

Análise sensorial de pães com diferentes métodos de fermentação

Sensory analysis of breads with different fermentation methods

Análisis sensorial de panes con diferentes métodos de fermentación

Recebido: 18/12/2024 | Revisado: 26/12/2024 | Aceitado: 26/12/2024 | Publicado: 02/01/2025

Sara Ramos da Mota

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4357-7608>
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil
E-mail: saramos@outlook.com

Larissa Tannus Rebouças

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7738-2826>
Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde, UFBA, Brasil
E-mail: issatannus@gmail.com

Elizabete de Jesus Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0335-8705>
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil
E-mail: elizabetepinto@ufrb.edu.br

Isabella de Matos Mendes da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9700-0354>
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil
E-mail: isabellamatos@ufrb.edu.br

Permínio Oliveira Vidal Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3979-8377>
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil
E-mail: permíniojr@ufrb.edu.br

Resumo

O pão é um dos alimentos milenares mais consumidos no mundo, possuindo grande importância na alimentação humana. Dessa forma, este estudo objetivou analisar aspectos sensoriais, índices de aceitação, teste de comparação pareada e intenção de compra entre os pães produzidos a partir de fermentação biológica e natural. Trata-se de pesquisa aplicada, quantitativa, explicativa e experimental, realizada entre outubro e dezembro de 2023. O teste de aceitação sensorial foi conduzido com 99 provadores não treinados, por meio de escala hedônica estruturada de nove pontos. Os atributos considerados incluíram: aparência; textura; sabor; acidez; aroma e crocância, enquanto uma escala de cinco pontos foi aplicada para obter a intenção de compra. A caracterização do grupo foi realizada por estatística descritiva e o Teste U de Mann-Whitney foi empregado para testar diferenças entre os atributos dos dois pães, enquanto a intenção de compra foi obtida por proporção. Os dados foram tabulados no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 25.0. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Na amostra predominaram mulheres (77,6%), com terceiro grau completo (58,2%), renda de até um salário mínimo (52,6%) e consumo médio de pães entre 2 e 3 vezes por semana. Dentre os atributos avaliados, apenas dois não apresentaram diferença significativa, porém, na análise de aceitação todos os atributos obtiveram aceitação acima de 70%. No teste de comparação pareada a maioria preferiu o pão de fermentação biológica, a mesma preferência foi apontada na intenção de compra.

Palavras-chave: Aceitação; Alimentos fermentados; Leveduras.

Abstract

Bread is one of the most widely consumed ancient foods in the world and is of great importance in human nutrition. Therefore, this study aimed to analyze sensory aspects, acceptance rates, paired comparison test and purchase intention between breads produced from biological and natural fermentation. This is an applied, quantitative, explanatory and experimental study carried out from October to December 2023. The sensory acceptance test was conducted with 99 untrained tasters using a structured nine-point hedonic scale. The attributes considered included: appearance; texture; flavor; acidity; aroma and crunchiness, while a five-point scale was applied to obtain purchase intention. Descriptive statistics were used to characterize the group and the Mann-Whitney U-test was used to test the difference between the attributes of the two kinds of breads, while purchase intention was obtained by proportion. The data was tabulated in *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, version 25.0. The significance level adopted was $p < 0.05$. The sample was predominantly female (77.6%), with a high school degree (58.2%), an income of up to one minimum wage (52.6%) and an average consumption of bread between 2 and 3 times a week. Among the attributes evaluated, only two did not show a significant difference, but in the acceptance analysis all the attributes obtained acceptance above 70%. In the paired comparison test, the majority preferred the biologically fermented bread, and the same preference was indicated in the purchase intention.

Keywords: Acceptance; Fermented foods; Yeasts.

