

PRINCÍPIOS E BENEFÍCIOS DA FERMENTAÇÃO NATURAL NA PANIFICAÇÃO: UMA REVISÃO ABRANGENTE

PRINCIPLES AND BENEFITS OF NATURAL FERMENTATION IN BAKING: A
COMPREHENSIVE REVIEW

PRINCIPIOS Y BENEFICIOS DE LA FERMENTACIÓN NATURAL EN LA PANIFICACIÓN:
UNA REVISIÓN EXHAUSTIVA

Robison Jesus Rodrigues Mourão¹
Vitor Henrique dos Reis Pereira²
Matheus Henrique de Souza³
Pedro Henrique Silva de Rossi⁴
Anna Cláudia Sahade Brunatti⁵

RESUMO: Este artigo tem como objetivo discutir os princípios, práticas e benefícios da fermentação natural na panificação, destacando suas vantagens tecnológicas, sensoriais e nutricionais em relação à fermentação com fermentos comerciais. A pesquisa foi baseada em uma revisão bibliográfica abrangente de artigos científicos que exploram os impactos do uso de leveduras selvagens e bactérias ácido-láticas no processo de fermentação natural. A fermentação natural proporciona uma maior complexidade de sabor e textura, além de benefícios à saúde, como a melhora na digestibilidade, a redução do índice glicêmico e a maior biodisponibilidade de nutrientes. Por fim, este estudo reforça o potencial da fermentação natural para produzir pães mais saudáveis e com maior vida útil, sendo uma prática valorizada tanto por suas características funcionais quanto pelo retorno a métodos tradicionais de panificação.

1445

Palavras-chave: Fermentação natural. Panificação. Levain. Saudabilidade. Nutrição.

ABSTRACT: This article aims to discuss the principles, practices, and benefits of natural fermentation in baking, highlighting its technological, sensory, and nutritional advantages over commercial yeast fermentation. The research was based on a comprehensive literature review of scientific articles exploring the impacts of wild yeast and lactic acid bacteria in the natural fermentation process. Natural fermentation provides greater complexity in flavor and texture, as well as health benefits, such as improved digestibility, lower glycemic index, and increased bioavailability of nutrients. Finally, this study reinforces the potential of natural fermentation to produce healthier bread with longer shelf life, being a valued practice for both its functional characteristics and its return to traditional baking methods.

Keywords: Natural fermentation. Baking, Levain. Healthiness. Nutrition.

¹ Aluno de graduação em Tecnologia em Alimentos. Faculdade de Tecnologia de Marília (FATEC).

² Aluno de graduação em Tecnologia em Alimentos. Faculdade de Tecnologia de Marília (FATEC).

³ Aluno de graduação em Tecnologia em Alimentos. Faculdade de Tecnologia de Marília (FATEC).

⁴ Coorientador Mestrando em Biotecnologia. UNESP – Botucatu.

⁵ Orientadora Doutora em Agronomia. UNESP – Botucatu.

RESUMEN: Este artículo tiene como objetivo discutir los principios, prácticas y beneficios de la fermentación natural en la panificación, destacando sus ventajas tecnológicas, sensoriales y nutricionales en comparación con la fermentación con levaduras comerciales. La investigación se basó en una revisión bibliográfica exhaustiva de artículos científicos que exploran los impactos del uso de levaduras silvestres y bacterias ácido-lácticas en el proceso de fermentación natural. La fermentación natural proporciona una mayor complejidad de sabor y textura, además de beneficios para la salud, como la mejora de la digestibilidad, la reducción del índice glucémico y una mayor biodisponibilidad de nutrientes. Finalmente, este estudio refuerza el potencial de la fermentación natural para producir panes más saludables y con mayor vida útil, siendo una práctica valorada tanto por sus características funcionales como por su retorno a métodos tradicionales de panificación.

Palabras clave: Fermentación natural. Panificación. Levain. Saludable. Nutrición.

INTRODUÇÃO

A fermentação natural na panificação é uma técnica milenar que remonta à antiguidade, mas que ainda hoje desperta grande interesse, especialmente com a crescente demanda por produtos mais naturais e saudáveis. Este processo envolve a ação de leveduras selvagens e bactérias ácido-lácticas, que interagem com os açúcares presentes na farinha para promover a fermentação da massa. Ao contrário do fermento comercial, composto por uma única cepa de *Saccharomyces cerevisiae*, a fermentação natural é caracterizada por uma variedade de microrganismos que contribuem para um perfil sensorial único, além de oferecer benefícios nutricionais (Rodrigues, 2021).

