

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ELABORADOS ATRAVÉS DO BAGAÇO DE MALTE À BASE DE FERMENTAÇÃO NATURAL.

Igor Rodrigues do EGITO¹
Isabela Galvão Okamura AMES¹
Mileny Gonçalves NASCIMENTO¹
Valesca de Almeida VENDRUSCULO¹
Marisa Luzia HACKENHAAR²

¹Discente do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG).

²Mestre em Biociências. Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG). E-mail: marisa.luzia@univag.edu.br

RESUMO

Introdução: Por ser um alimento amplamente consumido, o pão deve receber atenção para melhora de sua composição nutricional, podendo ser considerado a adição da fermentação natural para melhor e mais eficaz maneira de aprimorar o valor nutricional deste tão consumido alimento. Além de reduzir o índice glicêmico de pães integrais e de farinha branca, a fermentação também abranda a digestão do amido. Ao considerarmos o bagaço de malte, evidencia-se uma excelente fonte de fibras, resíduos de proteínas e açúcares, combate a constipação, colesterol alto e colite ulcerativa, também sendo excelente na prevenção de algumas doenças. Mudanças nas propriedades e textura são encontradas nos pães, quando aderido ao bagaço de malte. **Objetivo:** Desenvolver produtos alimentícios com fermentação natural, adicionando o bagaço de malte, originado de resíduos da produção cervejeira. **Metodologia:** Foram realizados testes experimentais na cozinha experimental do UNIVAG e observado, além da qualidade nutricional e benefícios da junção do bagaço do malte com a fermentação natural, a combinação de aparência, cor, odor e sabor do produto como um todo. Foi realizada uma pesquisa de aceitabilidade referente aos produtos elaborados. **Resultados:** A maioria dos participantes eram do sexo feminino e público jovem de alta escolaridade. A tabela nutricional da massa das amostras apresentou um alto teor de fibras, 23% VD, e baixa quantidade de gordura saturada, 4% VD. Na aceitabilidade das amostras, os participantes relataram uma boa aceitação no quesito de consistência, 88%, sabor e interesse de compra pelos produtos, 96% e 89% respectivamente. **Conclusão:** Conclui-se que o uso do bagaço de malte na panificação é uma alternativa sustentável, capaz de reduzir desperdícios e agregar valor nutricional, especialmente em produtos integrais. Já a fermentação natural agrega na manutenção da microbiota intestinal e agrega palatabilidade e textura ao produto. Sobre as limitações, os autores concluíram que mais testes são necessários para melhora da consistência e a necessidade de mais estudos sobre a fabricação de produtos com bagaço de malte e fermentação natural. O nutricionista possui papel importante na formulação de novos produtos para garantir que seja nutricionalmente adequado, a segurança dos alimentos e informações ao consumidor.

Palavras-chave: Bagaço de malte. Fermentação. Pão. Fibra. Aproveitamento integral.

ABSTRACT

Introduction: As a widely consumed food, bread deserves attention to improve its nutritional composition. The addition of natural fermentation can be considered a better and more effective way to enhance the nutritional value of this widely consumed food. In addition to reducing the glycemic index of whole wheat and white flour breads, fermentation also slows down starch digestion. When considering malt bagasse, it becomes evident that it is an excellent source of fiber, protein residues, and sugars, combating constipation, high cholesterol, and ulcerative colitis, and is also excellent in the prevention of some diseases. Changes in properties and texture are found in

bread when malt bagasse is added. Objective: To develop food products with natural fermentation, adding malt bagasse originating from brewery production waste. Methodology: Experimental tests were carried out in the UNIVAG experimental kitchen, and in addition to the nutritional quality and benefits of combining malt bagasse with natural fermentation, the combination of appearance, color, odor, and flavor of the product as a whole was observed. An acceptability survey regarding the products developed was conducted. Results: The majority of participants were female and a young, highly educated group. The nutritional information for the dough samples showed a high fiber content (23% DV) and a low amount of saturated fat (4% DV). Regarding sample acceptability, participants reported good acceptance in terms of consistency (88%), flavor, and purchase intent (96% and 89%, respectively). Conclusion: It is concluded that the use of malt bagasse in baking is a sustainable alternative, capable of reducing waste and adding nutritional value, especially in whole-grain products. Natural fermentation contributes to the maintenance of the intestinal microbiota and adds palatability and texture to the product. Regarding limitations, the authors concluded that more tests are needed to improve consistency and that further studies on the manufacture of products with malt bagasse and natural fermentation are necessary. Nutritionists play an important role in the formulation of new products to ensure nutritional adequacy, food safety, and consumer information.

Keywords: Malt residue. Fermentation. Bread. Fiber. Full use.

INTRODUÇÃO

Durante o tempo das embarcações portuguesas, foi trazido o pão (*Panis fermentatus*), que de antemão não obteve muita aceitação pelos povos nativos por terem o costume de consumir derivados da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). Entretanto, após o início do plantio de trigo (*Triticum aestivum L.*), comandado por Martim Afonso de Souza, o costume de ingerir produtos provindos do ingrediente cresceu no país (Biedrzycki, A.; Nitzke, J. A., 2014).