Resumen

El pan es uno de los alimentos antiguos más consumidos en el mundo y tiene una gran importancia en la nutrición humana. El objetivo de este estudio fue analizar los aspectos sensoriales, los índices de aceptación, la prueba de comparación por pares y la intención de compra entre el pan producido mediante fermentación biológica y natural. Se trata de un estudio aplicada, cuantitativa, explicativa y experimental, realizado entre octubre y diciembre de 2023. La prueba de aceptación sensorial se realizó con 99 catadores no entrenados utilizando una escala hedónica estructurada de nueve puntos. Los atributos considerados fueron: apariencia; textura; sabor; acidez; aroma y crujiente, mientras que para obtener la intención de compra se aplicó una escala de cinco puntos. La caracterización del grupo se realizó mediante estadística descriptiva y se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comprobar las diferencias entre los atributos de los dos panes, mientras que la intención de compra se obtuvo por proporción. Los datos se tabularon en el *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versión 25.0. El nivel de significación adoptado fue $p < 0,05$. La muestra fue predominantemente femenina (77,6%), con tercer grado (58,2%), renta de hasta un salario mínimo (52,6%) y consumo medio de pan entre 2 y 3 veces por semana. De los atributos evaluados, sólo dos no mostraron una diferencia significativa, pero en el análisis de aceptación todos los atributos obtuvieron una aceptación superior al 70%. En la prueba de comparación por pares, la mayoría prefirió el pan fermentado biológicamente, y la misma preferencia se manifestó en la intención de compra.

Palabras clave: Aceptación; Alimentos fermentados; Levaduras.

1. Introdução

Segundo a legislação brasileira, pão consiste em um “produto obtido do processo de cocção de farinha adicionada de líquido, fermentados ou não, podendo apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (Brasil, 2022). Nos dias atuais, o pão francês é o principal produto de panificação produzido no país (Instituto Tecnológico da Panificação e Confeitaria, 2022), tendo como composição básica a farinha de trigo branca, sal (cloreto de sódio), água e fermento biológico seco, podendo conter também açúcares e aditivos como o melhorador de farinha (Brasil, 2012).

O pão é um dos alimentos milenares mais conhecidos e consumidos no mundo (Neves et al., 2020a). Há relatos de sua produção por volta de 6000 a.C. com os egípcios, e de lá para cá, este alimento tornou-se uma importante fonte de energia, além de se tornar símbolo de trabalho, partilha e espiritualidade em diversas culturas e religiões, a exemplo do cristianismo (Yida, 2021).

De forma geral, o pão possui grande importância na alimentação humana, tendo o trigo, na maioria das vezes, como insumo base, torna-se uma fonte de carboidrato versátil, prática e barata. Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, o pão é considerado um alimento processado, o qual deve compor uma dieta, desde que seja incluído como acompanhamento de refeições baseadas em alimentos *in natura* ou minimamente processados (Brasil, 2014).

Os relatos acerca do pão fermentado datam de 2000 a.C. na região do Egito, tendo posterior popularidade durante a era medieval nos países orientais, principalmente na região do Mediterrâneo (Samuel, 1996). O método de fermentação natural é um dos exemplos mais antigos de fermentação de pães (Arora, 2021), este tendo como base a mistura prévia de farinha e água que consiste em uma cultura de microrganismos fermentadores (*sourdough*) (Brandão & Lira, 2011).

Os pães produzidos por este método de fermentação possuem cheiro azedo característico, miolo mais denso com alvéolos grandes e casca dura. Tais características são típicas de pães de fermentação longa, as quais são determinadas pela interação de diversos microrganismos como bactérias ácido lácticas (BAL), *Lactobacillus* e leveduras como a *Saccharomyces*. O processo de fermentação natural vem ganhando mais espaço na indústria, uma vez que, tratando-se dos benefícios tecnológicos, o processo de fermentação tem como produto final alguns ácidos, a exemplo do ácido acético e do ácido caprótico, os quais atuam como antifúngicos naturais (Corsetti et al., 1998), os quais resultam no prolongamento do tempo de prateleira dos produtos (Plessas et al., 2011).

Para além deste benefício, a utilização do fermento natural favorece o aumento da biodisponibilidade de micronutrientes (Di Cagno et al., 2008), além da capacidade de redução do índice glicêmico (IG) do pão de alto para moderado (Arora, 2021). A fermentação natural também possui potencial de diminuir o teor de *Fermentable Oligosaccharides*, *Disaccharides*,

Monosaccharides and Polyols (FODMAP) dos pães, estes que, quando preparados à base de trigo, possuem um alto percentual de frutanos (Menezes et al., 2019).

