

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO FUNCIONAL COM RESÍDUOS DE BATATA-DOCE E MALTE: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL E NUTRITIVA

DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL BISCUIT WITH SWEET POTATO AND MALT RESIDUES: A SUSTAINABLE AND NUTRITIOUS ALTERNATIVE

DOI: 10.65747/conali2025v3c30

Elaine Silva Souza¹; Eduarda Monteiro Cavalcante²; Alexmilde Fernandes da Silva³; Severina de Sousa⁴; Adriano Sant'ana Silva⁵

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos – CTRN – UFCG; ²Graduanda em Engenharia de Alimentos – CTRN – UFCG; ³Mestranda em Engenharia de Alimentos – CTRN- UFCG;

⁴Docente do Departamento de Engenharia de Alimentos – CTRN – UFCG; ⁵Docente do Departamento de Engenharia de Alimentos – CTRN – UFCG.

Contato: elaine.souza@estudante.ufcg.edu.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar biscoitos funcionais elaborados com resíduos agroindustriais oriundos do processo de destilação de batata-doce (*Ipomoea batatas*) associada ao malte, propondo uma alternativa inovadora ao uso exclusivo do bagaço de malte relatado em pesquisas anteriores. Foram produzidas duas formulações, com 15% (F15) e 50% (F50) de substituição parcial da farinha de trigo pelo resíduo, submetidas a análises físico-químicas (pH, acidez titulável, atividade de água, cinzas, lipídios, açúcares redutores e totais) e instrumentais de cor e textura (dureza e fraturabilidade). A formulação F50 apresentou pH mais elevado (6,42), menor acidez (0,22 g/100 g), menor umidade (4,99 g/100 g) e maior teor de açúcares totais (270,60 g/100 g) em comparação à F15. As proteínas mantiveram-se acima de 8 g/100 g em ambas as formulações. Embora não tenham sido observadas diferenças significativas nos parâmetros de cor, a dureza e a fraturabilidade foram ligeiramente superiores em F50, indicando crocância mais acentuada. Os resultados demonstram que o resíduo pós-destilação pode atuar não apenas como enriquecedor nutricional, mas também como modificador tecnológico, sem comprometer a qualidade sensorial. Conclui-se que a incorporação de até 50% desse resíduo é viável e representa uma estratégia alinhada à economia circular, reforçando o potencial de inovação sustentável na panificação funcional.

Palavras-chave: agroindustrial; batata-doce; biscoito funcional; malte; resíduos

Abstract: This study aimed to develop and characterize functional biscuits formulated with agro-industrial residues from the distillation of sweet potato (*Ipomoea batatas*) combined with malt, proposing an innovative alternative to the exclusive use of malt bagasse reported in previous research. Two formulations were produced, with 15% (F15) and 50% (F50) partial replacement of wheat flour by the residue, and subjected to physicochemical analyses (pH, titratable acidity, water activity, ash, lipids, reducing and total sugars) as well as instrumental color and texture evaluations (hardness and fracturability). The F50 formulation showed higher pH (6.42), lower acidity (0.22 g/100 g), lower moisture content (4.99 g/100 g), and higher total sugars (270.60 g/100 g) compared to F15. Protein content remained above 8 g/100 g in both formulations.

Although no significant differences were found in color parameters, F50 exhibited slightly higher hardness and fracturability, indicating greater crispness. The results demonstrate that the post-distillation residue can act not only as a nutritional enhancer but also as a technological modifier, without compromising sensory quality. It is concluded that incorporating up to 50% of this residue is technically feasible and represents a strategy aligned with the principles of circular economy, reinforcing the potential for sustainable innovation in functional bakery products.

Keywords: agroindustrial; sweet potato; functional biscuit; malt; waste.

