

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BROWNIES FORMULADOS COM FARINHA DO BAGAÇO DE MALTE

ELABORATION AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF BROWNIES FORMULATED WITH MALT BAGASSE FLOUR

DOI: 10.65747/conali2025v2c08

Flavia Isaura Soares de Lima¹; Beatriz Oliveira Soares²; Larissa Nunes Torres³; Williames Fabio de Souza Bezerra Filho⁴; Iris Barbosa de Souza⁵; Marilene da Silva Lima⁶

¹²³⁴Estudante do Curso de Engenharia de Alimentos – UFAPE; ⁵⁶Docente/pesquisador do Depto de Engenharia de Alimentos – UFAPE.

Contato: flavia.isalima@gmail.com

Resumo: O Brasil segue como terceiro maior produtor mundial de cerveja e esse setor produz uma alta quantidade de resíduos, frequentemente descartados de maneira inadequada. Porém, o bagaço de malte apresenta potencial em fibras, proteínas e minerais. Este estudo visou elaborar e analisar físico-quimicamente *brownies* produzidos com farinha do bagaço de malte. Elaborou-se três formulações de *brownie*, sendo estas a tradicional, A0 (controle), e outras duas, A1 (30%) e A2 (60%), contendo a substituição da farinha de trigo pela farinha produzida. As análises incluíram atividade de água, pH, acidez total titulável, umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibras alimentares, carboidratos e valor calórico. A formulação A2 apresentou melhores características. A atividade de água dos *brownies* variou entre 0,60 e 0,72, onde A0 apresentou o maior valor. A substituição induziu no aumento da acidez e redução do pH. Os teores de umidade variaram de 9,55 a 13,32%, onde a formulação A2 obteve o menor valor. Esta mesma formulação, A2, apresentou maior teor de lipídios, de 11,06%. Os resultados para proteínas apresentaram-se baixos, mas significativos. A formulação com o maior conteúdo de fibras alimentares foi a A2, com 4,70%. A formulação A0 apresentou o maior teor de carboidratos, 76,00%, e a A2 o maior valor calórico encontrado, sendo 392,94 kcal. O estudo demonstrou que o bagaço de malte influencia positivamente no caráter estável e nutritivo dos *brownies*. Logo, é possível produzir *brownies* de qualidade utilizando a farinha do bagaço de malte como forma alternativa nutritiva e sustentável.

Palavras-chave: perfil físico-químico; resíduo cervejeiro; sustentabilidade

Abstract: Brazil remains the world's third largest beer producer, and this sector produces a large amount of waste, which is often improperly disposed of. However, malt bagasse has potential in fiber, protein, and minerals. This study aimed to develop and analyze physicochemically brownies produced with malt bagasse flour. Three brownie formulations were developed: the traditional one, A0 (control), and two others, A1 (30%) and A2 (60%), containing the replacement of wheat flour by the produced flour. The analyses included water activity, pH, total titratable acidity, moisture, ash, lipids, proteins, dietary fiber, carbohydrates, and caloric value. Formulation A2 presented the best characteristics. The water activity of the brownies ranged from 0,60 to 0,72, with A0

presenting the highest value. The substitution induced an increase in acidity and a reduction in pH. Moisture contents ranged from 9,55 to 13,32%, with formulation A2 obtaining the lowest value. This same formulation, A2, had a higher lipid content of 11,06%. The results for proteins were low but significant. The formulation with the highest dietary fiber content was A2, with 4,0%. Formulation A0 had the highest carbohydrate content, 76,43%, and A2 had the highest caloric value, 396,14 kcal. The study demonstrated that malt bagasse positively influences the stability and nutritional character of brownies. Therefore, it is possible to produce quality brownies using malt bagasse flour as an alternative, nutritious and sustainable form.

Keywords: physicochemical profile; brewery waste; sustainability

INTRODUÇÃO

No mercado alimentício atual, novos produtos com características sensoriais e nutricionais melhoradas estão surgindo, esses aspectos são cada vez mais procurados pelos consumidores ao adquirir esses produtos. Pois estes consumidores buscam por escolhas mais saudáveis, que promovam a qualidade de vida, e por alimentos com valores nutricionais adequados para o cotidiano e estilo de vida.

