

PÃO DE FERMENTAÇÃO NATURAL ADICIONADO DE FARINHA INTEGRAL E FARINHA DE ERVILHA: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E TECNOLÓGICAS

RESUMO

A farinha de ervilha se apresenta como uma fonte complementar de proteína à farinha de trigo quando adicionada em pães. O objetivo do estudo foi avaliar a influência de concentrações de farinha integral e farinha de ervilha nas características físico-químicas e tecnológicas do pão de fermentação natural. O fermento, desenvolvido à base de farinha de trigo branca e água, foi utilizado para a elaboração de cinco formulações: 100% farinha branca (controle-F1); 75% farinha branca + 25% farinha integral (F2); 75% farinha branca + 18,75% farinha integral + 6,25% farinha de ervilha (F3); 75% farinha branca + 15% farinha integral + 15% farinha de ervilha (F4); e, 75% farinha branca + 6,25% farinha integral + 18,75% farinha de ervilha (F5). Os pães foram caracterizados quanto à acidez, pH, composição proximal, textura, altura de miolo e cor. A adição de farinha de ervilha ao nível de 18,75% (m/m) promoveu o aumento do teor de proteínas em 9,3% em relação ao controle. Sendo assim, o uso da farinha de ervilha em substituição parcial a de trigo branca, em conjunto com a farinha de trigo integral, pode ser utilizada como ingrediente de enriquecimento nutricional em pães de fermentação natural, mantendo as qualidades físicas e tecnológicas desejáveis para o produto final.

INTRODUÇÃO

O setor da panificação tem uma grande importância na economia brasileira, sendo responsável por um faturamento de R\$ 91,94 bilhões em 2020, segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Panificação e Confeitaria [1]. Além disso, uma pesquisa indicou as cinco exigências atuais dos consumidores ao comprar pão: “rico em fibras”, “produzido localmente”, “natural”, “sem adição de açúcares” e “sem adição de corantes” [2], o que faz com que os pães produzidos com fermento natural ganhem destaque.

Os pães de fermentação natural possuem propriedades peculiares. O longo processo de fermentação promove melhorias na manipulação da massa, no sabor e na textura, resultando em um pão com miolo alveolado e uma crosta dourada e crocante. O uso do fermento natural aprimora aspectos nutricionais e sensoriais, além de contribuir para a consistência, extensibilidade e elasticidade da massa [3] e dispensar o uso de conservantes em razão das ações antibacteriana e antifúngica da microbiota existente no fermento [4].

A farinha de ervilha, por sua vez, já é amplamente utilizada e estudada em outros países, mas pouco explorada no Brasil. Ultimamente, com a necessidade das indústrias em aumentarem os teores proteicos dos alimentos, a farinha de ervilha tem se apresentado como uma matéria-prima promissora. Ela contém boa quantidade de lisina, um aminoácido essencial, além de ácido fólico, ferro e fibras dietéticas, podendo ser uma boa alternativa para a elaboração de pães com alegação de serem ricos ou fontes de fibras [5].

As proteínas de leguminosas podem ser usadas com sucesso em produtos de panificação a fim de obter um produto enriquecido com melhor equilíbrio de aminoácidos. O pão convencional elaborado com farinha de trigo comum geralmente

apresenta baixos teores de proteína (aproximadamente 10%), alto teor de carboidratos, alto índice glicêmico (IG), amido de baixa resistência e pequenas quantidades de fibra alimentar. Uso de farinhas de leguminosas em combinação com a farinha de trigo integral é capaz de desempenhar um papel importante na elevação do perfil nutricional [6].

OBJETIVO

Desenvolver pães elaborados com fermento natural adicionado de diferentes proporções de farinha de trigo integral e farinha de ervilha e avaliar a influência destas nas suas características físico-químicas e tecnológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pães com adição das farinhas integral e de ervilha apresentaram valores de acidez maiores comparados ao controle (Tabela 1). Os valores de pH dos pães variaram entre si, atingido o menor valor (4,30) para a formulação com substituição de 6,25% de farinha de ervilha (F3) e 18,75% de farinha integral. Pães de fermentação natural feitos com farinha integral apresentam ácido lático 30 a 50% maior em comparação aos pães com farinha branca [3].