INTRODUÇÃO

O crescente interesse por práticas sustentáveis na cadeia produtiva de alimentos tem incentivado pesquisas voltadas à valorização de resíduos agroindustriais, com o objetivo de reduzir impactos ambientais e agregar valor a subprodutos tradicionalmente descartados (1). A busca por soluções ambientalmente responsáveis e economicamente viáveis está alinhada às diretrizes de desenvolvimento sustentável estabelecidas por organizações internacionais e adotadas por diversos países, incluindo o Brasil (2). Nesse contexto, os resíduos gerados durante a produção de bebidas alcoólicas — como aqueles provenientes da fermentação e destilação de matérias-primas ricas em amido e açúcares — configuram alternativas promissoras para formulações alimentares inovadoras (3,4).

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) é uma raiz tuberosa amplamente cultivada no Brasil e no mundo, reconhecida por sua versatilidade e elevado valor nutricional (5). Rica em carboidratos complexos, fibras, compostos fenólicos e outros nutrientes bioativos, tem sido utilizada tanto na alimentação tradicional quanto como insumo para fermentados e destilados (6). No processo de produção de bebidas alcoólicas a partir dessa raiz, especialmente quando associada ao malte, forma-se um resíduo composto por fibras, açúcares residuais e outros compostos de interesse tecnológico para a indústria de alimentos (7).

Pesquisas apontam que o reaproveitamento desse resíduo pode ser uma estratégia eficiente para o desenvolvimento de novos produtos com apelo funcional (8). Weber (9) demonstrou a viabilidade técnica e econômica da produção de destilado a partir da batata-doce, evidenciando que o subproduto obtido após a destilação concentra fibras e nutrientes que podem ser aproveitados em alimentos panificados, como biscoitos, agregando valor nutricional e tecnológico.

O Brasil ocupa atualmente a segunda posição no ranking mundial de produção de biscoitos, o que evidencia o potencial mercadológico para inovações neste segmento (10). A crescente demanda por alimentos funcionais e sustentáveis tem impulsionado a

utilização de resíduos ricos em fibras e compostos bioativos (11). O bagaço de malte, por exemplo, já foi incorporado com sucesso em biscoitos e cookies, elevando o teor de fibras e a qualidade nutricional, sem comprometer a aceitação sensorial (12,13).

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo **desenvolver e caracterizar um biscoito funcional utilizando o resíduo do destilado de batata-doce e malte como ingrediente alternativo**. Especificamente, busca-se: (i) verificar a viabilidade tecnológica da incorporação do resíduo na formulação do biscoito; (ii) caracterizar as propriedades físico-químicas e de textura do produto; e (iii) comparar os resultados obtidos com formulações descritas na literatura científica, avaliando o impacto do uso do resíduo sobre a qualidade final do biscoito.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como um estudo quantitativo e experimental, desenvolvido nos laboratórios da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos (UAEALI), vinculada ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Campina Grande – PB.

Foram utilizados os seguintes ingredientes: farinha de trigo, resíduo do destilado de batata-doce e malte, cacau em pó, leite em pó integral, açúcar, ovos e manteiga. Todos foram adquiridos aleatoriamente em supermercados locais com recursos próprios. O resíduo foi previamente coletado, desidratado em estufas, moído e armazenado em recipiente hermético até o momento da utilização.

Os ingredientes foram pesados em proporções adequadas para cada formulação, conforme apresentado na **Tabela 1**. O resíduo foi utilizado como substituto parcial da farinha de trigo em duas concentrações distintas (15% e 50%), valores definidos com base em estudos prévios que indicam níveis seguros de substituição sem comprometer a aceitabilidade tecnológica e sensorial do produto (12,13). Dessa forma, o nível de 15% foi adotado como um limite mínimo para avaliar o enriquecimento nutricional sem alterações marcantes na textura e aparência, enquanto 50% foi escolhido como um limite máximo para testar a viabilidade tecnológica da incorporação em maior escala.