Por esse motivo, fatores como o aumento da produção e de inovações tecnológicas no setor da indústria de alimentos estão cada vez mais requisitados. Isso inclui novas técnicas de processamento, modificações nas características sensoriais e melhoria do perfil nutricional dos produtos. Práticas de aproveitamento integral também são abordadas, visando minimizar o impacto ambiental e explorar novas oportunidades, levando em consideração utilizar os subprodutos gerados para agregar valor.

O Brasil segue em terceiro lugar no *ranking* mundial de produção de cerveja e o setor cervejeiro produz uma alta quantidade de resíduos (1). Na produção da cerveja, durante a etapa de filtração do mosto, obtém-se o bagaço de malte, um resíduo sólido que representa mais de 80% do resíduo total gerado em uma única produção (2). Infelizmente, a geração do bagaço de malte acarreta impactos ambientais se for descartado de forma incorreta, com os destinos mais comuns sendo a queima ou a utilização como ração animal.

No entanto, de acordo com Massardi, Massini e Silva (3), este resíduo pode ter outras finalidades de aproveitamento, como potencial produtor de biogás, etanol de segunda geração, biocarvões, ácidos orgânicos e uso na compostagem. Outra alternativa é a utilização na produção de alimentos, como farinha, farelo, suplementos alimentares, graças aos seus compostos bioativos, ou simplesmente *in natura* (4).

Além disso, o bagaço de malte é rico em fibras alimentares, proteínas e minerais, apresentando também uma quantidade considerável de compostos fenólicos (5; 6). Ele

pode estar presente em formulações de produtos de panificação, como pães, bolos, biscoitos; produtos cárneos, como salsichas e hambúrgueres; produtos à base de cereais, como as barras de cereais; e até mesmo em gelatos (7; 8; 9; 10; 11).

O *brownie* é uma sobremesa à base de chocolate, de origem americana, muito consumida no Brasil. De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 359/2003, os *brownies* se enquadram na categoria de alimentos que fornecem energia por meio de açúcares e gorduras, com valor energético de 100 kcal por porção, fatia, de 40 gramas (12). Por ser um produto de panificação pronto para consumo e bastante consumido atualmente, esta sobremesa se torna um potencial objeto de estudo. Com a possibilidade de substituição ou adição de ingredientes que tornem esse produto mais saudável, adequando a receita a diversos nichos, incluindo alérgicos, veganos e pessoas em dietas restritivas (13).

Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar e avaliar físico-quimicamente os *brownies* produzidos com farinha do bagaço de malte, como uma possível alternativa de reutilização deste resíduo.

MATERIAL E MÉTODOS

A produção dos *brownies*, assim como as posteriores análises, foi realizada nos Laboratório de Cereais e Panificação e Laboratório de Análises de Alimentos, respectivamente. Ambos situados na Seção de Laboratórios de Ciência e Tecnologia de Alimentos - SLCTAL da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPE.

2.1 Obtenção das matérias-primas

As amostras de bagaço de malte foram obtidas por meio de um projeto integrado do curso de Engenharia de Alimentos da UFAPE, que envolve a produção de diferentes estilos de cervejas. Para este estudo, foi fornecido o bagaço de malte resultante da fabricação de cervejas dos tipos *APA*, *IPA* e *Stout*.

Após aquisição, a matéria-prima foi mantida em congelamento em *freezer* a -30° C para a produção da farinha de bagaço do malte. Todos os demais ingredientes da formulação, utilizados para elaboração dos *brownies*, foram adquiridos em supermercados do município de Garanhuns - PE.