A análise de composição proximal (Tabela 1) demonstrou que a adição da farinha de ervilha aumentou significativamente o teor de proteínas e de cinzas do pão controle, variando de 9,59% para 10,48% de proteínas na formulação com maior proporção de farinha de ervilha. Millar et al. [5] observaram resultados semelhantes ao analisar as propriedades do pão branco adicionado de farinha de ervilha crua, germinada e torrada, cujo teor de proteínas aumentou de 8,4% do controle, para 10,8% em pães formulados com ervilha. E o teor de cinzas aumentou em 17,7% da formulação controle (F1) para a amostra com maior teor de farinha de ervilha (F5), possivelmente em razão de maior quantidade de minerais presentes nesta última.

Em relação aos resultados da análise de firmeza do miolo (Tabela 2), observa-se que não houve diferença entre as amostras. No entanto, a amostra F2 se apresentou mais dura que as demais (69,99N). Os miolos das amostras F3 e F4, com os menores valores de pH (4,30 – 4,48), foram os mais macios, muito provavelmente devido à produção de ácido lático. Os ácidos formados durante a fermentação reduzem o pH e aumentam a acidez da massa, interferindo na hidratação e intumescimento do glúten [7].

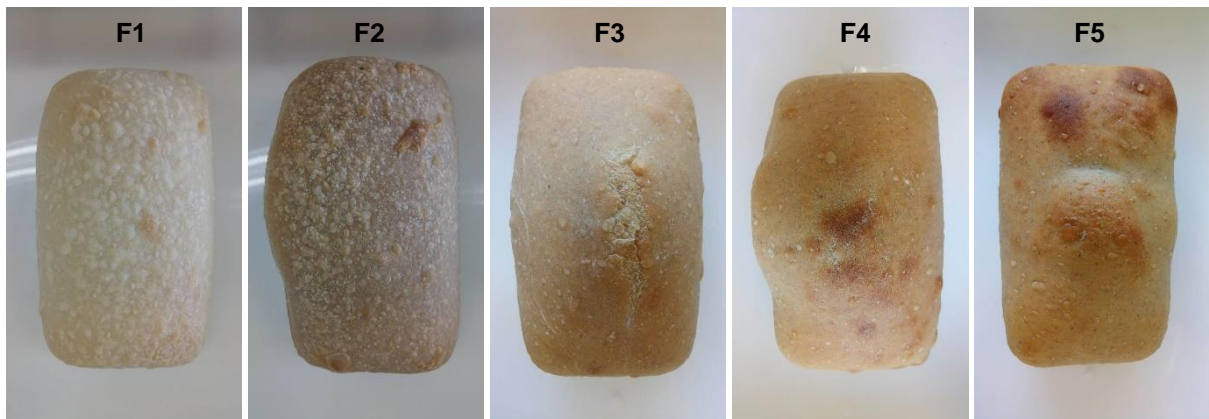
A cor da crosta do pão com maior teor de farinha de ervilha (F5) se apresentou mais escura que as demais amostras (Tabela 2, Figura 1). A redução no valor de L^* pode ser atribuído ao escurecimento proveniente da reação de Maillard resultante do aumento do teor de proteínas, corroborando com os valores positivos dos parâmetros a^* e b^* , os quais indicaram que a tonalidade levemente dourada da casca aumentou com a adição da farinha integral da quantidade de farinha de ervilha na formulação.

Existe uma diferença nos valores de altura mensurados na seção central dos pães (Tabela 2, Figura 2). Os resultados evidenciam que a adição das farinhas integral e de ervilha contribuíram para o aumento do volume dos pães, obtendo maiores alturas (8,02 – 8,14 cm) de acordo com o aumento do teor de farinha de ervilha (F4 e F5).