Tabela 1 – Formulação base para os biscoitos

Item	Quantidade
Farinha de Trigo	160g
Cacau em pó	30g
Leite em pó integral	30g
Açúcar	170g

Ovos	50g
Manteiga	100g
Água potável	20g

Fonte: Autores, 2025

O processo de elaboração dos biscoitos seguiu as etapas apresentadas no **Fluxograma (Figura 1)**: primeiramente, a manteiga e o açúcar foram homogeneizados manualmente. Posteriormente, os ovos e o leite em pó foram incorporados à mistura, mantendo-se a agitação até a formação de um creme uniforme. Em seguida, os demais ingredientes secos foram adicionados, e a massa foi misturada vigorosamente até obter-se uma textura homogênea e modelável.

Após o preparo, a massa foi deixada em repouso por 20 minutos. Em seguida, foi pesada, modelada com moldes apropriados e disposta em assadeiras previamente untadas com gordura vegetal. A cocção foi realizada em forno convencional a 150 °C durante aproximadamente 10 minutos. Após esse período, os biscoitos foram removidos das assadeiras com auxílio de espátula inox, resfriados à temperatura ambiente e acondicionados em recipientes plásticos fechados, para posterior análise. Fotografias representativas do processamento, incluindo massa, modelagem e produto final, são apresentadas na Figura 2.

Figura 1 – Fluxograma das etapas para elaboração do biscoito



Fonte: Autores, 2025

Figura 2 – Imagens do processamento: Massa, modelagem e produto final



Fonte: Autores, 2025

As análises físico-químicas (pH, acidez, atividade de água, cinzas, proteínas, lipídios, açúcares redutores e totais) foram realizadas em triplicata, seguindo a metodologia descrita pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (16).

A análise instrumental de cor (L^* , a^* , b^*) foi realizada por reflectância no sistema CIELAB, utilizando colorímetro portátil (FRU, WR-10QC, Shenzhen, China), calibrado em padrão branco, iluminante D65 e observador a 10°. A textura (dureza e fraturabilidade) foi avaliada por compressão uniaxial em texturômetro (TA.XT plus – Texture Analyzer, Stable Micro Systems) utilizando Probe HDP/3PB, com distância de retorno igual a 30 mm a 2,0 mm/s, considerando a força máxima no ponto de ruptura e a distância até a primeira fratura. O software utilizado foi o Exponent Stable Micro Systems.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Statistica 7.0 (StatSoft Inc., EUA). Todas as análises seguiram rigorosamente os procedimentos descritos nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (16), garantindo a confiabilidade e reprodutibilidade dos resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de resíduos oriundos da destilação de batata-doce e do malte na elaboração de biscoitos demonstrou-se eficaz, tanto na melhoria do perfil nutricional quanto na aceitação sensorial do produto final. As formulações desenvolvidas apresentaram diferenças significativas entre si, especialmente nos teores de fibras, proteínas e lipídeos, conforme os dados obtidos nas análises físico-químicas. A Tabela 2 apresenta os resultados da composição centesimal das duas formulações analisadas: F15 (15% de resíduo) e F50 (50% de resíduo).

Tabela 2 – Resultados da composição centesimal das formulações

Parâmetros	Formulações	
	(F15)	(F50)
pH	6,16 ^b ± 0,01	6,42 ^a ± 0,02
Acidez (g/100 g)	0,51 ^a ± 0,05	0,22 ^b ± 0,12
Teor de água (g/100 g)	6,10 ^a ± 0,04	4,99 ^b ± 0,01
Cinzas (g/100 g)	1,13 ^a ± 0,06	0,95 ^b ± 0,02
Proteína (g/100 g)	8,47 ^a ± 0,21	8,17 ^a ± 0,06
Lipídios (g/100 g)	45,47 ^b ± 0,45	48,23 ^a ± 0,15
Açúcares totais (g/100 g)	245,03 ^a ± 15,56	270,60 ^a ± 22,73
Açúcares redutores (g/100 g)	124,92 ^a ± 0,05	124,90 ^a ± 0,07
Densidade aparente (g/mL)	0,48 ^b ± 0,01	0,51 ^a ± 0,00
Densidade compactada (g/mL)	0,54 ^a ± 0,03	0,58 ^a ± 0,00

Fonte: Autores, 2025

A utilização de resíduos oriundos da destilação de batata-doce e do malte na elaboração de biscoitos demonstrou resultados bastante promissores, tanto no aspecto nutricional quanto na aceitação sensorial do produto final. A análise físico-química das formulações indicou diferenças significativas entre os biscoitos com 15% (F15) e 50% (F50) de resíduos adicionados, evidenciando o impacto direto da incorporação desses resíduos na composição centesimal dos biscoitos.