2.2 Elaboração da farinha de bagaço de malte

Para elaboração da farinha o bagaço de malte úmido foi fracionado em porções de 600 gramas, distribuído em bandejas de aço inoxidável retangulares, e levado à estufa de circulação de ar forçado (LT 96 CR) para secagem à temperatura de aproximadamente 72 °C por aproximadamente 4 horas e 45 minutos. Logo após, realizou-se a trituração do bagaço seco em moedor elétrico (MDR 302, Cadence). Para melhor aproveitamento do resíduo e granulometria, a farinha foi homogeneizada por meio de peneira de 32 *mesh* (equivalente a 500 µm). Posteriormente a farinha foi embalada, selada à vácuo e armazenada sob congelamento à -30 °C até a produção dos *brownies*.

2.3 Elaboração dos *brownies* com adição da farinha do bagaço de malte

Foram elaboradas três formulações de *brownie*. Para a formulação controle (A0) foram utilizados margarina com sal, achocolatado em pó, farinha de trigo, ovos e açúcar. A Tabela 1 apresenta a lista de ingredientes utilizados e seus respectivos percentuais para compor as formulações desenvolvidas.

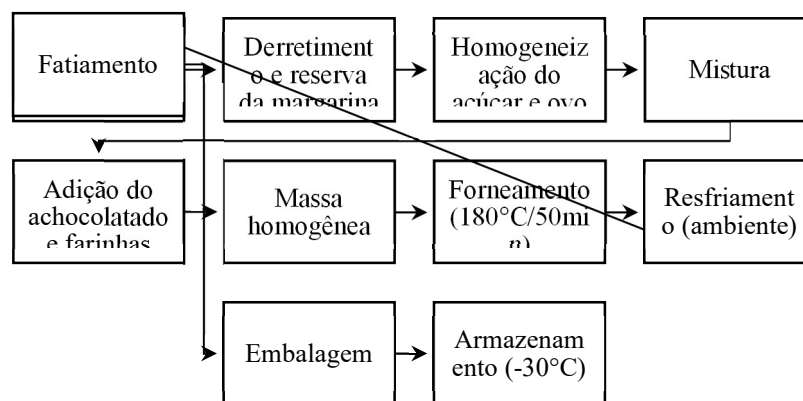
Tabela 1 – Ingredientes utilizados para as formulações controle e com substituição pela farinha do bagaço de malte.

Ingredientes (%)	A0 (controle)	A1 (30%)	A2 (60%)
Açúcar cristal	13,7	13,7	13,7
Achocolatado em pó	42,6	42,6	42,6
Farinha do bagaço de malte	-	5,1	10,3
Farinha de trigo	17,1	12,0	6,8
Margarina com sal	7,9	7,9	7,9
Ovos	18,7	18,7	18,7
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: Autores, 2025.

As etapas de produção dos *brownies* são descritas abaixo, no fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma das etapas da produção dos *brownies*.



Fonte: Autores, 2025.

Os ingredientes foram separados e pesados previamente. Primeiramente a margarina foi derretida e reservada, enquanto misturava-se o açúcar e o ovo em um recipiente com auxílio de uma colher de silicone. A margarina foi então adicionada à mistura e bem homogeneizada aos demais ingredientes. Por fim, adicionou-se o achocolatado e as farinhas e realizou-se a última homogeneização.

As massas foram assadas simultaneamente, em forno de fogão convencional, a 180 °C por 50 minutos, em travessas de vidro de mesmo tamanho e forradas com papel manteiga. O ponto de *brownie* considerado foi de inserir um palito no centro e arredores da massa e o mesmo sair com migalhas pouco úmidas de massa, além de apresentar leve crosta na superfície. Após o preparo, os *brownies* foram resfriados até atingirem a temperatura ambiente, embalados em sacos plásticos e mantidos sob congelamento (-30 °C) até a realização das análises.

2.4 Análises físico-químicas realizadas

Os parâmetros a serem analisados, foram o valor de atividade de água, pH, acidez total titulável, umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e fibras alimentares. Todas as análises foram realizadas em triplicata com base em uma amostragem e tomou-se como resultado final a média dos valores obtidos e seu desvio padrão.

