



PRODUÇÃO DE PÃO SEM GLÚTEN A PARTIR DE FARINHA DE ARROZ, QUINOA E HIDROCLÓIDES

Bastos, J.F. (bolsista PIBIC/UNICAMP); STEEL, C.J. (orientadora)

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS – UNICAMP

Palavras-chave: pão sem glúten - farinha de arroz - hidrocolóides

Introdução

O glúten, estrutura essencial para as propriedades viscoelásticas da massa de pães, confere volume e maciez aos produtos de panificação. Ele é formado por proteínas amorfas presentes em sementes de diversos cereais, tais como o trigo, o centeio, a cevada e a aveia. Na farinha de trigo, as proteínas formadoras de glúten (proteínas insolúveis) representam de 80 a 85% do total de proteínas. Esse, porém, não pode ser ingerido por pessoas portadoras da doença celíaca, restringindo a alimentação dessas pessoas a alimentos livres de glúten. A doença celíaca é a sensibilidade ou intolerância permanente ao glúten, caracterizada como uma enteropatia crônica auto-imune causada pelo consumo das proteínas do glúten. A ingestão de glúten induz a uma resposta inflamatória do intestino, resultando na destruição das vilosidades do intestino delgado (SHAN et al., 2002) e na má absorção de vários nutrientes importantes para o organismo (LAZARIDOU; DUTA; PAPAGEORGIOU; BELC; BILIADERIS, 2007). Devido a esse fato, e também à crescente preocupação com a qualidade dos alimentos que se ingere, houve um aumento no interesse na produção de pães sem glúten, principalmente envolvendo abordagens como a incorporação de amidos, ingredientes lácteos e/ou hidrocolóides em uma base de farinha sem glúten (por exemplo: farinha de arroz e farinha de milho) (LAZARIDOU; DUTA; PAPAGEORGIOU; BELC; BILIADERIS, 2007).

Para melhorar a qualidade do pão sem glúten, muitos pesquisadores têm feito uso de aditivos como gomas, emulsificantes, farinhas ou amidos gelatinizados.

A quinoa é uma planta originária dos Andes e é considerada componente potencial da alimentação podendo contribuir pela qualidade de sua proteína, que é comparável à caseína do leite (SOUZA; SPEHAR; SANTOS, 2004). O grão apresenta demanda crescente no mundo, principalmente como alternativa proteica de qualidade com baixo colesterol e por pacientes celíacos (SPEHAR; SANTOS; NASSER, 2003).

Metodologia

Caracterização das farinhas: as principais matérias primas (farinha de arroz e farinha de quinoa) foram caracterizadas de acordo com os seguintes métodos:

- ✓ Umidade: Método 44-15A da AACC (AACC, 1983).
- ✓ Proteína: o nitrogênio dos resíduos secos foi determinado de acordo com o Método 46-13 da AACC (AACC, 1983) (micro-Kjeldahl), usando o fator de conversão 6,25 para proteínas.
- ✓ Gordura: Método AACC 30-10 (AACC, 1983) em extrator Soxhlet.
- ✓ Cinzas: Método 08-01 da AACC (AACC, 1983).
- ✓ Carboidratos: foi determinado por diferença.

Propriedades de pasta da farinha de arroz: As propriedades de pasta foram determinadas com o equipamento Rapid Visco Analyser (RVA). As amostras foram determinadas a partir do Planejamento experimental.

Formulações teste do pão sem glúten: Antes de se iniciar a produção de pães de acordo com o Planejamento Experimental, realizaram-se formulações testes para que a formulação original fosse ajustada de acordo com propriedades tecnológicas.

Produção do Pão sem glúten com farinha de arroz: Com a formulação definida, foram realizados os doze ensaios referentes ao Planejamento Experimental e para cada ensaio foram realizados as seguintes análises

- ✓ Volume específico: no primeiro dia após o processamento pelo método 72-10 (AACC, 2000), por deslocamento de sementes de painço;

✓ Umidade do miolo: no primeiro, terceiro e sexto dias após o processamento, pelo Método AACC 44-15A (AACC, 2000);

✓ Textura instrumental do miolo: no primeiro, terceiro e sexto dias após o processamento pelo Método padrão AACC 74-09 (AACC, 2000);

✓ Cor instrumental do miolo: no primeiro dia após o processamento, pelo sistema CIELab, utilizando espectrofotômetro Color Quest II HUNTERLAB (Reston, VA, EUA)

Adição de farinha de quinoa na formulação: De acordo com os resultados obtidos nas análises dos ensaios do Planejamento Experimental foi escolhida uma formulação para que fosse adicionada a farinha de quinoa nas quantidades de 10 e 20% (base farinha).

