

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE MASSAS ALIMENTÍCIAS ISENTAS DE GLÚTEN ELABORADAS COM FARINHA DE QUINOA, TRIGO SARRACENO E ARROZ¹

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF GLUTEN-FREE PASTA MADE WITH QUINOA FLOUR, BUCKWHEAT AND RICE

Luís Gustavo Bohn², Maria Leticia de Almeida Kasctin dos Santos³, Raul Vicenzi⁴

¹ Pesquisa vinculada ao projeto de pesquisa institucional "Desenvolvimento de alimentos sem glúten a partir de grãos cultivados na região noroeste do RS" do Grupo de Pesquisa Alimentos e Nutrição.

² Aluno do Curso de Engenharia Química da UNIJUÍ, Bolsista PIBIC/CNPq; luis.bohn.lb@gmail.com

³ Aluna do Curso de Nutrição da UNIJUÍ, Bolsista PIBITI/CNPq; marialeticia-a@hotmail.com

⁴ Professor Doutor do Departamento de Ciências da Vida da UNIJUÍ, Orientador; rvicenzi@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Massas alimentícias, em geral, são elaboradas com farinha de trigo comum (*Triticum aestivum*), a qual, por sua vez, ao ser submetida à agitação mecânica na presença de água, desenvolve uma complexa rede proteica conhecida como glúten. O glúten é formado pelas proteínas gliadina e glutenina, que são responsáveis pela viscoelasticidade dos alimentos e, por sua vez, causar reações alérgicas a pessoas que são sensíveis a este composto (ALBANI e SANTOS, 2015). Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as características químicas e físicas de massas produzidas e já avaliadas sensorialmente, a fim de identificar potenciais fontes de novos produtos e formulações a serem aplicadas e destinadas a um consumidor final.

Palavras-chave: atividade antioxidante, polifenóis, carotenoides

Keywords: antioxidant activity, polyphenols, carotenoids

METODOLOGIA

As metodologias aqui descritas foram performadas no laboratório de análise de alimentos do campus Ijuí. A preocupação com a saúde dos colaboradores, bolsistas e/ou voluntários atuando em locais de grande proximidade foi de grande importância para a manutenção de boas práticas de higiene e distanciamento social, frente ao cenário pandêmico mundial que enfrentamos no presente momento.

FORMULAÇÃO DAS MASSAS

O experimento para as formulações das massas seguiu um planejamento fatorial completo 2², totalizando 11 ensaios com triplicata do ponto central. As variáveis independentes foram a concentração de farinha de quinoa (16 a 44%) e concentração de farinha de trigo sarraceno (16 a

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

44%) e as fixas, farinha de batata doce (5 g por 100g), polvilho doce (10g por 100g), goma xantana (0,5g por 100g), ovos in natura (24g por 100g) e água (25mL por 100g). A tabela 1 apresenta o planejamento experimental como segue:

Tabela 1 - Planejamento experimental performedo para elaboração das massas

Ensaio	Variáveis Codificadas		Variáveis Reais (%)					
	X1	X2	Quinoa	Trigo	Arroz	Batata	Polvilho	Goma
1	-1	-1	20	20	45	5	10	0,5
2	+1	-1	40	20	25	5	10	0,5
3	-1	+1	20	40	25	5	10	0,5
4	+1	+1	40	40	5	5	10	0,5
5	-1,41	0	16	30	41	5	10	0,5
6	+1,41	0	44	30	11	5	10	0,5
7	0	-1,41	30	16	41	5	10	0,5
8	0	+1,41	30	44	11	5	10	0,5
9	0	0	30	30	25	5	10	0,5
10	0	0	30	30	25	5	10	0,5
11	0	0	30	30	25	5	10	0,5

X1 = Farinha de Quinoa
-1 = 20 0 = 30 +1 = 40

X2 = Farinha de trigo Sarraceno
-1 = 20 0 = 30 +1 = 40

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Para avaliar a qualidade química e nutricional das massas alimentícias desenvolvidas no âmbito do projeto, foram realizadas as seguintes análises físico-químicas.

Atividade Antioxidante - A quantificação de agentes antioxidantes e a porcentagem de inibição das respectivas amostras foi realizada a partir do método proposto por Brand-Willians et al. (1995) com modificações propostas por Rufino et al. (2010). Como padrão foi utilizado reagente Trolox, comumente utilizado em trabalhos semelhantes. Os resultados foram expressos em μmol Equivalente Trolox (TEAC) por 100 gramas de amostra.

Carotenoides Totais – Os carotenoides foram quantificados pelo método espectrofotométrico com leitura de absorbâncias de extratos etéreos de amostras a 453 nm, segundo Rodrigues-Amaya (2001) e os resultados foram expressos em μg de carotenoides por g de amostra.