Para a aferição direta do valor de atividade de água, utilizou-se o higrômetro AquaLab, a 25,4°C ± 0,08. O pH foi determinado realizando leitura estabilizada em pHmetro, a 25,5°C ± 0,18. Quanto à acidez total titulável, foi determinada por titulação com hidróxido de sódio 0,01M e a umidade foi determinada por meio da diferença de peso antes e após a amostra ser submetida à estufa de secagem pré-aquecida a 105°C até resultado de peso constante. Todos de acordo com metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (14).

A determinação de lipídeos foi realizada por meio da extração durante 6 horas contínuas em aparelho Soxhlet, utilizando hexano P.A como solvente e quantificando o teor lipídico da amostra por diferença entre a pesagem dos balões vazios e após extração. O teor de proteínas foi determinado por meio do método Kjeldahl, que para os cálculos de conversão do nitrogênio em proteína bruta considerou-se o fator 6,25 (15).

Os teores de cinzas foram determinados por meio de cálculo indireto, a partir das informações nutricionais apresentadas no banco de dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA (16) para cada um dos ingredientes tradicionais utilizados. Já para a farinha do bagaço de malte, utilizou-se como referência o percentual de cinzas obtido por Almeida (5), sendo este de 3,23%.

De maneira semelhante, as fibras alimentares foram determinadas, a partir das informações nutricionais apresentadas no rótulo dos ingredientes utilizados para produção dos *brownies*. Para a farinha do bagaço de malte, também utilizou-se como referência o percentual obtido por Almeida (5), sendo este de 43,69%.

A quantificação de carboidratos foi feita por meio da diferença, subtraindo de 100% os teores de fibras alimentares, proteínas, cinzas, umidade e lipídeos encontrados por meio do cálculo e das análises laboratoriais realizadas.

Por fim, o valor calórico/energético foi determinado de acordo com o proposto pela RDC nº 360/2003, considerando-se os teores de carboidratos, proteínas e gorduras totais presentes em 100 gramas do alimento (17).

2.5 Análise estatística

Com exceção dos dados resultantes para cinzas, fibras, carboidratos e valor calórico, os demais foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas e submetidas ao teste de Tukey, nível de significância de 5%, para identificação de diferença estatística entre as amostras, por meio do *software* SISVAR versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 são apresentadas imagens das massas dos *brownies* antes da etapa de forneamento.

Figura 2 - Massas (A0, A1, A2) dos *brownies* preparados.



Fonte: Autores, 2025.

De início, como determinado, as três formulações foram forneadas ao mesmo tempo. Porém, devido à disposição da chama do forno, para as formulações A0 e A2 foi necessário mais tempo que os 50 minutos pré-determinados para chegar ao ponto de *brownie* desejado. As Figuras 3, 4 e 5 apresentam visualmente os *brownies* obtidos a partir das formulações elaboradas.

Figura 3 - Formulação controle (A0).



Fonte: Autores, 2025.

Figura 4 - Formulação com 30% de substituição (A1).



Fonte: Autores, 2025.

Figura 5 - Formulação com 60% de substituição (A2).



Fonte: Autores, 2025.

Acerca das características pós-cocção, os *brownies* produzidos com a farinha do bagaço de malte em maior quantidade, substituição de 60%, apresentaram odor moderadamente característicos do bagaço de malte seco, melhor e maior formação da crosta superficial e massa mais densa. Além de apresentarem também farelo residual da farinha do bagaço de malte e coloração mais clara. Observou-se também que antes, e após o forneamento, a massa da formulação A0 apresentou menor consistência, resultando em um produto mais escuro e úmido. Dentre as três formulações, A1 resultou em um produto mais macio e com aspecto visual mais próximo ao *brownie* tradicional.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-química dos *brownies* produzidos. Os dados obtidos por meio das análises realizadas são capazes de demonstrar o caráter intrínseco do produto desenvolvido, permitindo conhecê-lo melhor e são parâmetros importantes para a conservação e controle de qualidade (18).