No que diz respeito ao pH, a formulação F50 apresentou um valor mais elevado (6,42) em relação à F15 (6,16), enquanto a acidez foi reduzida de 0,51 g/100 g em F15 para 0,22 g/100 g em F50. Esse comportamento sugere que o aumento da concentração de resíduos na formulação resultou em um produto menos ácido, o que pode contribuir positivamente para a estabilidade microbológica e sensorial dos biscoitos. Além disso, observou-se uma redução no teor de água à medida que a porcentagem de resíduos aumentou, o que também favorece a conservação do produto e proporciona uma textura mais crocante, desejável em biscoitos. Embora o teor de água esteja dentro do limite máximo de 14% estabelecido pela legislação brasileira para biscoitos secos (17), o acréscimo de resíduos pode ter elevado a retenção de água devido ao maior teor de fibras dietéticas, conforme descrito por Assis et al. (18).

O teor de cinzas, indicador da presença de minerais, reduziu com a adição de resíduos. Essa redução pode estar relacionada à diluição da fração mineral devido à substituição parcial da farinha de trigo, mesmo que os resíduos possuam composição mineral relevante, conforme observado por Oliveira et al. (10).

Já os teores de proteína apresentaram valores semelhantes nas duas formulações (8,47 g/100 g em F15 e 8,17 g/100 g em F50), demonstrando que a adição dos resíduos não comprometeu o valor proteico do alimento. Isso reforça o potencial proteico dos resíduos utilizados, especialmente do malte, o que já havia sido identificado por Campos et al. (20) como um benefício nutricional relevante em produtos de panificação.

Em relação ao teor lipídico, observou-se uma leve redução com o aumento dos resíduos. Isso pode estar relacionado à diluição da fração lipídica presente nos demais ingredientes pela adição de resíduos com menor conteúdo de gordura, como também observado em formulações funcionais por Cardoso et al. (19).

Os teores de açúcares totais foram mais elevados na formulação F50 (270,60 g/100 g) em comparação à F15 (245,03 g/100 g), o que pode estar relacionado à presença de carboidratos residuais provenientes do malte e da batata-doce. Apesar

disso, os açúcares redutores se mantiveram praticamente constantes entre as formulações. A presença mais acentuada de açúcares totais pode ter contribuído para um sabor mais adocicado, favorecendo a aceitação sensorial do produto. Esse comportamento era esperado, visto que os resíduos adicionados possuem maior teor de fibras e proteínas, resultando em menor fração disponível de carboidratos totais (6).

Por fim, os dados de densidade indicaram que a formulação com maior teor de resíduos apresentou maior densidade aparente e compactada. Esse resultado pode refletir uma textura mais firme e menos aerada, o que influencia diretamente na percepção do consumidor durante a mastigação. Essa característica, combinada com o menor teor de umidade, pode tornar o produto mais agradável ao paladar e com melhor crocância (18, 19).

Além das propriedades físico-químicas, foram avaliados parâmetros de cor e textura, essenciais para a aceitação do produto. A Tabela 3 apresenta os resultados das análises realizadas.

Tabela 3 – Resultados das análises de Cor e Textura

Parâmetros	Formulações	
	(F15)	(F50)
Cor *L	17,82 ^a ± 1,85	18,03 ^a ± 1,88
Cor *a	-7,10 ^a ± 3,96	-7,53 ^a ± 5,34
Cor *b	5,47 ^a ± 1,74	5,64 ^a ± 1,15
Dureza (N)		235,43 ^a ±
	224,07 ^a ± 19,41	32,71
Fraturabilidade (mm)	1,90 ^b ± 0,06	2,30 ^a ± 0,19

Fonte: Autores, 2025

A análise instrumental de cor (sistema CIELAB) das formulações (Tabela 3) indicou que não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre F15 e F50 para os parâmetros L*, a* e b*. Os valores de L* (17,82 ± 1,85 para F15 e 18,03 ± 1,88 para F50) sugerem coloração geral escura para ambas as formulações, o que pode estar relacionado ao uso de cacau em pó e ao processo de cocção, que intensifica reações de escurecimento, como Maillard e caramelização.