Conforme Souza (2020), a fermentação natural não apenas melhora a digestibilidade do pão, mas também reduz o índice glicêmico, tornando-o uma escolha mais saudável para o consumidor. A fermentação lenta e prolongada contribui para o desenvolvimento de sabores mais complexos, além de aumentar a biodisponibilidade de minerais como cálcio, magnésio e ferro, presentes no trigo. Albagli et al. (2021) apontam que, além de proporcionar uma textura e sabor diferenciados, o uso de fermento natural estende a vida útil dos produtos de panificação devido à produção de ácidos orgânicos que atuam como conservantes naturais.

Recentemente, o interesse por essa prática tradicional tem crescido, tanto pela busca de produtos artesanais quanto pelos benefícios para a saúde, sendo uma alternativa atraente em um mercado que cada vez mais valoriza a qualidade e autenticidade dos alimentos (Ávila, 2022). Além disso, a fermentação natural também está associada a práticas sustentáveis, pois envolve menos aditivos e processos industriais Rodrigues (2021).

MÉTODOS

Este estudo foi realizado através de uma revisão bibliográfica sistemática, visando explorar a fermentação natural no processo de panificação. As informações foram obtidas de bases de dados acadêmicas de renome, como Scielo e Google Scholar, assegurando a incorporação de literatura contemporânea e de excelente qualidade.

A pesquisa bibliográfica foi conduzida usando termos específicos ligados à fermentação natural, panificação e suas consequências nutricionais e sensoriais. A avaliação das informações foi feita de maneira qualitativa, possibilitando a detecção de padrões e tendências na literatura disponível.

Adicionalmente, levaram-se em conta elementos metodológicos e resultados de estudos prévios, com a finalidade de esclarecer os benefícios da fermentação natural em relação aos métodos convencionais. A revisão também abordou o debate acerca da variabilidade microbiana e os obstáculos ligados à normalização do processo em ambientes industriais, além das possibilidades emergentes para a inovação na fabricação de pães de fermentação natural.

RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica evidenciam que a fermentação natural na panificação proporciona uma série de benefícios sensoriais, tecnológicos e nutricionais em comparação com a fermentação utilizando fermentos comerciais. Conforme Souza (2020), pães fermentados naturalmente apresentaram uma acidez mais elevada, com valores de pH entre 3,5 e 4,2, enquanto os pães comerciais apresentaram pH superior a 5,0, indicando um ambiente menos ácido. A acidez elevada contribui para a preservação do produto e melhora a complexidade de sabores. Além disso, o uso de bactérias ácido-láticas durante a fermentação natural resulta na produção de ácidos orgânicos como o ácido lático e o acético, responsáveis pelo aroma e conservação do pão.

Rodrigues (2021) destacou que a fermentação natural também melhora a digestibilidade do pão, com redução de até 30% nos níveis de fitato, um composto antinutricional presente na farinha de trigo, aumentando a biodisponibilidade de minerais como cálcio, ferro e magnésio. O estudo ainda indicou que o processo de fermentação natural contribui para uma menor taxa de absorção de glicose no sangue, com redução de até 20% no índice glicêmico dos pães em comparação aos pães produzidos com fermento comercial.

Em termos microbiológicos, Rodrigues (2021) demonstrou que o controle sobre a microbiota do fermento natural, envolvendo leveduras selvagens e bactérias lácticas, garantiu uma contagem média de leveduras entre 6 e 7 log₁₀ UFC/mL ao final do processo de propagação, enquanto a contagem de bactérias lácticas alcançou até 8,10 log₁₀ UFC/mL, valores superiores aos encontrados em fermentos comerciais. Essas contagens em log₁₀ referem-se à quantidade de microrganismos presentes no fermento antes de serem adicionados à massa de pão. Em termos práticos, 6 log₁₀ UFC/mL significa que há cerca de 1 milhão de unidades formadoras de colônia (UFC) de leveduras por mililitro de fermento, enquanto 7 log₁₀ UFC/mL indica 10 milhões de UFC por mililitro. Da mesma forma, a contagem de bactérias lácticas, que alcançou 8,10 log₁₀ UFC/mL, corresponde a aproximadamente 100 milhões de UFC por mililitro. Essas altas concentrações de micro-organismos são essenciais para garantir que o processo de fermentação natural ocorra de forma eficaz, promovendo o crescimento da massa e o desenvolvimento de compostos que influenciam diretamente o sabor, a textura e a qualidade do pão. A alta presença de micro-organismos vivos no fermento é um fator decisivo para o sucesso da fermentação, pois eles são responsáveis pela produção de gases, ácidos e outros compostos que melhoram a estrutura e preservação do pão.