Tabela 2 - Resultado das análises físico-químicas dos *brownies* produzidos a partir das formulações controle e com adição do bagaço de malte.

Parâmetros	A0 (controle)	A1 (30%)	A2 (60%)
Atividade de água	0,72 ± 0,00 ^a	0,66 ± 0,00 ^b	0,60 ± 0,00 ^c
pH	7,15 ± 0,04 ^a	6,84 ± 0,04 ^b	6,75 ± 0,0 ^c
Acidez total titulável (%)	0,20 ± 0,00 ^a	0,25 ± 0,05 ^{ab}	0,28 ± 0,02 ^b
Umidade (%)	13,32 ± 0,30 ^a	11,02 ± 0,04 ^b	9,55 ± 0,14 ^c
Lipídios (%)	8,24 ± 0,02 ^a	8,14 ± 0,32 ^a	11,06 ± 0,11 ^b
Proteínas (%)	0,87 ± 0,00 ^a	1,75 ± 0,01 ^b	2,61 ± 0,01 ^c
Cinzas (%)	1,07	1,20	1,34

Fibras alimentares (%)	0,51	2,59	4,70
Carboidratos (%)	76,00	75,30	70,74
Valor calórico (kcal)	381,64	381,46	392,94

Nota: Letras iguais, na mesma linha, representam que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey (ANOVA).

Fonte: Autores, 2025.

O valor de atividade de água variou entre 0,60 e 0,72, sendo a formulação A0 a apresentar o maior índice observado. Todos os valores encontrados mostram-se igual e acima de 0,60, indicando que são produtos de atividade de água intermediária que possuem água livre suficiente para possíveis reações microbiológicas caso não sejam tomados os devidos cuidados para sua conservação (19). Nota-se também que a presença da farinha do bagaço de malte, aumentando gradualmente, faz com que a atividade de água do produto diminua.

Com a análise de pH foi visto uma diminuição do valor apresentado por cada formulação à medida que aumentou-se o percentual de substituição de farinha do bagaço de malte. Todas as amostras diferiram os resultados entre si, mesmo assim, as formulações forneceram *brownies* com valores de pH próximos à neutralidade, variando de 6,75 a 7,15, sendo habitual de produtos forneados (20). Feitosa e colaboradores (21) comentam em seu estudo que ácidos orgânicos e microrganismos, provenientes dos ingredientes utilizados durante o preparo dos alimentos, podem intervir nos valores de acidez e pH e o comportamento da farinha do bagaço de malte utilizada também.

A acidez também estará interligada a características organolépticas e fatores, como estabilidade e qualidade, voltados à conservação do alimento (22). A acidez total titulável e o pH são parâmetros inversamente proporcionais, isto é observado tomando como exemplo a formulação A2, qual apresenta maior percentual de acidez entre todas os *brownies* elaborados, de 0,28%, e, conseqüentemente, menor pH devido a essa correlação. Logo, foi observado que quanto maior a substituição maior é o teor de acidez e menor se tornava o pH. Analisando estatisticamente, este parâmetro diferencia-se apenas entre a formulação A0 e A2.

Os teores de umidade para os *brownies* variaram de 9,55 a 13,32%, sendo o menor valor encontrado para a formulação A2. Esse parâmetro e a atividade de água irão influenciar na textura e aparência do produto, pois quanto mais alto valor de umidade apresentado maior será o grau de cremosidade do *brownie* (23). Além disso, a umidade presente em um alimento causa alto impacto em sua conservação devido à deterioração que a mesma pode vir a causar (24).

O teor de lipídios foi maior para a formulação A2, sendo este de 11,06%. O resultado era esperado, devido a quantidade de farinha do bagaço de malte presente nessa formulação e tipos das cervejas que o bagaço em questão é proveniente. Pois trata-se de uma farinha produzida a partir de um resíduo agroindustrial no qual seu teor de lipídios é maior que o apresentado pela farinha de trigo (5; 16; 25; 26). Do ponto de vista sensorial, esse parâmetro irá influenciar na textura do alimento, pois quanto mais alta quantidade de gordura apresentada maior a maciez do produto. Além disso, influenciam no sabor e sensação de saciedade após a alimentação. As formulações A0 e A1 não diferiram entre si estatisticamente. Os teores de lipídios obtidos neste estudo foram consideravelmente menores quando comparados ao valor encontrado por Luz e colaboradores (27), de 17,8%, que desenvolveram em seu estudo *brownie* com casa de berinjela a 180°C/15min.