Por outro lado tem-se a fermentação biológica, a qual é composta por um único fungo unicelular denominado *Saccharomyces cerevisiae*. Esta cepa possui larga aplicação na indústria de alimentos, sendo utilizada na produção de cervejas, vinhos, e, principalmente, na panificação. Sua utilidade tecnológica consiste no aumento dos volumes das massas a partir da produção de dióxido de carbono, além da síntese de ácidos orgânicos e produtos voláteis que contribuem para a formação do sabor característico dos pães (Parapouli, 2020). Além disso, o fermento biológico está associado ao tempo de fermentação mais acelerado, facilitando o controle de produção em escala industrial (Araújo, 2008).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo analisar aspectos sensoriais de pães obtidos por diferentes métodos de fermentação. Tais dados poderão servir de base para o desenvolvimento de novos produtos de panificação.

2. Metodologia

2.1 Produção dos pães

Foi realizada pesquisa aplicada, quantitativa e experimental (Pereira et al., 2018), com o intuito de analisar a aceitação de pães obtidos por diferentes métodos de fermentação. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Técnica Dietética e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências da Saúde (CCS), no Campus de Santo Antônio de Jesus-BA, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no período compreendido entre outubro e dezembro de 2023.

A produção dos pães teve como matéria-prima a farinha de trigo branca sem fermento, tipo 1, água filtrada em temperatura ambiente, sal marinho refinado iodado e fermento biológico seco instantâneo. Todos os ingredientes foram pesados tomando como base a quantidade de farinha de trigo, a qual equivale a 100% (Tabela 1). Na mensuração foi utilizada balança centesimal de marca Marte modelo BL3200H (0,01g).

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes para produção dos pães em relação a farinha de trigo.

Ingredientes	Fermentação biológica	Fermentação natural
Farinha de Trigo	100%	100%
Fermento natural	-	20%
Fermento biológico	20%	-
Água	70%	70%
Sal	2%	2%

Fonte: Autores (2024)

A primeira etapa da produção contou com a ativação dos diferentes tipos de fermento. O fermento natural consistiu na mistura de 16g do fermento natural previamente desenvolvido, 32 mL de água e 32g de farinha de trigo, totalizando 80g (20%). Após homogeneizada, a mistura permaneceu em repouso em temperatura ambiente, coberta com filme de Policloreto de Vinila (PVC), dentro de recipiente plástico, até dobrar de tamanho e estar pronta para o uso. Tratando-se da fermentação biológica, a ativação contou com a mistura de 40g de farinha de trigo, 40 mL de água e 1g de fermento biológico, totalizando 80g (20%). Após homogeneizada, a mistura também permaneceu em repouso até dobrar de tamanho.

As etapas seguintes contaram com o mesmo método de produção para ambos os pães. Inicialmente, todos os fermentos ativados foram dissolvidos em 280g (70%) de água e adicionados 400g (100%) de farinha de trigo. Foi realizada uma pausa de 30 minutos para que a farinha pudesse absorver a água (autólise), favorecendo a formação da rede de glúten. Posteriormente, foram incorporados em cada massa 8g (2%) de sal, seguido por outra pausa de 30 minutos. A etapa seguinte consistiu na realização de quatro dobras intercaladas, com intervalo de 30 minutos, cujo objetivo foi o desenvolvimento de glúten e agregação

de ar na mistura. Ao final deste processo, as massas receberam a modelagem final e foram levadas para fermentação em cesto de fermentação (*banneton*) por 12 horas sob refrigeração entre 5 °C a 8 °C.

A etapa final de produção foi o forneamento. Neste processo foi utilizada uma panela de ferro fundido com tampa, pré aquecida por 30 minutos a 280 °C. Os pães foram assados separadamente por 30 minutos. Antes de ser colocada na panela, cada massa fermentada recebeu um corte longitudinal em sua superfície e foi borrifado com água. Esse processo favoreceu a expansão do miolo (salto de forno) e o não ressecamento da casca antes da hora. Sendo assim, nos primeiros 15 minutos, cada pão foi assado em panela fechada, e nos 15 minutos seguintes sem tampa. Esta última etapa foi essencial para o acontecimento da reação de Maillard, que garante ao pão as características sensoriais como cor, crocância e sabor esperados.