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE FERMENTAÇÃO NA PANIFICAÇÃO

A fermentação é um procedimento fundamental na fabricação de pães, afetando as propriedades sensoriais e nutricionais do pão. Os processos mais frequentes envolvem a fermentação natural, a rápida fermentação e a utilização de fermentos industriais. Cada um desses processos possui benefícios e desvantagens que influenciam o resultado (Canella, 2021).

A **fermentação natural**, também chamada de *levain* ou massa madre, emprega microrganismos presentes tanto na farinha quanto no ambiente. Este procedimento demanda um procedimento mais extenso, podendo demorar dias para concluir a fermentação. Os benefícios principais englobam:

Sabor e Aroma: A fermentação prolongada resulta em sabores mais complexos e aromas mais intensos devido à produção de ácidos lácticos e acéticos.

Saudabilidade: O pão de fermentação natural possui menor índice glicêmico, o que proporciona maior saciedade e benefícios digestivos, como a presença de lactobacilos que ajudam na digestão do glúten.

Textura: Pães feitos com fermento natural tendem a ter uma casca mais grossa e crocante, além de alvéolos maiores, conferindo uma textura mais rústica.

A **fermentação rápida** utiliza uma quantidade maior de fermento biológico comercial, permitindo que a massa cresça em apenas algumas horas. Este método é preferido devido à sua praticidade:

Rapidez: Ideal para produções em larga escala, onde o tempo é um fator crítico. A massa pode ser preparada e assada em menos de duas horas.

Facilidade: O uso de fermento comercial é simples, pois basta misturá-lo com água e farinha para ativar a fermentação.

Consistência: Produz pães com uma textura mais leve e uma casca mais fina, facilitando a produção em grande quantidade.

No entanto, pães feitos com fermentação rápida podem ter menos complexidade de sabor e aroma em comparação aos pães de fermentação natural.

Uso de Fermentos Comerciais

Os fermentos comerciais são amplamente utilizados na indústria devido à sua eficácia e rapidez. Eles são disponíveis em várias formas, como fresco ou seco, e contêm leveduras concentradas que aceleram o crescimento da massa:

Praticidade: Permitem um controle preciso sobre o tempo de fermentação, ideal para padarias que precisam atender a grandes demandas.

Custo: Geralmente mais baratos e fáceis de usar, facilitando a produção em larga escala.

Entretanto, os pães feitos com fermentos comerciais podem não apresentar os mesmos benefícios nutricionais ou complexidade de sabor que os pães feitos por fermentação natural (Camargo, 2016).

IMPACTO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE DA FERMENTAÇÃO NATURAL NA PANIFICAÇÃO

O uso da fermentação natural, por meio de *levain* ou massa madre, representa uma prática de panificação que apoia diretamente a sustentabilidade e a preservação ambiental. Esse processo não só diminui a necessidade de aditivos químicos e simplifica o uso de tecnologia industrial, mas também contribui para a saúde e a qualidade ambiental de diversas formas (Decock, 2005).

Primeiramente, a fermentação natural promove a redução do uso de aditivos químicos ao utilizar microrganismos naturalmente presentes na farinha e no ambiente. Isso elimina a dependência de substâncias frequentemente empregadas em fermentações rápidas e industriais, resultando em produtos mais saudáveis e com menor grau de processamento. Tal prática está alinhada com a demanda crescente por alimentos mais naturais e isentos de aditivos artificiais, além de mitigar potenciais riscos à saúde associados ao consumo elevado dessas substâncias (Decock, 2005).

Em termos de impacto ambiental, a produção de pães por fermentação natural se destaca por reduzir a dependência de recursos industriais. Esse método demanda menos energia em comparação aos processos industriais, que exigem fornos e equipamentos mais complexos, resultando em uma pegada de carbono reduzida. A prática também favorece o uso de ingredientes locais e sazonais, diminuindo a necessidade de transporte de longas distâncias, o que reduz as emissões de gases do efeito estufa e, adicionalmente, fortalece a economia regional (Gobbetti, 2014).

Outro aspecto relevante é o aproveitamento de resíduos. Pesquisas mostram o potencial de se incorporar resíduos agroindustriais, como farinhas obtidas do processamento de frutas (exemplo: acerola), no processo de panificação natural, criando um modelo de economia circular. Dessa forma, a fermentação natural contribui para a redução do desperdício de alimentos e a reutilização de subprodutos (Devuyst, 2005).