Há cerca de 6 mil anos, o pão (*Panis fermentatus*) era considerado um símbolo de poder, por ser preparado com trigo da mais alta qualidade (*Triticum aestivum L.*), sendo consumido cru e com grãos de forma bruta. Ao se descobrir todo o processo fermentativo, as pessoas inicialmente o rejeitavam, pois associavam à comida estragada; contudo, posteriormente, foi descoberto o controle e o processo do fermento por Pasteur, passando-se a divulgá-lo de forma mais controlada (Biedrzycki, A.; Nitzke, J. A., 2014).

A fermentação natural é a combinação de farinha de trigo (*Triticum aestivum L.*) e água, e, por vezes, outros ingredientes, que são fermentados por bactérias e leveduras já presentes na matéria-prima e no ambiente. Essas bactérias produzem ácidos lático e acético no pão (*Panis fermentatus*), que, junto com os longos períodos de fermentação, são responsáveis por atribuir

sabores e aromas únicos, além de melhorar o processo digestivo e a absorção de nutrientes (Bittencourt *et al.*, 2021).

Dessa forma, sua ação pode ter sido um dos primeiros processos microbiológicos utilizados pelo ser humano. Os ingredientes dessa fermentação conferem características ao produto final, como sabor, textura e volume. Além disso, possibilitam a substituição direta por produtos alimentícios sem adição de conservantes, estendendo a vida útil da massa (Bittencourt *et al.*, 2022).

Por ser um alimento amplamente consumido, o pão (*Panis fermentatus*) deve receber atenção quanto à melhoria de sua composição nutricional, considerando que a fermentação natural é a forma mais eficaz de aprimorar o valor nutricional desse alimento (Gobbetti *et al.*, 2018). Além de reduzir o índice glicêmico de pães integrais e de farinha branca (*Triticum aestivum L.*) (Karkle, 2019), a fermentação também contribui para o abrandamento da digestão do amido (Gobbetti *et al.*, 2018).

Como um dos principais ingredientes, a farinha de trigo (*Triticum aestivum L.*) é produzida por meio da moagem dos grãos, formando um pó. Sua principal função está relacionada ao glúten, uma proteína com propriedade única, capaz de gerar uma massa altamente elástica que se expande diversas vezes o seu volume original, permitindo o aprisionamento de bolhas de gás carbônico produzido durante a fermentação (Farinhas *et al.*, 2009; Scheuer *et al.*, 2011). O tipo de trigo utilizado influencia diretamente a elasticidade e, conseqüentemente, sua adequação para diferentes preparações. A farinha de trigo duro (*Triticum durum Desf.*) é ideal para pães, enquanto a farinha de trigo mole (*Triticum aestivum L.*) é mais apropriada para bolos e biscoitos. Já a farinha de trigo durum (*Triticum durum Desf.*), por ser rica em proteínas, é recomendada para massas (Phillip, 2014).

Outro ingrediente utilizado é o ovo (*Gallus gallus domesticus*), que pode ser encontrado in natura, pasteurizado ou desidratado. Na produção de pães, ele intensifica a cor e o sabor do alimento, eleva seu valor nutricional, melhora a textura, adiciona umidade e atua como corante natural graças à tonalidade da gema (Mendes, 2020).

A adição de açúcar (*Saccharum officinarum L.*), fonte de carboidrato do tipo glicose, contribui para a obtenção de energia ao organismo. Na composição da massa do pão (*Panis fermentatus*), o açúcar enriquece o valor calórico, melhora a conservação, a fermentação, a cor e o sabor. Sua adição também auxilia na maciez e prolonga a vida de prateleira (Esteller *et al.*, 2004).

Apenas em 2023, no Brasil, foi relatada a produção de 15 bilhões de litros de cerveja, segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (2024). Como relata Nyhan (2023), o bagaço

de malte, principal resíduo sólido resultante do processo cervejeiro — composto majoritariamente por restos de cevada maltada (*Hordeum vulgare L.*) — representa aproximadamente 85% dos subprodutos gerados. Apesar da alta produção desse composto, parte é descartada pelas fábricas cervejeiras e outra parte é destinada à produção de ração animal voltada para bovinos, suínos e outros animais de criação.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi desenvolver produtos alimentícios com fermentação natural, adicionando o bagaço de malte (*Hordeum vulgare L.*) originado de resíduos da produção cervejeira.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental, conduzido na cozinha experimental do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG). Foram realizados inúmeros testes para o aprimoramento do produto, cujo principal ingrediente foi o bagaço cervejeiro, composto principalmente pelas cascas dos grãos do cereal maltado. O cereal mais comumente utilizado é a cevada (*Hordeum vulgare L.*).