A farinha do bagaço de malte também influenciou no teor de proteínas, visto que as formulações contendo-a apresentaram maior teor em comparação com a formulação controle, com destaque para A2. Os resultados para proteínas diferenciam-se estatisticamente, baixos teores de proteínas podem derivar das condições do processamento, natureza dos ingredientes presentes e, ainda, do balanceamento dos componentes presentes em cada fração de ingrediente que compõem a formulação. Uma vez que, dos ingredientes utilizados para a elaboração dos *brownies*, apenas o achocolatado, farinha de trigo, farinha do bagaço de malte e ovo apresentam proteínas em sua composição.

As cinzas são compostas pelo material inorgânico presente no alimento, ou seja, minerais nutricionais essenciais ou irrelevantes para consumo (28). Devido a presença da farinha de bagaço do malte, as formulações A1 e A2 apresentam, próximos, porém, maiores teores em relação à formulação controle A0. Comportamento esperado, visto que de acordo com a literatura, a farinha do bagaço malte apresenta teor de cinzas maior em comparação com a farinha de trigo (16; 24; 29; 30).

O conteúdo de fibras presentes retém a umidade, porém, de acordo com Medeiros e colaboradores (31), esse nutriente também desempenha papel importante na firmeza e textura do alimento. Além disso, as fibras são um componente funcional que contribui para a saúde, como auxiliadora na sensação de saciedade, flora intestinal, prevenção contra doenças cardiovasculares e aumento do bolo fecal (32). A formulação que apresentou maior teor de fibras alimentares foi a A2, com 4,70% em 100 gramas. Essa formulação, de acordo com a RDC nº 54/2012, que trata de informações nutricionais complementares dos alimentos, pode ser considerada uma fonte de fibras

alimentares, devido seu percentual estar acima de 3,0% (33). Estando relacionado ao percentual de substituição da farinha e a alta quantidade de fibras alimentares encontradas no bagaço de malte (5). Vale ressaltar que os resultados obtidos para este componente são uma estimativa, havendo a possibilidade dos mesmos serem inferiores ou superiores para o caso da realização de análises laboratoriais de fibras alimentares nos produtos elaborados para o estudo.

A respeito do teor de carboidratos, a formulação A0 (controle) apresentou o maior percentual, sendo este de 76,00%. O comportamento do teor de carboidratos, observado para as formulações elaboradas neste estudo, é bastante influenciado pelo percentual de substituição da farinha do bagaço de malte. Essa redução é positiva no quesito saúde, visto que ocorrerá uma liberação mais lenta da glicose na corrente sanguínea (34).

Devido às metodologias empregadas neste estudo, para o teor de carboidratos presente e os valores energéticos, os teores de proteínas e lipídios influenciaram grandemente em sua determinação. Os valores calóricos observados para A0 e A1 encontram-se próximos e a formulação A2 apresentou o maior valor encontrado, de 392,94 kcal. Aires (35) em seu trabalho, elaborando produtos panificáveis com acréscimo de farinha da casca do maracujá, obteve valor calórico de 438 kcal para os *brownies* com adição de 10% do resíduo, fabricados a 180°C/40min, valor qual atinge 8% do percentual de valor diário recomendado, e que está acima do encontrado para A2.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, foi demonstrada a viabilidade da produção de *brownies* com adição de farinha do bagaço de malte, como uma alternativa nutritiva e sustentável para o aproveitamento desse resíduo agroindustrial. A substituição parcial da farinha de trigo resultou em melhorias no perfil nutricional do produto, com destaque para os teores de fibras e proteínas na formulação A2, sem comprometer a estabilidade físico-química do alimento.