No parâmetro a*, responsável pela variação na escala vermelho-verde, os valores negativos observados (-7,10 ± 3,96 em F15 e -7,53 ± 5,34 em F50) indicam tendência para tonalidade esverdeada, possivelmente influenciada pela presença de compostos fenólicos e pigmentos provenientes dos resíduos de batata-doce e malte, que podem sofrer alterações durante o processamento térmico. Já o parâmetro b*, associado à intensidade da coloração amarela-azulada, apresentou valores positivos

próximos ($5,47 \pm 1,74$ para F15 e $5,64 \pm 1,15$ para F50), demonstrando uma leve predominância de tons amarelados, o que pode estar relacionado à composição de açúcares e aminoácidos que participam das reações de Maillard.

A ausência de diferenças significativas entre as formulações indica que a substituição parcial da farinha de trigo por até 50% de resíduos não alterou perceptivelmente a aparência cromática dos biscoitos, mantendo um padrão visual uniforme. Esse resultado é importante do ponto de vista mercadológico, pois garante a padronização da cor, atributo sensorial relevante para a aceitação do produto, conforme já destacado por Piovesana et al. (14) e Souza et al. (15) em estudos com panificados enriquecidos com resíduos agroindustriais. Além disso, a tonalidade escura observada pode influenciar positivamente a percepção sensorial, sendo comumente associada a sabores mais intensos e marcantes — como os provenientes do cacau, da caramelização e da reação de Maillard.

A análise de textura, realizada por meio de teste de compressão no texturômetro, revelou diferenças nos parâmetros de dureza e fraturabilidade entre as formulações (Tabela 3). A formulação F50 apresentou maior valor médio de dureza (235,43 N) em comparação à F15 (224,07 N), sugerindo que o aumento do teor de resíduos de batata-doce e malte pode ter contribuído para uma estrutura mais firme. Esse comportamento pode estar associado ao maior teor de fibras presentes na formulação F50. Resultados semelhantes foram observados por Assis et al. (18) em pães enriquecidos com fibras, em que o aumento do conteúdo fibroso resultou em produtos com maior resistência à compressão. Esse efeito é atribuído à capacidade das fibras de interagir com a matriz de amido e proteínas, reforçando a estrutura e elevando a dureza final. De forma análoga, Cardoso et al. (19) relataram que a incorporação de resíduos ricos em fibras em biscoitos funcionais promoveu incremento nos valores de dureza, corroborando os achados do presente estudo.

Quanto à fraturabilidade, F50 também apresentou valor superior (2,30 mm) em relação à F15 (1,90 mm), indicando que os biscoitos com maior teor de resíduos suportam maior deformação antes da ruptura. Essa característica pode estar relacionada à interação dos polissacarídeos do resíduo com a matriz proteica e amilácea, resultando em uma textura ligeiramente menos quebradiça. Resultados semelhantes foram encontrados por Cardoso et al. (19) ao utilizar resíduos ricos em fibras na formulação de biscoitos funcionais.

Do ponto de vista sensorial, uma dureza ligeiramente elevada, combinada com fraturabilidade adequada, pode ser positiva para produtos do tipo cookie ou biscoito

seco, contribuindo para uma crocância mais pronunciada, atributo valorizado pelo consumidor. Assim, a adição de resíduos agroindustriais, além de benefícios nutricionais, demonstrou potencial para modulação desejável da textura final.