Os alvéolos de gás da massa, obtidos durante a fermentação, são essenciais para o volume e a estrutura aerada característica do miolo do pão (Figura 2). Uma massa com

textura adequada decorre principalmente de uma hidratação correta da farinha. O teor de proteínas presente na farinha está atrelado à capacidade de absorção de água e pode contribuir para a hidratação do pão [3,8].

Figura 1: Fotografias das crostas dos pães de fermentação natural.



F1 (controle): 100% farinha branca; F2: 75% farinha branca + 25% farinha integral; F3: 75% farinha branca + 18,75% farinha integral + 6,25% farinha de ervilha; F4: 75% farinha branca + 15% farinha integral + 15% farinha de ervilha; F5: 75% farinha branca + 6,25% farinha integral + 18,75% farinha de ervilha.

A maioria das formulações de pães de fermentação natural feitos com farinha branca comercial contém de 60 a 75 % de água. No caso deste trabalho, padronizou-se a quantidade de água para 75% da formulação e observou-se que, para formulação controle, esta quantidade de água contribuiu para o colapso da estrutura (Figura 2) justificando menor uniformidade e tamanho dos alvéolos.

Figura 2: Fotografia do miolo e comparativo das alturas da seção central dos pães de fermentação natural.



F1 (controle): 100% farinha branca; F2: 75% farinha branca + 25% farinha integral; F3: 75% farinha branca + 18,75% farinha integral + 6,25% farinha de ervilha; F4: 75% farinha branca + 15% farinha integral + 15% farinha de ervilha; F5: 75% farinha branca + 6,25% farinha integral + 18,75% farinha de ervilha.

Tabela 1: Acidez titulável (ATT), pH e composição proximal dos pães de fermentação natural.

Amostra	ATT (%)	pH	Umidade (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)*
F1	3,00 ± 0,03 ^{b,1}	4,62 ± 0,05 ^{ab}	49,447 ± 0,451 ^a	9,592 ± 0,040 ^e	0,158 ± 0,001 ^c	3,147 ± 0,138 ^b	37,656
F2	5,00 ± 0,00 ^a	4,64 ± 0,01 ^a	48,130 ± 3,969 ^a	9,938 ± 0,046 ^d	0,165 ± 0,001 ^b	3,197 ± 0,165 ^b	38,570
F3	4,70 ± 0,60 ^a	4,30 ± 0,02 ^d	48,087 ± 1,219 ^a	10,237 ± 0,042 ^c	0,166 ± 0,002 ^b	3,547 ± 0,222 ^{ab}	37,963
F4	5,37 ± 0,59 ^a	4,48 ± 0,01 ^c	49,486 ± 0,532 ^a	10,382 ± 0,032 ^b	0,172 ± 0,001 ^a	3,530 ± 0,071 ^{ab}	36,430
F5	5,01 ± 0,00 ^a	4,55 ± 0,03 ^b	47,499 ± 2,094 ^a	10,483 ± 0,020 ^a	0,174 ± 0,000 ^a	3,706 ± 0,141 ^a	38,137

F1 (controle): 100% farinha branca; F2: 75% farinha branca + 25% farinha integral; F3: 75% farinha branca + 18,75% farinha integral + 6,25% farinha de ervilha; F4: 75% farinha branca + 15% farinha integral + 15% farinha de ervilha; F5: 75% farinha branca + 6,25% farinha integral + 18,75% farinha de ervilha.

Dados apresentados como média ± desvio padrão. * Cálculo por diferença.

¹ Letras iguais sobrescritas na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos (p>0,05).

Tabela 2: Valores de Firmeza (N) do miolo, parâmetros de cor CIELab da crosta e altura (cm) dos pães de fermentação natural.