Apesar dos avanços, observou-se que os teores de fibras e proteínas poderiam ser potencialmente mais elevados caso a farinha do bagaço de malte fosse adicionada à formulação em vez de substituir outro ingrediente ou ainda com a escolha de ingredientes com maior valor nutricional complementar. Em contrapartida, a atividade de água e a umidade foram reduzidas nas formulações com maior percentual de farinha do bagaço, o que pode contribuir positivamente para a conservação do produto.

Como perspectiva para estudos futuros, recomenda-se a realização de análises sensoriais com consumidores, etapa essencial para avaliar a aceitação dos *brownies* e identificar os atributos sensoriais mais valorizados. A pesquisa reforça o potencial do bagaço de malte como ingrediente funcional em produtos de panificação, promovendo inovação tecnológica, agregação de valor e práticas mais sustentáveis no setor alimentício.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho contou com apoio da infraestrutura, instalações e equipamentos da Seção de Laboratórios de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SLCTAL) e da Seção de Apoio à Pesquisa (SLAP) da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE). Os autores gostariam de expressar gratidão também ao suporte técnico fornecidos pela UFAPE.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL, Ministério da Agricultura e Pecuária. **Anuário da Cerveja 2022**. Biblioteca Nacional de Agricultura: MAPA/SDA. Brasília, DF, 2023.
2. WUST, Dhyellen Mayara. **Elaboração e caracterização de biscoito tipo cookie com bagaço de malte proveniente da produção de cerveja artesanal**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.
3. MASSARDI, M. M.; MASSINI, R. M. M.; SILVA, D. de J. Caracterização química do bagaço de malte e avaliação do seu potencial para obtenção de produtos de valor agregado. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 1, p. 83-91, 2020.
4. DOMINGUES, I. de C.; KAMEYAMA, O. Viabilidade tecnológica, nutricional e sensorial do aproveitamento do bagaço de malte na panificação: Uma revisão. **14º Jornada Científica e Tecnológica e 11º Simpósio de Pós-Graduação do Ifsuldeminas**, v. 14, n. 1, 2022.
5. ALMEIDA, Aline da Rosa. **Compostos bioativos e elaboração do bagaço de malte: fenólicos, capacidade antioxidante in vitro e atividade antibacteriana**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
6. LUDKA, Flávia Rafaela. **Filmes biodegradáveis contendo extrato de bagaço de malte: desenvolvimento e potencial antioxidante**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022.
7. FIREMAN, Victor Cordeiro. **Proposta de reutilização do resíduo farinha de malte para produção alimentícia em panificadoras**. 2022. Dissertação

(Mestrado Profissional de Tecnologias Ambientais) - Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2022.

8. FRIEDRICZEWSKI, A. B.; NASCIMENTO, K. C.; SILVEIRA, M. L. R.; ROSA, V. P. da; DANIEL, A. P.; MACHADO, V. N.; CIROLINI, A. Aproveitamento de resíduo do malte cervejeiro na elaboração de barra de cereal. **VII Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos**, 2019.
9. GLÜGER, H. D.; GURAK, P. D. Desenvolvimento de biscoitos salgados com uso de subprodutos da indústria de cerveja. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 27, p. 1-12, 2020.
10. HERRMANN, G.; SOUZA, C. F. V. de. Aproveitamento do bagaço de malte de cevada na produção de linguiça frescal. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2021.
11. NASCIMENTO, Clodoaldo Silva do. **Prospecção de produtos inovadores com a utilização do bagaço de malte na fabricação de gelatos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) - Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.
12. BRASIL, Ministério da Saúde. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 359/2003, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 23 dez. 2003a.
13. TIRELLO, A. V.; BASTOS, L. P. H.; NASCIMENTO, K. O. . Desenvolvimento de brownie funcional em glúten a partir de blend de farinha de arroz negro com arroz integral: percepção sensorial dos acadêmicos do curso de nutrição. **Revista Interfaces**, v. 12, n. 1, p. 3435-3444, 2024.
14. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1000 p.
15. DETMANN, E.; M. A.; SOUZA, M. A. de; VALADARES FILHO, S de C.; QUEIROZ, C. de; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. de O. S.; CABRAL, L. da S.; PINA, D dos S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para análise de alimentos**. Instituto nacional de ciência e tecnologia de ciência animal. 1 ed. 2012. 214 p.
16. **TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA)**. Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, 2023. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.
17. BRASIL, Ministério da Saúde. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 360/2003, de 23 de dezembro de 2003**. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 23 dez. 2003b.
18. FRANCO, B. D.G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**, 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.182p.
19. EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**, 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 682 p.

20. FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**: princípios e prática, 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019. xxi, 992p.
21. FEITOSA, L. R. G.; MACIEL, J. F.; BARRETO, T. A.; MOREIRA, R.T. Avaliação de qualidade do pão tipo francês por métodos instrumentais e sensoriais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 693-704, 2013.
22. RECH, Kamila Paula Machado; ZORZAN, Vanessa. **Aproveitamento de resíduos da indústria cervejeira na elaboração de cupcake**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Departamento Acadêmico de Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2017.
23. DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**, 5. ed., rev. Curitiba: PUCPRESS, 2019. 540 p.
24. CASELLA, G. S.; VILELA, T. S. L.; SANTOS M. D. M.; SOUZA, E. E.; MEDEIROS, I. M.; TARABAL, P. R.; SANTOS, L. V. S; PEDROSO, F. P. Reaproveitamento do bagaço de malte na indústria alimentícia. **Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais**. 20 p., 2018.
25. COSTA, Giovana Moreira da. **Elaboração e caracterização físico-química de farinha de bagaço de malte e utilização em produtos de panificação**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2019.
26. **TABELA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO)** - 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011.
27. LUZ, L. A. P. da; MENEZES, M. B. de; SANTOS, E. F. dos; NOVELLO, D. Elaboração de produtos adicionados de casca de berinjela em oficinas de culinária: aceitabilidade sensorial e análise físico-química. **Revista Vivências**, v. 18, n. 37, p. 287-299, 2022.
28. CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**, 2 ed. rev. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.
29. CARVALHO, L. F. M. C.; TREVIZAN, J. A. C.; BIDO, G. S.; FELIPE, D. F. Análise físico-química do bagaço do malte. **UniCesumar. X Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica e III Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**, 2020.
30. FERREIRA, P. S.; MATTOS, E. J. B.; ALMERINDO, G. I.; ALVES, F. G.; DALBÓ, A. Obtenção e caracterização da farinha do bagaço de malte. **Congresso On-line Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação**, 2020.
31. MEDEIROS, M. B. O. de; PEREIRA RODRIGUES, A. R.; DE SOUZA GOMES, V. E.; DE LIMA ALBUQUERQUE, B. Influência da substituição da farinha de trigo por farinha de bagaço de malte sobre a reologia dos biscoitos tipo cookies e sua aceitação. **Cadernos UniFOA**, v. 18, n. 53, p. 1-9, 2023.
32. MATTOS, Camila. **Desenvolvimento de um pão fonte de fibras a partir do bagaço de malte**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

33. BRASIL, Ministério da Saúde. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 54/2012, de 12 de novembro de 2012**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 12 nov. 2012.
34. OLIVEIRA, L. G.; ALMEIDA, J. C.; JÚNIOR, C. A. M.; ANDREAZZI, A. E. Efeitos dos inibidores de alfa-amilase e alfa-glicosidase no tratamento da obesidade: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 6, p. 26125-26141, 2021.
35. AIRES, Emeline Trindade de Araújo Vasconcelos. **Desenvolvimento de formulações funcionais utilizando resíduo agroindustrial do maracujá amarelo como adjuvante no tratamento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs)**. 2023. Dissertação (Mestrado em Gestão e Sistemas Agroindustriais) - Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2023.