Formulação sem hidrocolóides: Juntamente com as formulações adicionadas de farinha de quinoa foi produzida uma formulação sem adição de nenhum dos dois hidrocolóides (CMC e HPMC) para verificar a ação dos mesmos na formulação escolhida do planejamento experimental

Resultados e Discussão

Caracterização das farinhas:

Tabela 1. Caracterização das matérias primas principais

	Farinha de arroz	Farinha de quinoa
Umidade	11,23 ± 0,09	6,49±0,01
Proteínas	8,36 ± 0,13	12,48±0,03
Lípídeos	0,73 ± 0,01	6,66 ±0,18
Carboidratos	79,19	72,09
Cinzas	0,50 ± 0,02	2,28±0,02

Propriedades de pasta da farinha de arroz:

Tabela 2. Propriedades de pasta da farinha de arroz

CMC (%)	HPMC (%)	Viscosidade Máxima (cP)	Viscosidade Mínima (cP)	Viscosidade final (cP)	Tempo de pico (min)	Temperatura de pasta (°C)
0,3	0,3	3209	2878	4437	6,635	78,275
1,7	0,3	2980	2369,5	4020	6,9	78,35
0,3	1,7	3076,5	2737,5	3984,5	6,735	79,2
1,7	1,7	3367,5	2411,5	4083,5	7	78,7
0	1	3074,5	2662,5	4357	6,335	78,775
2	1	3337	2232	4121	7	79,2
1	0	3522	2768	4712	6,93	78,55
1	2	3216,5	2656,5	4053	6,865	77,95
1	1	3318	2679	4211	6,93	78,35

Formulação do pão sem glúten

Tabela 3. Formulação para a produção dos pães sem glúten

Ingrediente	Quantidade (%) b.f.	Ingrediente	Quantidade (%) b.f.
Farinha de arroz	100	CMC	0,3
Ovo líquido	10	HPMC	0,3
Açúcar	8	Melhorador	1
Sal	2	Água	64,1
Levedura	1	Propionato de Cálcio	1
Margarina	8		

Produção de Pão sem Glúten com farinha de arroz

Tabela 4. Resultados obtidos nas análises feitas após a produção dos pães

	Umidade (%)	Textura (g.f)	Cor (L)	Volume específico (mL/g)
Ensaio 1	59,40±0,14	2657,40±5,13	80,54±0,54	1,64±0,14
Ensaio 2	58,43±0,01	3875,42±5,06	79,08±0,67	1,57±0,05
Ensaio 3	58,34±0,09	2926,21±3,78	81,34±0,38	1,57±0,11
Ensaio 4	58,75±0,13	3985,91±4,64	79,12±0,64	1,08±0,13
Ensaio 5	58,64±0,05	2733,89±5,61	81,5±0,34	1,61±0,05
Ensaio 6	58,79±0,1	5510,09±9,90	76,59±0,9	1,18±0,05
Ensaio 7	58,45±0,08	4245,79±6,08	77,8±0,58	1,36±0,03
Ensaio 8	59,01±0,07	4530,96±2,16	78,79±0,38	1,03±0,08
Ensaio 9	58,09±0,05	2709,02±3,86	80,93±0,63	1,64±0,02
Ensaio 10	58,64±0,07	3565,44±5,82	80,93±0,23	1,19±0,06
Ensaio 11	58,67±0,09	3464,10±3,44	80,4±0,46	1,50±0,001
Ensaio 12	58,78±0,15	4663,37±8,39	77,37±0,43	1,22±0,07

Planejamento Experimental: produção de pães com farinha de arroz



Figura 1. Ensaio 1



Figura 2. Ensaio 2



Figura 3. Ensaio 3



Figura 4. Ensaio 4



Figura 5. Ensaio 5



Figura 6. Ensaio 6



Figura 7. Ensaio 7



Figura 8. Ensaio 8



Figura 9. Ensaio 9



Figura 10. Ensaio 10



Figura 11. Ensaio 11



Figura 12. Ensaio 12

Adição de farinha de quinoa na formulação

A formulação do ensaio 1 foi escolhida para adição de farinha de quinoa, devido os resultados obtidos nas análises.

Tabela 5. Resultados obtidos nas análises feitas após a produção dos pães com adição de farinha de quinoa

Farinha de quinoa	Umidade (%)	Textura (g.f)	Cor (L)	Volume específico (mL/g)
0%	57,47±0,09	3079,69±3,75	81,16±0,17	1,43±0,09
10%	59,57±0,07	4563,39±3,95	78,45±0,55	1,00±0,05
20%	60,91±0,11	8648,04±4,98	75,66±0,50	0,88±0,03



Figuras 13, 14 e 15. Comparação entre as formulações com 0, 10 e 20% de adição de farinha de quinoa.

Conclusão

Diante de todos os resultados e análises feitas nos ensaios, e de acordo com a análise dos dados realizada no Statistica, pode-se dizer que o efeito dos hidrocolóides na produção dos pães sem glúten não foi tão eficiente quanto o esperado, uma vez que proporcionou apenas pequenas modificações entre um ensaio e outro, não gerando certeza de que tais modificações foram causadas pelas gomas ou por diferenças nos processos de preparação do pão. Isso indica que novas pesquisas e novos testes ainda precisam ser feitos com maior precisão a fim de aperfeiçoar o produto para se chegar próximo ao produto ideal que se busca.

Referências bibliográficas

- DEMIRKESEN, I.; MERT, B.; SUMNU, G.; SAHIN, S. *Journal of food Engineering*. Rheological properties of gluten-free Bread formulations. Turkey, Janeiro 2010. V 96, p 295, 303.
- LAZARIDOU, A.; DUTA D.; PAPAGEORGIOU M.; BELC, N.; BILIADERIS, C.G. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. *Journal of Food Engineering*, v.79, 2007.
- MUNHOZ, M.; P. *Influência dos hidrocolóides na qualidade tecnológica dos pães*. Campinas – SP, 2003. Disponível em <http://cutter.unicamp.br/document/?code=000286813>, acessado em 03 de agosto de 2011.