2.2 Considerações éticas

Como forma de garantir os cumprimentos dos princípios éticos na pesquisa com seres humanos, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - Comissão de Ética em Pesquisa (CEP-CONEP), parecer nº 45599021.80000.0056. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), antes da análise sensorial.

2.3 Análise sensorial

O grupo de participantes foi composto por membros da comunidade acadêmica da Universidade, incluindo alunos, docentes, servidores técnicos-administrativos e terceirizados; e a comunidade externa. A amostragem foi dada por conveniência, composta por provadores não treinados cujo critério de não inclusão consistiu em não possuir doença celíaca.

Para a análise proposta, foram utilizados três formulários autoaplicáveis, sendo eles: 1. teste de comparação pareada; 2. teste de intenção de compra; 3. escala hedônica de 9 pontos, além de um pequeno questionário de identificação da amostra. O primeiro teste teve por objetivo a comparação direta entre as amostras, sem analisar as diferenças. No segundo teste, foi analisada a intenção de compra para a amostra escolhida anteriormente. Por fim, no terceiro teste, foram estabelecidos critérios de avaliação, sendo eles: aparência; textura do miolo; sabor; acidez; aroma/cheiro e crocância da casca.

Cada participante atribuiu um número aos diferentes critérios citados, variando entre 9- gostei muitíssimo e 1- desgostei muitíssimo, conforme conclusão individual. Os testes tiveram uma população de 99 participantes. Todos os critérios de avaliação e o quantitativo de participantes utilizaram como base a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Ambas as amostras foram servidas em pratos descartáveis codificados com três dígitos aleatórios que se diferenciavam entre si. Foi orientado que entre a avaliação de cada amostra, o participante realizasse a limpeza do palato com a água que foi ofertada junto com as amostras (Teixeira, 2009).

2.4 Análise de dados

Os dados coletados a partir dos questionários foram tabulados para formação de banco de dados utilizando o *software Statistical Package for the Social Sciences - SPSS*, versão 25.0, na qual foram procedidas análises descritivas das variáveis envolvidas. Para os dados das características dos provadores foi utilizada a média como medida de tendência e amplitude como medida de dispersão. Para a avaliação da normalidade da distribuição dos atributos das amostras, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Dessa forma, após identificação de distribuição assimétrica, foi realizado o Teste U de Mann-Whitney de amostras independentes com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As variáveis relacionadas com os atributos das amostras foram apresentadas como mediana e o intervalo interquartil (percentis 25 e 75) (Bisquerra et al., 2004; Vieira, 2021).

Para a constatação do índice de aceitação (IA), foi utilizada a equação seguinte sugerida por Dutcosky (2019). Sendo assim, um atributo é considerado com boa aceitação quando ao mesmo é atribuído valores iguais ou superiores a 70% ($\geq 70\%$).

$$IA (\%) = (\text{nota média} / \text{maior nota}) \times 100$$

3. Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta dados que permitem a caracterização dos 99 participantes com seus aspectos socioeconômicos e de consumo. Foi possível identificar que a maior parte destes foi formada por pessoas do gênero feminino (77,6%), com idade média de 22,46 anos. Acerca da escolaridade, 58,2% possuíam terceiro grau completo, com renda de até um salário mínimo (52,6%) e o consumo médio de pães entre 2 a 3 vezes por semana.

Tabela 2 - Características dos provadores dos pães de fermentação biológica e natural.

Descrição	Distribuição
Gênero (%)	
Masculino	22,4
Feminino	77,6
Idade	
Média (amplitude)	22,46 (17-63)
Escolaridade %	
1º grau incompleto	1,0
1º grau completo	1,0
2º grau completo	5,1
3º grau incompleto	34,7
3º grau completo	58,2
Renda mensal %	
Até 1 salário mínimo *	52,6
1 a 3 salários mínimos	34,0
3 a 5 salários mínimos	4,1
Acima de 6 salários mínimos	9,3
Frequência de consumo de pães %	
Nunca	4,0
1 vez por semana	14,0
2 a 3 vezes por semana	45,0
4 a 6 vezes por semana	22,0
Todos os dias	15,0

*Salário mínimo em 2023 (R\$ 1320,00). Fonte: Autores (2024).

