provocado pelo bagaço de tâmara foi atribuído não apenas aos pigmentos naturais, mas também à intensificação da reação de Maillard, devido ao teor residual de açúcares redutores (frutose e glicose) presentes no resíduo da fruta. Embora o escurecimento possa ser negativo para pães brancos, a nova coloração é frequentemente associada, pelos consumidores, a produtos "integrais" e "mais saudáveis", como observado por Ferreira et al. (2020) em pães com farinha mista de vegetais.

3.5 Aceitabilidade sensorial e percepção do consumidor

A análise sensorial é o determinante final para a viabilidade comercial de produtos enriquecidos com resíduos. A revisão sistemática dos estudos aponta que a aceitação não é linear, mas sim dependente de um limite de substituição.

A maioria dos estudos sugere uma faixa de aceitação segura entre 5 e 10% de substituição da farinha de trigo para pães fermentados. Sousa et al. (2014), avaliando a Incorporação e aceitabilidade da farinha de bagaço de uva em produtos de panificação, verificaram que pães com até 5% de farinha de bagaço não diferiram estatisticamente do padrão em aceitação global. Acima desse nível, a adstringência (causada pelos taninos) e a textura arenosa prejudicaram as notas. Nörnberg, Bortolotti e Minella (2022) obtiveram boa aceitação (índice > 70%) em pães com farinha de bagaço de cevada, desde que respeitado o limite de 10%.

Em pastas doces à base de gordura, Reißner, Rohm e Struck (2023) notaram que o bagaço de groselha (*Ribes rubrum*) conferiu notas ácidas e frutadas que foram bem recebidas em concentrações baixas, mas desagradaram os provadores em concentrações superiores a 10%. Em contrapartida, o público infantil demonstrou boa aceitação em testes específicos. Teixeira et al. (2018) avaliaram pães tipo bisnaguinha com farinha de casca de berinjela junto a um painel de crianças em idade escolar e obtiveram índices de aceitação superiores a 80%, sugerindo ser uma estratégia eficaz para mascarar vegetais na dieta infantil.

Para produtos com alto teor de açúcar e gordura, como biscoitos e bolos, a tolerância é ampliada de 15 a 20%. Anjos et al. (2017) relataram alta aceitabilidade em bolos com farinha de semente de abóbora, onde o sabor residual foi descrito positivamente como "semelhante a nozes/amendoim". Damasceno et al. (2018), também obtiveram sucesso com 15% de farinha de casca de maracujá em biscoitos, onde a crocância foi compatível com a textura fibrosa.

Além das características intrínsecas do produto, a percepção sensorial é modulada pela informação disponibilizada ao consumidor. Estudos que aplicaram testes de intenção de compra antes e depois de revelar a composição do produto, informando sobre o reaproveitamento de resíduos e benefícios à saúde, mostraram um aumento na aceitação. Oliveira et al. (2019) e Ferreira et al. (2020) destacam que o consumidor moderno valoriza o apelo de sustentabilidade e funcionalidade, dispondo-se a consumir produtos com características sensoriais ligeiramente inferiores em troca de benefícios nutricionais.

4. Conclusão

A presente revisão sistemática consolidou evidências de que o aproveitamento de resíduos vegetais agroindustriais na panificação é uma estratégia nutricional e tecnologicamente desafiadora. Os dados analisados confirmam que subprodutos como bagaços de uva, tâmara, maçã e cascas de maracujá e abóbora podem elevar o teor de fibras e compostos fenólicos em pães e biscoitos, transformando calorias vazias em alimentos funcionais.

No entanto, a viabilidade tecnológica depende do equilíbrio da formulação. A substituição da farinha de trigo acima de 15% tende a comprometer a estrutura da massa, resultando em produtos com menor volume, miolo mais denso e maior dureza, devido à interferência das fibras na rede de glúten. Do ponto de vista sensorial, formulações contendo entre 5 e 10% de farinha de resíduo apresentam aceitação satisfatória, sem rejeição significativa por sabor residual ou textura arenosa.

Conclui-se que o aproveitamento de resíduos vegetais na indústria de panificação é viável e recomendável, indicando uma oportunidade latente de inovação sustentável. Para futuras investigações sugere-se o desenvolvimento de técnicas de pré-tratamento desses resíduos, a fim de minimizar os impactos negativos na textura e permitir maiores níveis de incorporação.