O produto foi formulado com 500 g de bagaço de malte proveniente da indústria cervejeira Louvada, 1 kg de farinha de trigo (*Triticum aestivum L.*), 75 g de manteiga (*Butyrum animale*), 75 g de açúcar (*Saccharum officinarum L.*), uma colher de sopa de sal (*Natrium chloridum*), dois ovos (*Gallus gallus domesticus*), 400 g de fermento natural (*levain*) doado pela empresa Cafeteria Jardim Secreto — e 200 ml de leite (*Lac bovinum*). O fermento natural, também conhecido como *levain*, é uma cultura simbiótica de leveduras e bactérias ácido-láticas obtida por fermentação espontânea da farinha e da água, responsável por promover o crescimento da massa e contribuir para o desenvolvimento de sabor, aroma e melhor digestibilidade do produto final.

A adição do fermento natural (*levain*) teve como objetivo favorecer o crescimento microbiano e a formação de compostos voláteis responsáveis pelas características sensoriais e físico-químicas desejáveis no produto final, como textura, volume e sabor.

Inicialmente, realizou-se a pesagem e o preparo dos ingredientes, conforme receita pré-estabelecida. Em seguida, os ingredientes secos foram misturados e, posteriormente, incorporaram-se os ingredientes úmidos, inclusive o fermento, até a obtenção de uma massa homogênea. Após a mistura e a sova manual, a massa foi deixada em repouso para fermentação natural, dentro de forno desligado e em temperatura ambiente, até o crescimento adequado. A

cada 30 minutos, era realizada nova sova da massa, repetindo-se esse processo quatro vezes, totalizando 2h e 30min entre sovas e descanso da massa.

Concluído o processo de sova, a massa foi modelada de acordo com cada uma das amostras. As massas foram então submetidas a um período de repouso de 12 horas sob refrigeração, a fim de concluir o processo de fermentação. Após esse tempo, as amostras foram assadas em forno convencional previamente aquecido, até atingirem coloração e textura adequadas. Em uma das amostras foi adicionado o recheio de carne e moldada no formato desejado previamente ao momento de assar.

Ao final do processo, a receita obteve um rendimento de seis pães (*Panis fermentatus*) com 60 g cada e 50 mini esfirras com recheio de carne (*Bos taurus*), denominadas “Amostra A” e “Amostra B”, respectivamente.

Após o processo de fabricação da massa, foi aplicada um teste de aceitabilidade, de caráter quantitativo, realizada com discentes e colaboradores do Centro Acadêmico de Várzea Grande (MT), na qual se avaliou a aceitação dos produtos elaborados a partir do bagaço de malte (*Hordeum vulgare L.*).

A pesquisa obteve informações sobre atributos sensoriais como sabor, textura, aroma, cor e demais características relacionadas à preferência dos consumidores, utilizando o método sensorial afetivo e a escala hedônica, ambos adaptados dos Testes de Aceitabilidade do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Por envolver pesquisa com seres humanos, o estudo seguiu as recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), conforme a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), redigido em linguagem clara e acessível. Foi assegurada aos participantes a liberdade de recusa ou retirada do consentimento em qualquer fase do estudo, sem penalidades ou prejuízos, bem como a confidencialidade, privacidade e o anonimato dos dados coletados. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o parecer nº 7.443.451 e CAAE (86672225.8.0000.5692).

Para a tabulação e análise dos dados, utilizou-se o *software Microsoft Office Excel* (versão 2016), aplicando-se análise estatística descritiva, por meio de percentuais, com o objetivo de verificar a aceitabilidade alimentar das formulações.

RESULTADOS

A produção da massa rendeu 2.2kg de massa divididas em 450g (seis pães de 60g) e cinquenta mini esfirras de 35g (1.75kg). Foram feitas 2 tabelas nutricionais, tanto para a amostra A quanto para a amostra B, onde podemos observar os valores nutricionais de cada produto e notar suas relevâncias.

Na tabela 1, observa-se como destaque a alta quantidade de fibra, 11g em 100g de produto, a proteína, 13g em 100g de produto e a baixa quantidade de gordura saturada, 2g em 100g de produto.

Tabela 1. Apresenta a tabela com as informações nutricionais da amostra A.

	100g	50g	%VD*
Valor Energético	346	173	9
Carboidratos (g)	59	30	10
Açúcares Totais (g)	57	29	
Açúcares Adicionados (g)	2	1	2
Proteína (g)	13	7	13
Gordura Total (g)	7	3,3	5
Gordura Saturada (g)	2	1	4
Fibras (g)	11	6	23
Sódio (mg)	207	103	5

(Fonte: Os autores, 2025)

*Gordura trans, colesterol, ferro e cálcio não obtiveram valores significativos

Já na tabela 2, observa-se os mesmos destaques da tabela 1, porém também podemos nos atentar a visibilidade da proteína, com 14g em 100g de produto.

Tabela 2. Apresenta a tabela com as informações nutricionais da amostra B.

	100g	50g	%VD
Valor Energético	353	177	9
Carboidratos (g)	59	30	10
Açúcares Totais (g)	57	29	
Açúcares Adicionados (g)	2	1	2
Proteína (g)	14	7	14
Gordura Total (g)	7	3,3	5
Gordura Saturada (g)	2	1	4
Fibras (g)	11	6	23
Sódio (mg)	207	103	5

(Fonte: Os autores, 2025)

Na tabela 3, é relatado o custo total da receita da amostra A, R\$11,55, com exceção das doações do bagaço de malte e do fermento natural.