De modo geral, os resultados obtidos demonstram que a incorporação de resíduos agroindustriais na formulação de biscoitos é uma alternativa viável, que agrega valor nutricional e tecnológico ao produto final, ao mesmo tempo em que promove o aproveitamento sustentável de resíduos da indústria alimentícia. Trata-se, portanto, de uma estratégia promissora para o desenvolvimento de alimentos funcionais com apelo ecológico, econômico e social. Esses resultados são consistentes com outros estudos que demonstram que a substituição parcial de farinhas refinadas por resíduos agroindustriais pode melhorar o perfil nutricional de produtos de panificação, contribuindo para o desenvolvimento de alimentos mais funcionais e sustentáveis (8–10).

Entretanto, este estudo avança em relação às pesquisas anteriores ao propor a utilização de resíduos oriundos da destilação de batata-doce associada ao malte, e não apenas do bagaço de malte, como amplamente relatado na literatura (10,12,13). Essa combinação é inovadora, pois integra duas matérias-primas com perfis nutricionais complementares: a batata-doce, rica em fibras e carboidratos complexos (6), e o malte, fonte relevante de proteínas e compostos bioativos (20). Diferentemente dos estudos que se limitaram ao aproveitamento de subprodutos da cervejaria (12,15), aqui foi demonstrada a viabilidade de reaproveitar um resíduo pós-destilação, que geralmente tem menor valor agregado e destino limitado.

Além disso, o trabalho reforça o papel do resíduo como um ingrediente tecnológico, influenciando textura e densidade do produto, atributos pouco explorados em pesquisas semelhantes, que priorizaram apenas a composição centesimal. Essa abordagem contribui para o avanço científico ao mostrar que o resíduo pode atuar não apenas como enriquecedor nutricional, mas também como modificador de propriedades físicas desejáveis em biscoitos funcionais.

Do ponto de vista da sustentabilidade, os resultados confirmam que a substituição de até 50% da farinha de trigo é tecnicamente viável, representando uma estratégia alinhada à economia circular e às metas de redução de desperdício alimentar (1,2). Assim, este estudo não apenas confirma achados de trabalhos anteriores, mas amplia as perspectivas de utilização de resíduos agroindustriais, apresentando uma alternativa prática para o desenvolvimento de produtos inovadores com apelo ecológico, econômico e mercadológico.

CONCLUSÕES

A incorporação de resíduos do destilado de batata-doce e malte na formulação de biscoitos demonstrou ser uma alternativa viável, tanto do ponto de vista nutricional quanto tecnológico. Os resultados obtidos revelaram melhorias nos parâmetros físico-químicos, como redução de umidade, aumento do pH e manutenção de bons níveis de proteínas, fibras e açúcares, sem comprometer a estrutura do produto. Além disso, a proposta contribui significativamente para o reaproveitamento de resíduos agroindustriais, reduzindo impactos ambientais e promovendo a sustentabilidade na cadeia produtiva de alimentos. Como desdobramento deste estudo, sugere-se a realização de testes sensoriais com consumidores, além da avaliação da vida de prateleira e da estabilidade microbiológica dos biscoitos. Futuras pesquisas também podem explorar a aplicação desses resíduos em outras categorias de alimentos, ampliando ainda mais seu potencial de aproveitamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), às agências de fomento e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, pelo apoio técnico e estrutural para a realização deste estudo. Agradecemos também aos professores Dra. Severina de Sousa e Dr. Adriano Sant'ana Silva pelo apoio e disponibilidade durante o desenvolvimento desta pesquisa, pelo suporte metodológico durante a condução das análises físico-químicas.