A Tabela 3 apresenta as medianas atribuídas aos diferentes aspectos sensoriais de ambos os pães, enquanto a Tabela 4 apresenta o índice de aceitabilidade dos aspectos sensoriais.

Tabela 3 - Medidas dos atributos referentes aos pães de fermentação biológica e natural.

	Fermentação Biológica			Fermentação Natural		
	Mediana	IIQ (25-75)	Amplitude	Mediana	IIQ (25-75)	Amplitude
Aparência	9,0 ^a	8,0-9,0	6,0-9,0	8,0 ^b	7,0-9,0	1,0-9,0
Textura	8,0 ^a	7,0-9,0	4,0-9,0	7,0 ^b	6,0-8,0	2,0-9,0
Sabor	8,0 ^a	7,0-9,0	2,0-9,0	7,0 ^b	6,0-8,0	4,0-9,0
Acidez	8,0 ^a	7,0-9,0	3,0-9,0	8,0 ^a	7,0-8,0	3,0-9,0
Aroma	8,0 ^a	8,0-9,0	2,0-9,0	8,0 ^b	7,0-9,0	2,0-9,0
Crocância	8,0 ^a	6,0-9,0	2,0-9,0	7,0 ^a	5,0-8,0	2,0-9,0

IIQ, intervalo interquartil; Medianas seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste não paramétrico Teste U de Mann-Whitney de amostras independentes. Fonte: Autores (2024).

Tabela 4 - Notas médias e índice de aceitabilidade de acordo com os atributos sensoriais dos pães de fermentação biológica e natural.

Atributos	Fermentação Biológica		Fermentação Natural	
	Notas médias	Índice de Aceitabilidade (%)	Notas médias	Índice de Aceitabilidade (%)
Aparência	8,36	92,8	7,95	88,3
Textura	7,77	86,3	6,83	75,8
Sabor	7,69	85,4	7,22	80,2
Acidez	7,64	84,8	7,34	81,5
Aroma	7,97	88,5	7,60	84,4
Crocância	7,26	80,6	6,88	76,4

Fonte: Autores (2024)

Foi possível identificar que os atributos acidez e crocância não apresentaram diferenças estatisticamente significativas quando comparados. Por outro lado, os aspectos aparência, textura, sabor e aroma apresentaram diferenças significativas. Em teste realizado por Neves et al. (2020b), em que foi aplicada escala hedônica de 9 pontos para seis amostras de pães divididos em duas categorias distintas (pães integrais e pães refinados), foi possível perceber que os pães refinados produzidos com fermentação natural (massa ácida) obtiveram maiores notas em relação à textura, impressão global e intenção de compra, quando comparados com a amostra controle (fermentação biológica) e a amostra enriquecida (massa ácida com araticum).

Martinbianco et al. (2013), após realizarem análise sensorial de pães de fermentação natural a partir de culturas *starters* inovadoras, observaram que alguns provadores identificaram acidez elevada nas amostras. A acidez foi atribuída ao tipo de fermentação prolongada, a qual tem como produto final os ácidos lático e acético. Estes, por sua vez, quando produzidos de forma excessiva, provocam acidez intensa, o que é inaceitável para o consumidor. Ainda de acordo com os autores, este fator pode ter contribuído para a atribuição de notas menores do quesito avaliação global. Por sua vez, no presente estudo, não foi detectada a diferença significativa no quesito acidez entre as amostras analisadas.