Tabela 3. Apresenta a tabela de custos da amostra A.

Ingredientes	Medida Caseira	Quantidade da Receita	Preço kg/L (R\$)	Preço per capita kg/L
Farinha de Trigo	kg	1	6,30	6,99
Bagaço de Malte	g	500	Doação	Doação
Manteiga	g	75	11,99/500	1,80
Açúcar	g	75	6,29	0,47
Sal	g	10	2,69	0,03
Ovo	unidade	2	15,20/20uni	1,59
Fermento Natural	g	400	Doação	4
Leite	ml	200	6,76	1,36
Total				11,55

(Fonte: Os autores, 2025)

Na tabela 4, é relatado o custo total da receita da amostra B, R\$28,05, com a adição do recheio à massa.

Tabela 4. Apresenta a tabela de custos da amostra B.

Ingredientes	Medida Caseira	Quantidade da Receita	Preço kg/L (R\$)	Preço per capita kg/L
Farinha de Trigo	kg	1	6,30	6,99
Bagaço de Malte	g	500	Doação	Doação
Manteiga	g	75	11,99/500	1,80
Açúcar	g	75	6,29	0,47
Sal	g	10	2,69	0,03
Ovo	unidade	2	15,20/20uni	1,59
Fermento Natural	g	400	Doação	4
Leite	ml	200	6,79	1,36
Músculo Moído	g	500	32,99	16,50
Total				28,05

(Fonte: Os autores, 2025)

Quanto ao teste de aceitabilidade sensorial, realizado em 21 de agosto de 2025, da pesquisa 57 pessoas das quais 71,9% eram do sexo feminino, enquanto 28,1% eram do sexo masculino, que estavam na faixa etária de 18 a 60 anos, sendo predominante a faixa dos 20 anos, estes avaliaram as duas amostras: a amostra A e a amostra B. Foi solicitado aos participantes que avaliassem as características como consistência, aparência, sabor e aroma, os quais são determinantes para a intenção de compra e a viabilidade do produto no mercado consumidor.

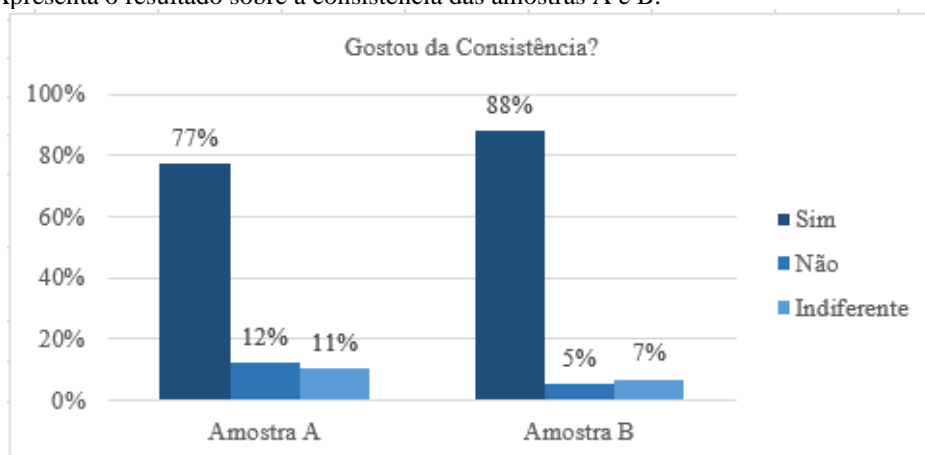
Tabela 5. Apresenta os dados demográficos dos participantes.

Variáveis	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Sexo		
Feminino	41	71,9
Masculino	16	28,1
Faixa Etária		
18 a 24 anos	49	85,97
>24 anos	8	14,03

(Fonte: Os autores, 2025)

No atributo consistência, figura 1, notou-se elevada aceitabilidade com destaque para a amostra B (esfirra), que obteve 88% de aprovação, enquanto 77% dos participantes aprovaram a amostra A.

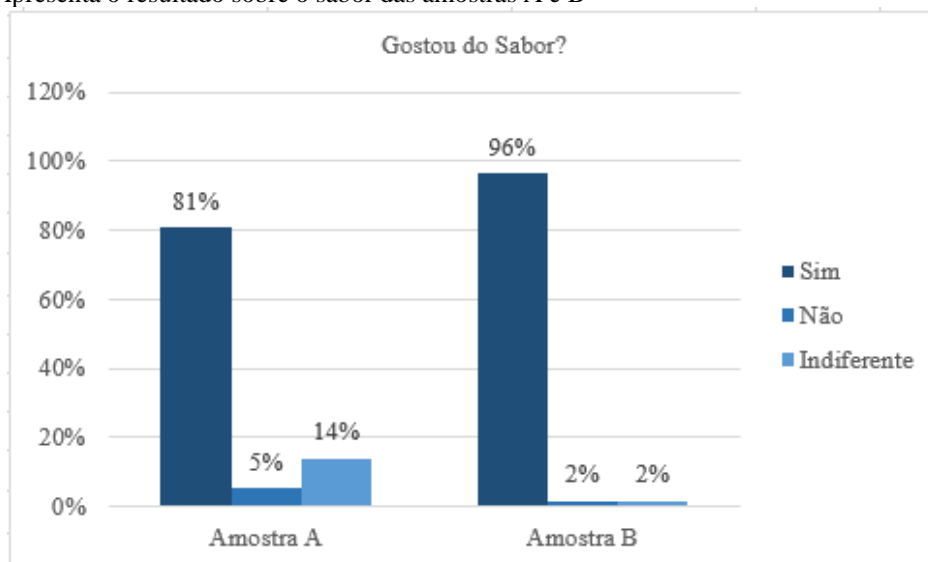
Figura 1. Apresenta o resultado sobre a consistência das amostras A e B.