Por fim, os pães de fermentação natural tendem a oferecer benefícios nutricionais superiores, pois o processo de fermentação lenta facilita a digestão do glúten e aumenta a biodisponibilidade de vitaminas e minerais essenciais. Além disso, a presença de probióticos gerados durante a fermentação pode favorecer a saúde intestinal dos consumidores, promovendo uma experiência alimentar mais saudável e completa.

PERSPECTIVAS FUTURAS E INOVAÇÕES NA FERMENTAÇÃO NATURAL

As perspectivas para a fermentação natural estão em franca expansão, impulsionadas pela demanda por alimentos mais saudáveis e ecologicamente responsáveis. Esse movimento tem estimulado novas abordagens em pesquisa e inovação na panificação, especialmente em áreas como a introdução de novas cepas de microrganismos e o uso de substratos alternativos (Gocmen, 2007).

Um campo promissor na fermentação natural é a pesquisa de novas cepas de microrganismos. Cientistas estão explorando uma variedade de leveduras e bactérias, com o objetivo de aprimorar as características sensoriais e nutricionais dos pães. Estima-se que mais de 1.300 tipos de microrganismos estejam envolvidos na fermentação natural, cada um contribuindo com características únicas ao produto. O uso de cepas locais ou menos convencionais tem potencial para criar sabores distintos, refletindo a biodiversidade de diferentes regiões. Empresas, como a Puratos, também têm desenvolvido fermentos instantâneos, que permitem um processo mais ágil sem comprometer as qualidades artesanais do pão. Esses fermentos são projetados para serem estáveis e eficientes, facilitando a introdução da fermentação natural em larga escala (Torrieri, 2014).

Paralelamente, o uso de substratos alternativos está emergindo como uma tendência para enriquecer o perfil nutricional dos pães fermentados naturalmente. Farinhas integrais e alternativas, como a de centeio, têm se mostrado vantajosas, oferecendo sabor e valor nutricional adicionais e promovendo o crescimento de microrganismos benéficos durante o processo. Outro enfoque inovador é o uso de resíduos agroindustriais, como cascas e polpas, como substratos para a fermentação. Essa estratégia não só contribui para a redução do desperdício alimentar, mas também pode produzir pães com perfis nutricionais enriquecidos (Vianna, 2018).

1451

O mercado de panificação também está acompanhando essas transformações. O crescimento das padarias gourmet, que valorizam produtos artesanais, tem incentivado a pesquisa em fermentação natural como forma de destacar a qualidade dos ingredientes e resgatar técnicas tradicionais. Ao mesmo tempo, a conscientização dos consumidores sobre a importância de uma alimentação mais natural e sustentável tem gerado uma demanda crescente por pães feitos com fermentação natural. Isso motiva as empresas a investirem em pesquisa e desenvolvimento para atender a essas novas expectativas, alinhando-se aos valores de saúde e sustentabilidade cada vez mais presentes entre os consumidores (Papadimitriou, 2019).

DISCUSSÃO

Os achados deste estudo reforçam o entendimento de que a fermentação natural não apenas oferece uma alternativa ao fermento comercial, mas também traz uma série de benefícios que estão diretamente relacionados à qualidade final dos pães. A maior acidez dos pães de fermentação natural, é uma característica fundamental que contribui para o sabor mais

complexo e para a maior durabilidade do produto. Essa acidez elevada, que deriva da ação de bactérias ácido-láticas, também desempenha um papel na inibição de microrganismos indesejados, o que potencializa a conservação dos pães. Esses resultados corroboram os de Souza (2020), que também observou benefícios similares no contexto de preservação de alimentos. No entanto, vale destacar que, embora a acidez alta seja vista como um atributo positivo do ponto de vista sensorial e tecnológico, sua aceitação pode variar entre os consumidores, dependendo das preferências culturais e gastronômicas.

A presença elevada de microrganismos, como leveduras selvagens e bactérias ácido-láticas, observada nas contagens microbiológicas, também é um fator determinante para o sucesso da fermentação natural. Essas bactérias não só influenciam a textura e o volume do pão, mas também contribuem para benefícios nutricionais, como a maior biodisponibilidade de minerais e a melhora na digestibilidade. Em particular, a quebra de compostos antinutricionais como o fitato, destacada por Rodrigues (2021), é um aspecto que deve ser mais explorado em futuras pesquisas. Apesar desses benefícios, o controle da composição microbiológica do fermento natural ainda apresenta desafios. A variabilidade na presença de diferentes cepas de leveduras e bactérias entre fermentos pode impactar a consistência dos resultados, especialmente em ambientes menos controlados. Assim, há uma necessidade de padronizar melhor os métodos para garantir a reprodutibilidade dos benefícios observados.