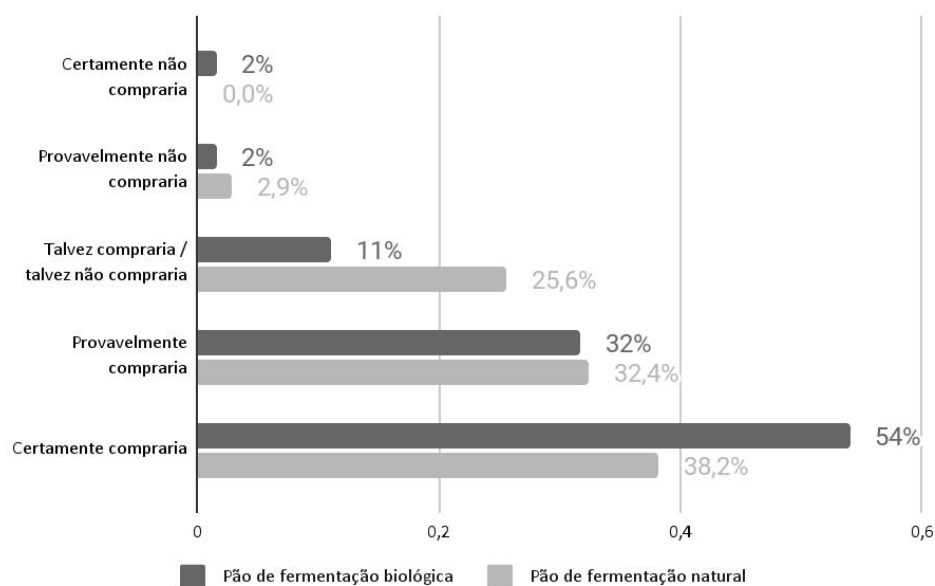
Ainda de acordo com a Tabela 4, todos os aspectos atribuídos às duas amostras obtiveram aceitação acima de 70%, que, conforme Dutcosky (2019), demonstra boa aceitação para ambas as amostras. Foi possível perceber que em todos os atributos, o pão de fermentação biológica obteve o índice de aceitação superior ao de fermentação natural. Tal prevalência fica mais evidente a partir da análise do teste de comparação pareada. Neste foi possível identificar uma expressiva preferência pela amostra biológica, uma vez que dos 99 participantes, 65,7% preferiram o pão de fermentação biológica, enquanto os demais preferiram o pão de fermentação natural.

Esta preferência pode estar associada à familiaridade dos provadores com pães de fermentação biológica, uma vez que este método de fermentação é amplamente utilizado na produção do tradicional pão francês brasileiro (Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], 2015). Por outro lado, o fermento natural garante ao pão expressivas diferenças no sabor, na textura do miolo, no tamanho dos alvéolos formados durante a fermentação, na espessura da casca e no cheiro. Estas características são amplamente utilizadas em pães de estilo europeu (Brandão & Lira, 2011, citando Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial [SENAC], 1998), as quais, não são tão comuns nos hábitos alimentares de grande parte da população brasileira.

A análise da intenção de compra (Figura 1) teve relação direta com o teste de comparação pareada, uma vez que o objetivo foi identificar qual a intenção de compra da amostra favorita do provador. Sendo assim, dentre os que afirmaram preferir a amostra de fermentação biológica, 54% alegaram que certamente compraria e 11% talvez compraria/talvez não compraria. Por

outro lado, dentre os que preferiram o pão de fermentação natural, 38,2% certamente compraria e 25,6% talvez compraria/talvez não compraria, demonstrando assim uma diferença considerável entre as amostras.

Figura 1 - Teste de intenção de compra dos pães de fermentação biológica e natural.



Fonte: Autores (2024)

No estudo de Costa et al. (2022), foi possível identificar que 7% dos participantes assinalaram que certamente comprariam e 21,1% certamente não comprariam o pão de fermentação natural. Para a amostra produzida com fermento natural adicionado de fermento biológico comercial, 56,1% dos provadores afirmaram que certamente comprariam, enquanto a possibilidade de não comprar não foi considerada por este grupo. Essa diferença percentual entre as amostras também foi percebida no presente trabalho, podendo estar relacionada às particularidades sensoriais dos diferentes pães, dentre elas a textura. A fermentação biológica garante ao pão menor tempo de fermentação com maior produção de gás carbônico, gerando um miolo mais aerado, logo, mais macio. Por outro lado, o pão de fermentação natural apresenta uma fermentação mais lenta, o que proporciona um miolo mais denso e com maior acidez (Brandão & Lira, 2011). Esta diferença de aceitação também foi observada no estudo de Tonneto et al. (2024), quando foi comparado os pães isentos de glúten produzidos com fermento comercial e fermento natural.

Sendo assim, segundo Abedfar e Sadeghi (2019), do ponto de vista do consumidor, o principal atributo relacionado à qualidade do pão é a dureza do miolo, uma vez que, este é um indicador do frescor do pão. Dessa forma, os dados obtidos refletem uma realidade da amostra pesquisada. Diferentes conclusões podem ser percebidas analisando outros públicos, uma vez que, a aceitação de determinado alimento sofre influência direta dos hábitos alimentares, das questões sociais, geográficas e econômicas.