(Fonte: Os autores, 2025)

No atributo sabor, figura 2, observou-se predominância de respostas positivas em ambas as amostras, sendo 81% aprovações para a amostra A e 96% para a amostra B, indicando que esta última foi melhor aceita neste atributo.

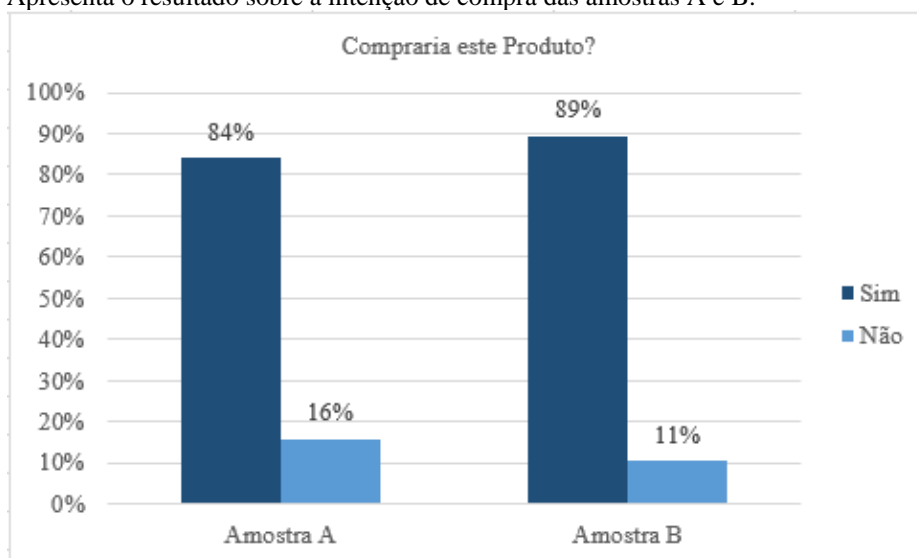
Figura 2. Apresenta o resultado sobre o sabor das amostras A e B



(Fonte: Os autores, 2025)

No atributo intenção de compra, 84% dos participantes declararam que comprariam a amostra A, enquanto 89% comprariam a amostra B, confirmando a boa aceitação geral dos produtos.

Figura 3. Apresenta o resultado sobre a intenção de compra das amostras A e B.



(Fonte: Os autores, 2025)

Em relação à aparência, a amostra B recebeu 51% de avaliações como “ótima”, contra 39% da amostra A, sugerindo maior atratividade visual da esfirra. Para o aroma, a amostra A recebeu 42% respostas como “ótimo” e 42%, também, como “bom”, enquanto a amostra B apresentou 60% de avaliações “ótimo” e 35% como “bom”, evidenciando um desempenho ligeiramente superior.

Tabela 6. Apresenta os resultados do teste de aceitabilidade sensorial das amostras A e B.

Perguntas	Avaliações	Amostra A (%)	Amostra B (%)
Avalie a aparência do produto	Ótima	39	51
	Boa	39	37
	Regular	19	12
	Ruim	3	
O que achou do aroma?	Ótimo	42	60
	Boa	42	35
	Regular	14	5
	Ruim	2	

(Fonte: Os autores, 2025)

DISCUSSÃO

Diante dos resultados apresentados, os nutrientes que mais se destacaram foram a fibra alimentar e a proteína, estes achados corroboram com Mussatto *et al.* (2024), que confirma seu elevado potencial nutricional, que destacaram o bagaço do malte como uma importante fonte de fibras (30% a 70%) e proteínas (15% a 30%). De forma parecida, Niemi *et al.* (2023), verificou que a incorporação do bagaço de malte em produtos similares a panificação, como pães e biscoitos, proporcionou aumento significativo dos teores de fibras e proteína,

melhorando o valor nutricional ao final dos alimentos. Os autores ressaltam que a utilização do subproduto representa uma alternativa sustentável e economicamente viável para o desenvolvimento de resíduos da indústria cervejeira, favorecendo a formulação de alimentos com o valor funcional e agregado.