Amostra	Firmeza (N)	L*	a*	b*	C*	h°	Altura (cm)
F1	63,77 ± 6,76 ^{a,1}	68,29 ± 1,28 ^a	0,77 ± 1,04 ^c	16,82 ± 2,57 ^e	16,86 ± 2,62 ^c	86,95 ± 2,81 ^a	6,60 ± 0,03 ^d
F2	69,99 ± 6,85 ^a	60,03 ± 3,43 ^{bc}	4,90 ± 0,84 ^b	20,08 ± 1,77 ^d	20,68 ± 1,88 ^d	76,33 ± 1,51 ^b	7,02 ± 0,04 ^c
F3	52,91 ± 17,75 ^a	62,22 ± 0,44 ^b	5,33 ± 0,32 ^b	22,67 ± 1,03 ^c	23,29 ± 1,06 ^c	76,77 ± 0,44 ^b	7,94 ± 0,05 ^b
F4	55,56 ± 11,30 ^a	60,42 ± 1,65 ^b	6,70 ± 1,25 ^{ab}	27,16 ± 1,83 ^b	27,98 ± 2,06 ^b	76,24 ± 1,64 ^b	8,02 ± 0,08 ^{ab}
F5	65,81 ± 9,06 ^a	56,93 ± 3,67 ^c	8,28 ± 2,24 ^a	30,23 ± 1,24 ^a	31,39 ± 1,73 ^a	74,84 ± 3,45 ^b	8,14 ± 0,04 ^a

F1 (controle): 100% farinha branca; F2: 75% farinha branca + 25% farinha integral; F3: 75% farinha branca + 18,75% farinha integral + 6,25% farinha de ervilha; F4: 75% farinha branca + 15% farinha integral + 15% farinha de ervilha; F5: 75% farinha branca + 6,25% farinha integral + 18,75% farinha de ervilha.

Dados apresentados como média ± desvio padrão.

¹ Letras iguais sobrescritas na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos (p>0,05).

CONCLUSÃO

O volume e textura do miolo dos pães formulados com adição de farinha de ervilha na formulação indicaram desenvolvimento adequado da rede de glúten. O teor de proteínas aumentou em 9,3% com a substituição da farinha de ervilha ao nível de 18,75%, destacando seu potencial na elevação do perfil nutricional em combinação com a farinha de trigo integral. Assim, pães de fermentação natural adicionados de farinha de ervilha podem ser uma alternativa promissora do ponto de vista nutricional e tecnológico.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pela bolsa de TK. Ao LabMult-LD pela realização de análises. À SL Alimentos pela doação da farinha de trigo integral e de ervilha.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. ABIP. **Indicadores da panificação e confeitaria brasileira em 2020**. 2020. Disponível em: <<https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2021/01/Indicadores2020-abip.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2021.
2. ABIP. **O que esperar da panificação e confeitaria brasileira em 2019: tendências e indicadores**. 2019. Disponível em: <<https://www.abip.org.br/site/relatorio-de-tendencias-2019/>>. Acesso em: 28 abr. 2021.
3. APLEVICZ, K. S. **Identificação de bactérias lácticas e leveduras em fermento natural obtido a partir de uva e sua aplicação em pães**. 2013. 162 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
4. CHAVAN, R.S.; CHAVAN, S.R. Sourdough technology: a traditional way for whole some foods: a review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v.10, p.169-182, 2011.
5. MILLAR, K. A. et al. Dough properties and baking characteristics of white bread, as affected by addition of raw, germinated and toasted pea flour. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 56, p. 2-11, 2019.
6. MASTROMATTEO, M. et al. Nutritional and physicochemical characteristics of wholemeal bread enriched with pea flour. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 50, p. 92-102, 2015.
7. ALMEIDA, E. B. **Efeito da sova nas características e aceitabilidade do pão de forma**. 2015. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Ceará, Fortaleza, 2015.
8. MARTINS, J. N.; OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. Estudo da absorção de água em misturas de farinhas de trigo de diferentes marcas comerciais. **Revista Verde**, v. 7, n. 4, p.201-206, 2012.