1452

No entanto, este estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, a variabilidade na composição microbiológica dos fermentos naturais pode afetar a reprodutibilidade dos resultados em diferentes ambientes e com diferentes farinhas. Embora a literatura demonstre benefícios consistentes, a padronização do processo de fermentação natural em larga escala ainda é um desafio, conforme apontado por Bittencourt et al. (2021). O tempo prolongado de fermentação também pode ser uma barreira para a produção industrial, onde a eficiência de tempo é uma prioridade.

Caminhos para futuras pesquisas incluem o estudo mais aprofundado de técnicas para padronizar o processo de fermentação natural, sem comprometer os benefícios sensoriais e nutricionais. Além disso, a investigação do impacto de diferentes cepas de leveduras selvagens e bactérias láticas, bem como de substratos alternativos, pode abrir novas oportunidades para a melhoria dos pães de fermentação natural. Outro campo promissor seria a análise sensorial com consumidores, a fim de avaliar a aceitabilidade dos pães produzidos com fermento natural em diferentes contextos culturais e gastronômicos.

CONCLUSÃO

Este estudo reafirma a importância da fermentação natural como um processo que agrega valor nutricional, sensorial e tecnológico aos pães. A fermentação natural, com o uso de leveduras selvagens e bactérias ácido-láticas, promove uma maior complexidade de sabores, além de melhorar a digestibilidade dos pães e aumentar a biodisponibilidade de minerais. Comparado ao fermento comercial, o processo de fermentação natural oferece vantagens claras, como a redução do índice glicêmico e a preservação natural do produto devido à maior acidez.

Apesar dos benefícios observados, a variabilidade microbiológica e a dificuldade em padronizar o processo em larga escala são desafios que limitam a adoção da fermentação natural em ambientes industriais. Contudo, a crescente demanda por produtos mais naturais e saudáveis representa uma oportunidade significativa para explorar o potencial da fermentação natural no mercado de panificação.

Futuras pesquisas devem focar na padronização dos processos de fermentação natural, no desenvolvimento de métodos que mantenham os benefícios nutricionais e sensoriais sem comprometer a escalabilidade, e em análises sensoriais com consumidores para avaliar a aceitação dos produtos em diferentes contextos culturais e gastronômicos. Além disso, a exploração de substratos alternativos e a utilização de diferentes cepas de micro-organismos podem abrir novos caminhos para o aprimoramento dos pães de fermentação natural.

1453

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S., et al. **Qualidade de pães de fermentação natural: aspectos sensoriais e conservação.** *Revista Brasileira de Panificação*, 2021; 12(4): 23-34.

ÁVILA, P. M. **Pães de fermentação natural e industrial: aspectos tecnológicos e microbiológicos.** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2022.

BITTENCOURT, B., et al. **Fermentação natural: conceitos, métodos, aplicações e conhecimentos em Xanxerê/SC e região.** Xanxerê: Instituto Federal de Santa Catarina, 2021.

CAMARGO, Luiz Américo. **Pão nosso: receitas caseiras com fermento natural**, 1 ed. São Paulo: Senac, São Paulo: Panelinha, 2016.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **Pão: arte e ciência.** 2. ed. rev. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009. 320p. Acesso em: 11 de maio.2021.

DECOCK, P.; CAPPELLE, S. **bread technology and sourdough technology.** *Trends in Food Science and Technology*, v. 16, p. 113-120, 2005.

DEVUYST, et al. **The sourdough microflora: Biodiversity and metabolic interactions.** Trends in Food Science and Technology, v. 16, p. 43-56, 2005.

GOBETTI, M. et al. **How the sourdough may affect the functional features of leavened baked goods.** Food Microbiol., 37. pp. 30-40. 2014.

GOCMEN, D; et al. **The effects of wheat sourdough on glutenin patterns, dough rheology and bread properties.** European Food Research and Technology, v. 225, p. 821-830. 2007.

PAPADIMITRIOU, S. et al. **Sourdough Bread.** In: Innovations in Traditional Foods. Woodhead Publishing, p. 127-158. 2019.

RODRIGUES, G. S. **Desenvolvimento de fermento natural liofilizado inoculado com *Limosilactobacillus fermentum* e seu impacto na qualidade de pães.** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2021.

SOUZA, M. R. **Impacto da fermentação natural na panificação.** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2020; 41 f.

TORRIERI, E; et al. **Effect of sourdough at different concentrations on quality and shelf life of bread.** LWT - Food Science and Technology, v. 56, p. 508-516, 2014.

VIANNA, Felipe Soave Viegas et al. **Manual prático de panificação.** 6189. ed. São Paulo: Senac, 2018. 350 p.