Em contrapartida, Saberian *et al.* (2024) observaram que apesar dos benefícios, quantidades maiores de adição do bagaço de malte podem alterar o volume e a textura do pão, reduzindo a aceitabilidade sensorial. Estes resultados podem estar ligados a quantidade de fibras insolúveis presentes no bagaço, que afetam a estrutura da massa e a fermentação, por isso a utilização desse subproduto é boa opção para o enriquecimento do pão integral, desde que sejam utilizadas proporções adequadas para manter a qualidade e sabor do produto.

A utilização do bagaço de malte como ingrediente em panificação por fermentação natural denota clara vantagem econômica, visto que se trata de um subproduto da indústria cervejeira com baixo custo de aquisição. Conforme Barbosa (2022) apontado em sua tese de conclusão de curso, na Pontifícia universidade católica, o resíduo apresenta baixo custo, e desenvolvido pelas cascas da cevada malteada, essa matéria prima permite substituir parcial ou integralmente farinhas tradicionais por uma alternativa mais acessível. Tal redução no custo da matéria prima implica em menor investimento inicial na formulação dos pães e, por consequência, maior margem de utilização em padarias e pequenas indústrias que desejam adotar o bagaço de malte e fermentação natural como ingredientes inovadores. O baixo custo também favorece a competitividade no mercado, permitindo que o produto seja oferecido a preços atrativos e com melhor margem de lucro, fortalecendo a viabilidade econômica no setor da panificação sustentável.

Além do bagaço do malte representar uma alternativa sustentável ao descarte industrial, esse resíduo apresenta potencial de aproveitamento na formulação de produtos alimentícios, especialmente na panificação, quando utilizado na forma de farinha. O bagaço de malte possui características nutricionais relevantes para a alimentação humana, destacando-se pelo alto teor de fibras e proteínas (Dobrzanski *et al.*, 2008; Mattos, 2010).

Essa abordagem do reaproveitamento permite transformar um resíduo de baixo valor econômico em um ingrediente funcional, viável e ambientalmente responsável, contribuindo para o fortalecimento de práticas de economia circular na área de alimentos como afirma Côrrea, (2023), Kuiavski, (2020), Sousa, (2025).

Desta forma, os produtos de panificação adicionados o bagaço de malte apresentam uma elevação, consideravelmente, das características nutricionais quando se comparado com produtos de panificação simples, à base de farinha de trigo, analisados de acordo com a Tabela

Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (2011). Enquanto em 100 g encontram-se teores de 2,3 g de fibras, nos elaborados do bagaço de malte é possível encontrar 11 g de fibra. Até mesmo quando comparado com panificações intituladas “integrais”, a massa adicionada com bagaço de malte apresenta índices de fibra superiores.

Assim, a massa apresentou o valor de 23% do valor diário (VD), podendo ser considerado um produto com alto conteúdo de fibra, tendo em vista que o valor mínimo para tal definição é de 20% do VD (Brasil, 2020)

Além disso, um consumo ideal de fibras é capaz de causar efeitos protetores no câncer de cólon e em doenças cardiovasculares, em contrapartida dietas com baixo teor de fibras é comumente observado em pacientes com doenças inflamatórias intestinais e disbiose microbiana colônica e quando relacionados a alto índice glicêmico podem estar associado com diabetes tipo 2. (O’keefe, 2019)

No quesito proteína, as tabelas 1 e 2, que relatam os valores nutricionais da “amostra A” e “amostra B”, respectivamente, apresentaram ligeira diferença no resultado do macronutriente, isso se dá pelo acréscimo de 9g de carne moída como recheio da “amostra B”, assim, elevando, sutilmente, o valor de proteína. Apesar da adição do recheio, a massa, por si só, apresenta resultados superiores de proteína quando comparados com outros pães tradicionais e, até mesmo, integrais. Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (2011), em 100g de “pão francês” à base de trigo, mostrou a presença de 8g de proteína, já o “pão de forma” integral resultou em 9,4g, enquanto a massa das amostras à base de bagaço de malte demonstrou 13g de proteína.

No que se refere à composição lipídica, observou-se baixo teor de gorduras saturadas (7 g) e trans (2 g) a cada 100g do produto, resultado compatível com o perfil nutricional característico de pães elaborados por fermentação natural. Esse processo fermentativo favorece o desenvolvimento de uma estrutura leve e aerada na massa, reduzindo a necessidade de adição de lipídios para obtenção de textura e sabor adequados. De acordo com Mourão *et al.* (2024), a fermentação natural promove modificações bioquímicas significativas na matriz do glúten e nos polissacarídeos da farinha, proporcionando melhor qualidade sensorial mesmo com menor teor de gordura. A formulação com baixos níveis de gorduras saturadas e trans está em consonância com as recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira (Brasil, 2014) e da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), que orientam limitar o consumo de gorduras saturadas a menos de 10% do total de energia diária e eliminar as gorduras trans industriais, visto que o consumo excessivo desses lipídios está associado ao aumento do colesterol LDL e ao maior risco de doenças cardiovasculares. Dessa forma, a

elaboração de pães de fermentação natural com menor teor lipídico configura-se como uma estratégia nutricionalmente equilibrada, alinhada às políticas de promoção da alimentação saudável e às metas globais de reformulação de alimentos voltadas à melhoria da saúde populacional.