4. Conclusão

Mediante os resultados alcançados, foi possível perceber que os atributos aparência, textura, sabor e aroma referentes às amostras apresentaram diferenças estatisticamente significativas, favoráveis ao pão de fermentação biológica. Tratando-se do índice de aceitação, ambos os pães obtiveram notas acima de 70%, as quais indicam boa aceitação, o que permitiria a utilização de ambos os processos no desenvolvimento de novos produtos de panificação.

O teste de comparação pareada demonstrou preferência expressiva pela amostra de fermentação biológica, o que foi possível perceber também por meio do teste de intenção de compra, uma vez que no critério certamente compraria, o pão de fermentação biológica obteve maior quantitativo. Sendo assim, as perspectivas acerca das diferenças presentes entre os diferentes métodos de fermentação, considerando o perfil dos participantes, tornam-se públicas por meio deste artigo, podendo embasar o desenvolvimento de novos produtos.

Referências

- Abedfar, A., & Sadeghi, A. (2019). Response surface methodology for investigating the effects of sourdough fermentation conditions on Iranian cup bread properties. *Heliyon*, 5(10), e02608. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02608>.
- Araújo, W. M. C., Montebello, N. P., Botelho, R. B. A. & Borgo, L. A. (2008). *Alquimia dos alimentos* (Universidade de Brasília Centro de Excelência em Turismo, Ed.) [Review of *Alquimia dos alimentos*]. Senac.
- Arora, K., Ameer, H., Palo, A., Di Cagno, R., Rizzello, C. G., & Gobbetti, M. (2021). Thirty years of knowledge on sourdough fermentation: A systematic review. *Food Science & Technology*, 108. https://www.researchgate.net/publication/347822146_Thirty_years_of_knowledge_on_sourdough_fermentation_A_systematic_review
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). *Guia de implementação pão tipo francês: Diretrizes para avaliação da qualidade e classificação* (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Ed.). https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/guia_de_implantacao_abnt_nbr_16170_pao_frances_1444254820.pdf
- Bisqueria, R., Castellá Sarriera, J., & Martínez, F. (2004). Introdução à estatística: Enfoque informático com o pacote estatístico Statistical Package for Social Sciences (F. Murad, Trad.). Artmed.
- Brandão, S. S. & Lira, H. L. (2011). *Tecnologia de Panificação e Confeitaria* UFRPE/CODAI. https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2016/03/Tecnologia_de_Panificacao_e_Confeitaria.pdf.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2012). *Guia de boas práticas nutricionais para pão francês*. <https://antigo.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Guia+de+Boas+Pr%C3%A1ticas+Nutricionais+para+P%C3%A3o+Franc%C3%AAs/a389f51c-7e4c-4496-a1dd-33de55a48ae1>.
- Brasil. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2022). *RDC No 711, de 1º de Julho de 2022*. https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_711_2022_.pdf/f9212b72-7d2d-451f-b21b-7a7fb9b94a81.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2014). *Guia alimentar para a população brasileira* (2. ed.). Ministério Da Saúde. https://bvsmis.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf.
- Corsetti, A., Gobbetti, M., Rossi, J., & Damiani, P. (1998). Antimould activity of sourdough lactic acid bacteria: identification of a mixture of organic acids produced by *Lactobacillus sanfrancisco* CB1. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 50(2), 253–256. <https://doi.org/10.1007/s002530051285>.
- Costa, L. da F., Vieira, M. C., Garske, R. P., Silveira, R. C., Mann, T. M. B., & Frazzon, A. P. G. (2022). Uso de levedura comercial como alternativa para redução do tempo de preparo de pães de fermentação natural. *Ciência E Tecnologia Dos Alimentos*, 13, 109.
- Di Cagno, R., Rizzello, C. G., De Angelis, M., Cassone, A., Giuliani, G., Benedusi, A., Limitone, A., Surico, R. F., & Gobbetti, M. (2008). Use of Selected Sourdough Strains of *Lactobacillus* for Removing Gluten and Enhancing the Nutritional Properties of Gluten-Free Bread. *Journal of Food Protection*, 71(7), 1491–1495. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-71.7.1491>.
- Dutcosky, S.D. (2019). *Análise sensorial de alimentos* (5º ed.). Editora Universitária Champagnat.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos* (4º ed.).
- Instituto Tecnológico da Panificação e Confeitaria. (2022). *Desempenho das panificadoras e confeitarias brasileiras em 2021*. <https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2022/09/boletimdesempenhopanificacao.pdf>.
- Martinbianco, F., Martins, A. R., Rech, R., Flôres, S. H., & Ayub, M. A. Z. (2013). Avaliação sensorial de pães de fermentação natural a partir de culturas starters inovadoras. *Ciência Rural*, 43(9), 1701–1706. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782013000900026>.
- Menezes, L. A. A., Molognoni, L., de Sá Ploêncio, L. A., Costa, F. B. M., Daguer, H., & Dea Lindner, J. D. (2019). Use of sourdough fermentation to reducing FODMAPs in breads. *European Food Research and Technology*, 245(6), 1183–1195. <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03239-7>.
- Neves, N. A., Gomes, P. T. G., & Schmiele, M. (2020b). Estudo exploratório sobre a elaboração e avaliação de pães de forma com fermentação natural e adição de polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) [Review of *Estudo exploratório sobre a elaboração e avaliação de pães de forma com fermentação natural e adição de polpa de araticum (Annona crassiflora Mart.)*]. *Research, Society and Development*, 9(9). <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/8036/7240/115835>.
- Neves, N. de A., Gomes, P. T. G., Carmo, E. M. R. do, Silva, B. S., Amaral, T. N., & Schmiele, M. (2020a). Fermento e jabuticaba (*Plinia cauliflora*) para melhoria das características do pão de forma. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 9 (11), e90691110552. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10552>.
- Parapouli, M., Vasileiadi, A., Afendra, A.-S., & Hatziloukas, E. (2020). *Saccharomyces Cerevisiae* and Its Industrial Applications. *AIMS Microbiology*, 6(1), 1–32. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2020001>.

Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Editora UAB/NTE/UFMS.

Plessas, S., Alexopoulos, A., Mantzourani, I., Koutinas, A., Voidarou, C., Stavropoulou, E., & Bezirtzoglou, E. (2011). Application of novel starter cultures for sourdough bread production. *Anaerobe*, 17(6), 486–489. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2011.03.022>.

Samuel, D. (1996). Investigation of Ancient Egyptian Baking and Brewing Methods by Correlative Microscopy. *Science*, 273. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.273.5274.488>.

Teixeira, L. V. (2009). Cândido Tostes. *Pág. 12 Rev. Inst. Latic*, 64, 12–21. <https://revistadoilct.com.br/riict/article/viewFile/70/76>.

Tonetto, T C, Franzen, F. d. L., Cirolini, A., Monego, M A, Eckhardt, J P, Jacobs, B., Jacobs, S A, & Eckhardt, D P (2024). Efeito da fermentação natural na vida de prateleira e na resposta sensorial de pães isentos de glúten. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, 22(3), Artigo e3709. <https://doi.org/10.55905/oelv22n3-088>.

Vieira, S. (2021). Introdução à bioestatística. Ed.GEN/Guanabara Koogan.

Yida, V. (2021). As designações para o pão nosso de cada dia: a norma lexical do português brasileiro com base no corpus do Projeto ALiB [Review of *As designações para o pão nosso de cada dia: a norma lexical do português brasileiro com base no corpus do Projeto ALiB*]. *Revista de Estudos Da Linguagem*, 29, 533. 588. https://www.researchgate.net/publication/348215912_As_designacoes_para_o_pao_nosso_de_cada_dia_a_norma_lexical_do_portugues_brasileiro_com_base_no_corpus_do_Projeto_ALiB_Designations_for_the_daily_bread_the_lexical_norm_from_Brazilian_Portuguese_based/fulltext/5ff4c37645851553a0227ab4/As-designacoes-para-o-pao-nosso-de-cada-dia-a-norma-lexical-do-portugues-brasileiro-com-base-no-corpus-do-Projeto-ALiB-Designations-for-the-daily-bread-the-lexical-norm-from-Brazilian-Portuguese-bas.pdf.