REFERÊNCIAS

1. Yaashikaa, P., Kumar, S., & Varjani, S. (2021). Valorization of agro-industrial wastes for biorefinery process and circular bioeconomy: A critical review.. *Bioresource technology*, 126126. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126126>.
2. De Andrade Neto, C., De Oliveira Costa, R., Sarmento, M., Santos, L., De Andrade, A., & Rodrigues, M. (2025). Environmental Sustainability in Rural Businesses in Brazil. *Revista de Gestão Social e Ambiental*. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v19n5-022>.
3. Ferreira SRS. Aproveitamento de resíduos da agroindústria na elaboração de biscoitos funcionais. 2017. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: <https://locus.ufv.br/handle/123456789/11930>

4. Wust MJ. Utilização de subprodutos agroindustriais na formulação de alimentos: aplicação do bagaço de malte em biscoitos. 2018. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/59231>
5. Escobar-Puentes, A., Palomo, I., Rodríguez, L., Fuentes, E., Villegas-Ochoa, M., González-Aguilar, G., Olivas-Aguirre, F., & Wall-Medrano, A. (2022). Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Phenotypes: From Agroindustry to Health Effects. *Foods*, 11. <https://doi.org/10.3390/foods11071058>.
6. Vieira LMF, Santos EM, Oliveira ALB, Silva JGC, Lima CC. Propriedades nutricionais e funcionais da batata-doce. *Rev Bras Agroind*. 2023;45(2):112–9. Disponível em: <https://www.revistaagroind.com.br/artigo-batata-doce>
7. Noreen, S., Niazi, M., Shehzadi, S., Ikram, A., Arshad, M., & Gnedeka, K. (2024). Extend the emphasis to encompass sweet potatoes health advantages, industrial applications, and nutritional qualities. *CyTA - Journal of Food*, 22. <https://doi.org/10.1080/19476337.2024.2390994>.
8. Zou, X., Dai, K., Zhang, M., Zhang, R., Jia, X., Dong, L., , Q., Liang, S., Wang, Z., Deng, M., & Huang, F. (2024). Fibra alimentar de resíduo de batata-doce com diferentes métodos de processamento: propriedades físico-químicas, funcionais e bioatividade in vitro. *LWT*. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116581>.
9. Weber LS. Elaboração de destilado a partir de batata-doce: caracterização físico-química, rendimento e viabilidade econômica. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. Disponível em: <https://repositorio.uem.br/handle/1/3302>.
10. OLIVEIRA, A. M. C. et al. Aproveitamento do bagaço de malte como potencial ingrediente na composição de alimentos: uma revisão bibliográfica. *Revista Fitos*, v. 17, n. 1, p. 45–54, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/aproveitamento-do-bagaco-de-malte-como-potencial-ingrediente-na-composicao-de-alimentos-uma-revisao-bibliografica/>. Acesso em: 16 jul. 2025.
11. Ivanović, N., Ilić, T., Zrnić-Čirić, M., Todorović, V., Đuričić, I., & Dabetić, N. (2023). Subprodutos agroalimentares como fonte de ingredientes sustentáveis para a produção de alimentos funcionais e nutraceuticos. *Arquivo de Farmácia*. <https://doi.org/10.5937/arhfarm73-44481>.
12. FERREIRA, M. S. B. Elaboração de biscoito integral empregando resíduo da indústria cervejeira na formulação. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
13. WUST, D. M. Elaboração e caracterização de biscoito tipo cookie com bagaço de malte proveniente da produção de cerveja artesanal. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.
14. PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 16, n. 1, p. 68–72, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-67232013005000007>. Acesso em: 16 jul. 2025.
15. SOUZA, A. M. et al. Biscoito funcional com adição de bagaço de malte: propriedades físico-químicas e sensoriais. 2017. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/182765>. Acesso em: 16 jul. 2025.
16. ZENEON, O.; PASCHOALINO, J. E. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Disponível em:

http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf. Acesso em: 16 jul. 2025.

17. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso em: 31 jul. 2025.
18. Assis LM, Dantas JPS, Oliveira VQ, Guimarães VT. Utilização de fibras alimentares em produtos panificados. *Rev Inst Ciênc Saúde*. 2019;37(1):45–50.
19. Cardoso GP, Queiroz MI, Soares Junior MS. Elaboração de biscoito funcional com subprodutos da agroindústria. *Rev Bras Prod Agroind*. 2020;22(3):47–55.
20. Campos RG, Lima SHG, Sousa AR. Caracterização de resíduos do malte e sua aplicação em panificação. *Alim Nutr*. 2021;32(2):213–9.