No que tange ao perfil sociodemográfico do público avaliado, observou-se a prevalência do público jovem do sexo feminino, 71,9%, e majoritariamente graduandos, perfil que reflete maior engajamento em pesquisas e, possivelmente, maior sensibilização para temas relacionados a alimentação e saúde.

No que diz respeito ao sabor e consistência das amostras apresentaram uma boa avaliação pelo público, na qual a sua grande maioria assinalaram respostas positivas. Desta forma, percebe-se que a adição da fermentação natural à massa teve grande impacto nesses indicadores, tendo em vista que esse tipo de fermentação traz uma melhora da palatabilidade, redução do tempo de digestibilidade do alimento e inibição da flora poluente (Souza, 2020).

Além disso a aceitação das amostras, observou que mesmo com um alto teor do bagaço de malte na preparação dos produtos, obteve-se uma alta aceitação pelo público, o que se difere de Friedriczewski *et al.* (2019) ao trabalhar com a elaboração de barra de cereal contendo bagaço de malte, considerando que o produto com menor concentração de malte, 8%, foi com melhor recebimento, sendo 5,50 de impressão global, enquanto a amostra de maior concentração, 16%, foi com 4,80.

Em relação a compra dos produtos apresentados, o público em sua maioria assinalou a compra de ambos, o que pode estar relacionado a preferência por um produto com maior abundância de sabor, textura e aroma que também podem trazer diversos benefícios à saúde, com ingredientes naturais, sem adição de aditivos alimentares e sustentável (Souza, 2022).

CONCLUSÃO

É evidenciado que o reaproveitamento do bagaço de malte constitui uma alternativa viável, sustentável e de baixo custo para o desenvolvimento de produtos alimentares. A utilização do bagaço in natura, sem necessidade de secagem ou processamento adicional, mostrou-se tecnicamente simples e eficiente, permitindo sua incorporação direta em preparações como pães de fermentação natural e esfirras, sem prejuízo à qualidade sensorial.

A prática da reutilização possibilita a redução do desperdício de subprodutos agroindustriais e contribui para a sustentabilidade ambiental e econômica, ao transformar um resíduo de baixo valor em um ingrediente nutricionalmente enriquecedor. Dessa forma, o bagaço de malte deixa de ser apenas um descarte da indústria cervejeira e passa a representar

uma estratégia de aproveitamento responsável, alinhada às demandas contemporâneas por alimentação saudável, produção consciente e valorização dos recursos disponíveis.

Já no quesito relacionado à fermentação natural, é evidente que há uma alta preferência de produtos devido ao seu sabor, aroma e aparência, além de agregar de maneira positiva na microbiota e flora intestinal. Ao considerarmos a junção com o bagaço de malte temos a possibilidade de formular novos produtos que irão ajudar a população brasileira a aumentar o consumo de alimentos que favorecem o intestino, com sabor agradável, de alta aceitação e de baixo custo.

Sobre as limitações, os autores chegaram à conclusão de que poderiam ser realizados mais testes da massa para ajuste da quantidade de fermento natural e realizar a sova na masseira para melhorar ainda mais a consistência dos produtos e aumentar sua porcentagem de aceitação, indicando, também, a necessidade de mais estudos sobre fabricação de produtos de panificação com a junção do bagaço de malte e a fermentação natural.

Referente a importância do nutricionista na formulação de novos produtos, os profissionais garantem que sejam nutricionalmente adequados e seguros para o consumo através da formulação nutricional, segurança e qualidade dos alimentos, produzindo rotulagem e informações ao consumidor, além de desenvolver estratégias sustentáveis na produção desses alimentos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Karine Bernardes. **Elaboração de brownie de chocolate empregando resíduo da indústria cervejeira na formulação**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Escola de Engenharia, Goiânia, 2022.

BIEDRZYCKI, A.; NITZKE, J. A. **Como fazer pão**. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/alimentus1/pao/index.htm>. Acesso em: 26 de agosto de 2024.

BITTENCOURT, A. E. D. *et al.* Fermentação natural na panificação. In: Feira de ciências, tecnologia, arte e cultura do Instituto Federal Catarinense, 5. 2022, Concórdia. **Resumos [...]**. Santa Catarina: Instituto Federal Catarinense, 2022.

BITTENCOURT, B. *et al.* **Fermentação natural: Conceitos, métodos, aplicações e conhecimento em Xanxerê/SC e região**. 2021. 55 f. Trabalho Integrador do curso técnico em alimentos, curso integrado ao Ensino Médio - Instituto Federal de Santa Catarina, Xanxerê.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 75, 8 de outubro de 2020. **Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados**. Disponível em: <https://in75.tabelanutricional.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Anuário da Cerveja 2024**. Ano referência 2023. Brasília, MAPA. E-book. Disponível em: <https://sindicerv.com.br/2025/wp-content/uploads/2024/05/Anuario-da-cerveja-2024-referencia-2023-MAPA-versao-web.pdf>. Acesso em: 05 out. 2024.