Referências

- Almoumen, A., Al-Eisa, R. A., Aljamei, A. G., Al-Sowayan, N. S., & Al-Qudsi, F. (2025). Quality of bread rolls fortified with date fruit pomace: Structure, proximate composition, staling, and sensory evaluation. *NFS Journal*, 38, Article 100214. <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2025.100214>
- Anjos, C. N. dos, Silva, D. A., Pereira, A. M., & Silva, J. B. (2017). Desenvolvimento e aceitação de pães sem glúten com farinhas de resíduos de abóbora (*Cucurbita moschata*). *Arquivos de Ciências da Saúde*, 24(4), 58–62. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.24.4.2017.870>
- Castiglioni, G. L., Silva, E. F., Caliar, M., & Soares Júnior, M. S. (2014). Tamanho dos alvéolos e aceitação de pães de forma enriquecidos com farelo de mandioca. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 44(2), 127–134.
- Crossetti, M. G. O. (2012). Revisão integrativa de pesquisa na enfermagem o rigor científico que lhe é exigido [Editorial]. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 33(2), 8–9. <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/9TrSVHTDtDGhcP5pLvGnt5n/?format=pdf&lang=pt>
- Damasceno, C. S. B., Silva, L. R., & Silva, M. (2018). Efeito da adição de farinha da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) na aceitabilidade de pão. *Visão Acadêmica*, 19(3), 43–60.
- Damiani, C., Martins, G. A. S., & Becker, F. S. (Eds.). (2020). *Aproveitamento de resíduos vegetais: Potenciais e limitações*. EDUFT.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2018). *Perdas e desperdício de alimentos: Estratégias para redução*. Embrapa. <https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-de-alimentos/nota-tecnica>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *The state of food security and nutrition in the world 2024*. FAO. <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-security-and-nutrition-in-the-world>
- Ferreira, C. M., Silva, T. L., & Santos, J. P. (2020). Efeito da farinha mista de subprodutos vegetais em pães tipo forma. *Brazilian Journal of Development*, 6(2), 8710–8724. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-254>
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar um projeto de pesquisa*. Editora Atlas.
- Gumul, D., Ziobro, R., Korus, J., & Kruczek, M. (2024). Quality- and health-promoting compounds of whole wheat bread with the addition of stale bread, commmeal, and apple pomace. *Foods*, 13(11), Article 1767. <https://doi.org/10.3390/foods13111767>
- Mandache, M. B., Vijan, L. E., & Cosmulescu, S. (2025). Insight into bioactive compounds and antioxidant activity of bakery products fortified with fruit pomace. *Foods*, 14, Article 806. <https://doi.org/10.3390/foods14060806>
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2018). *Instrução Normativa n° 81, de 19 de dezembro de 2018*. Diário Oficial da União.
- Monteiro, B. de A. (2009). *Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista]. Repositório Institucional UNESP.
- Muñoz-Bernal, Ó. A., Torres-Moreno, H., & Ayala-Zavala, J. F. (2024). Functional and sensory evaluation of bread made from wheat flour fortified with wine byproducts. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6, Article 94. <https://doi.org/10.1186/s43014-024-00271-3>
- Nürnberg, M. L., Bortolotti, C. M., & Minella, E. (2022). Produção e aceitabilidade de pão de forma enriquecido com farinha de cevada. *Brazilian Journal of Development*, 8(2), 10354–10369. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-126>
- Oliveira, L. M., Silva, K. A., & Costa, P. R. (2019). Enriched bread preparation of fiber flour from *Passiflora edulis* (Purple Passion Fruit). *Journal of Human Nutrition*, 3(1), 72–74. <https://doi.org/10.36959/487/285>
- Pecyna, A., Wójcik, M., & Rosicka-Kaczmarek, J. (2025). The effect of fruit pomace addition on the color, texture and sensory properties of gluten-free bread. *Scientific Reports*, 15, Article 24510. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10077-z>
- Pereira, A. S. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Editora da UFSM. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1
- Reiner, A.-M., Rohm, H., & Struck, S. (2023). Sustainability on bread: How fiber-rich currant pomace affects rheological and sensory properties of sweet fat-based spreads. *Foods*, 12, Article 1315. <https://doi.org/10.3390/foods12061315>
- Risemberg, R. I. C. (2026). A importância da metodologia científica no desenvolvimento de artigos científicos. *E-Acadêmica*, 7(1), e0171675. <https://eacademica.org/eacademica/article/view/675>
- Saavedra, A., Galindo, A., & Vitola, R. (2021). A new bread formulation based on a partial substitution of soursop residues flour through Mixolab and a process mixture design. *Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1590/fst.63420>
- Santos, C. M., Silva, R. A., & Oliveira, L. B. (2018). Preparação, caracterização e análise sensorial de pão integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21, Article e2017120. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.12017>

- Santos, F. S., Lima, M. A., & Souza, J. R. (2018). Aproveitamento da casca residual de laranja na produção de doce artesanal. In L. E. M. R. Cirne, P. R. M. Francisco, & S. A. R. Farias (Eds.), *Gestão integrada de resíduos: Universidade & comunidade* (Vol. 3, pp. 44–48). EPGRAF.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sousa, E. C., Silva, F. A., & Santos, M. G. (2014). Incorporação e aceitabilidade da farinha de bagaço de uva em produtos de panificação. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 8(2), 1557–1569. <https://doi.org/10.3895/S1981-36862014000200009S1>
- Stanciu, I., Mironeasa, S., & Iuga, M. (2023). The experimental development of bread with enriched nutritional properties using organic sea buckthorn pomace. *Applied Sciences*, 13(11), Article 6513. <https://doi.org/10.3390/app13116513>
- Teixeira, F., Silva, J. L., & Almeida, R. C. (2018). Farinha da casca de berinjela em pó: Análise físico-química e sensorial entre crianças. *Revista Ciência & Saúde*, 11(2), 128–134. <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2018.2.26275>
- United Nations Environment Programme. (2024). *Food waste index report 2024*. UNEP. <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>