CORRÊA, D. S. **Aproveitamento do bagaço de malte como fonte de bioativos utilizando solvente eutético profundo integrado a ultrassom**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

DOBRZANSKI, D. A. **Bagaço de malte: análise físico-química para uso humano e panificação**. 2008.

ESTELLER, M. *et al.* Uso de açúcares em produtos panificados. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**, São Paulo, 20 de agosto de 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/fV9mmSnmj5557s5FPFVKvnb/>. Acesso em: 09 out. 2024.

FARINHAS *et al.*; SCHEUER *et al.* Trigo: características e utilização na panificação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.211-222, 2011. Disponível em:

https://www.academia.edu/download/45095658/TRIGO_CHARACTERSTICAS_E_UTI_LIZAO_NA_PANIF20160426-10893-3j0hor.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

FRIEDRICZEWSKI, A. B., *et al.* **Aproveitamento de resíduo do malte cervejeiro na elaboração de barra de cereal.** 7º Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos, 2019. Disponível em: https://icongresso.sbaal.itarget.com.br/arquivos/trabalhos_completos/sbaal/2/134_20032019_110544.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

KUIAVSKI, M. *et al.* Elaboração de pães com adição de farinha do bagaço de malte. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n 7, p. 53208-53221, jul. 2020.

MASCARENHAS, M. M. R. F. **Pães de fermentação natural e seus benefícios nutricionais e comportamentais.** Campo Grande, 2021.

MATTOS, Camila. **Desenvolvimento de um pão fonte de fibras a partir do bagaço de malte.** Monografia de Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

MENDES, Maiara Pereira. **Panificação e confeitaria.** 1. ed. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <https://moodle.ead.unipar.br/materiais/webflow/panificacao-e-confeitaria/documents/panificacao-e-confeitaria.pdf>. Acesso em: 09 out. 2024.

MOURÃO, R. J. R. *et al.* Princípios e benefícios da fermentação natural na panificação: uma revisão abrangente. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v.10, n.12, dez. 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16671>. Acesso em: 1 nov. 2025.

MUSSATTO, S. I.; FERNANDES, M.; ROBERTO, I. C.; *et al.* Transformation of brewer's spent grain through solid-state fermentation: implications for nutrition and health. **Recycling.** Disponível em: <https://www.mdpi.com/2313-4321/10/5/170>. Acesso em: 11 nov de 2025.

NEPA-UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos.** Campinas, 4 ed., 2011. Disponível em: https://cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 13 out. 2025.

NIEMI, P. *et al.* Nutritional value of brewer's spent grain and consumer acceptance of its value-added food products. **Foods.** Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/14/16/2900>. 11 nov 2025.

NYHAN, L. Brewer's spent grain: an unprecedented opportunity to upcycle a nutrient-rich by-product. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 71, n. 4, p. 10215–10228, 2023.

O'KEEFEE, S. The association between dietary fibre deficiency and high income lifestyle-associated diseases: Burkitt's hypothesis revisited. **Lancet Gastroenterol Hepatol Journal**, Pittsburgh, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Replacing trans fat: an action package to eliminate industrially produced trans-fatty acids**. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/replacing-trans-fat>. Acesso em: 2 nov. 2025.

PHILIPPI, Sônia Tucunduva. **Nutrição e técnica dietética**. 3. ed. Barueri: Manole, 2014. Edição digital, 2015. 752 p. ISBN 978-85-204-3990-6.

SABERIAN, H. et al. Brewers' spent grain as a functional ingredient in bakery, pasta, and cereal-based products. **Future Foods**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833524001837>. Acesso em: 07 nov. 2025.

SOUZA, M. R. Impacto da fermentação natural na panificação. João Pessoa - PB, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/24279/1/MRS13042020.pdf>. Acesso em: 31 out. 2025.

SOUZA, R. N. V. **Motivações para o consumo de pães sourdough e tendências em padarias artesanais**. Porto Alegre, 2022.

ANEXOS

Anexo 1. Questionário de coletas de dados da pesquisa

QUESTIONÁRIO ACEITABILIDADE DE PRODUTOS ELABORADOS ATRAVÉS DO BAGAÇO DO MALTE A BASE DE FERMENTAÇÃO NATURAL

Idade: _____ Sexo: () Masculino () Feminino Curso/Profissão: _____

AMOSTRA A

1. Gostou da consistência? () Sim () Não () indiferente
 2. Avalie a aparência do produto em: () ótima () boa () regular () ruim
 3. Gostou do sabor? () sim () não () indiferente
 4. O que achou do aroma? () ótimo () bom () regular () ruim
 5. Você compraria este produto? () sim () não
-

AMOSTRA B

6. Gostou da consistência? () Sim () Não () indiferente
 7. Avalie a aparência do produto em: () ótima () boa () regular () ruim
 8. Gostou do sabor? () sim () não () indiferente
 9. O que achou do aroma? () ótimo () bom () regular () ruim
 10. Você compraria este produto? () sim () não
 11. QUAL AMOSTRA DE AGRADOU? () A () B () TODAS () NENHUMA
-