Polifenóis Totais - O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, segundo Singleton et al. (1999) com modificações propostas por Rufino et al. (2010), utilizando ácido gálico como padrão de referência em leituras a 765 nm. Os resultados foram expressos em mg equivalente ácido gálico (EAG) por 100 gramas de amostra.

Umidade - O teor de umidade foi determinado pelo método indireto de secagem em estufa a 105°C

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O resultado é representado em % e está diretamente ligado aos aspectos microbiológicos do alimento.

Resíduo Mineral (Cinzas) - O resíduo mineral, ou cinzas, foi determinado de acordo com metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) com a incineração da amostra em forno mufla a 550°C até obtenção de cinzas claras. Os resultados foram expressos em percentagem.

Proteínas - O teor de proteína bruta foi determinado pelo método de Kjeldahl de acordo com Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em % proteínas, utilizando o fator 6,25 para conversão de nitrogênio em proteínas.

Gorduras Totais - O teor de gorduras totais foi determinado pelo método de Bligh-Dyer (Instituto Adolfo Lutz, 2008), utilizando extração a frio com os solventes clorofórmio e metanol. Os resultados foram expressos em %.

Carboidratos - O teor de carboidratos foi obtido pelo método da diferença, no qual se subtrai de 100 a soma dos teores de umidade, cinzas, proteínas e gorduras. Os resultados foram expressos em %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises supracitadas foram realizadas em duplicata e os respectivos cálculos foram feitos a partir das médias. A tabela 2 apresenta alguns dos resultados obtidos quanto à composição referente a polifenóis, antioxidantes e carotenoides.

Tabela 2 - Teor de polifenóis totais, atividade antioxidante e carotenóides em massas sem glúten

Amostra	Composição		
	Polifenóis (mg/100g)	Antioxidantes (µmol/100 g)	Carotenoides (µg/g)
1	87,087	1471,998	12,533
2	95,264	1942,396	12,167
3	113,216	1426,32	14,29
4	138,019	3232,384	13,863
5	113,775	2399,872	15,221
6	126,558	2588,749	15,102
7	142,604	2566,175	12,617
8	111,649	2213,787	14,739

Destaca-se aqui, quanto a atividade antioxidante, o alto desempenho da amostra número 4. Pode-se inferir que tal performance tenha sido alavancada pelas altas concentrações de trigo sarraceno e pouco influenciadas pela baixa concentração de farinha de arroz, comparando-se, por exemplo, à amostra 8 que também apresenta elevada concentração de trigo sarraceno.

Esperava-se que amostras com elevadas concentrações de polifenóis totais possuísem, também, elevada atividade antioxidante, já que estes são, em sua maioria, os responsáveis por neutralizar os radicais livres, mas há uma discrepância nesse pensamento ao avaliarmos a amostra número

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

7, a qual apresenta o maior teor de polifenóis e apresenta somente o terceiro maior valor para atividade antioxidante. Isso pode se dar pelo fato de que os compostos fenólicos não são os únicos responsáveis pela atividade antioxidante, sendo influenciada também pela presença de enzimas, metais, outros flavonóides, etc. Todas as amostras de massas desenvolvidas apresentaram maiores teores de polifenóis quando comparadas com massa elaborada somente com farinha de trigo, que apresenta 26 mg/100g (BARBOSA, 2018).

Observa-se, Tabela 3, um elevado teor de proteína nas amostras avaliadas, valores muito superiores aquele encontrado para massa comum feita a base de farinha de trigo que apresentou 4,7% (BARBOSA, 2018). Quanto aos teores de gorduras totais nota-se que os valores são elevados se compararmos com algumas massas comerciais, as quais variam de 0,8 a 1,1% (MENEGASSI e LEONEL, 2006).

Tabela 3 - Composição química aproximada de umidade, cinzas, carboidratos, gorduras totais e proteínas de massas alimentícias sem glúten

Amostra	Cinzas (%)	Umidade (%)	Carboidratos (%)	Gorduras (%)	Proteína Bruta (%)
1	1,04	27,76	56,67	3,67	10,85
2	1,11	29,83	55,89	2,88	10,28
3	1,16	24,60	61,75	2,75	9,74
4	1,40	21,87	62,62	3,27	10,86
5	1,08	20,91	65,25	2,95	9,80
6	1,28	23,32	62,06	3,09	10,34
7	1,27	22,48	60,13	3,10	13,03
8	1,32	23,91	60,38	3,23	11,23

A umidade está dentro dos limites determinados pela legislação, que é de máximo de 35% para massas frescas (BRASIL, 2000). Principal ponto a ser tratado aqui é o fato de que as formulações em questão apresentam ovos, quinoa e trigo sarraceno tornando mais elevados os índices de proteína e gorduras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração a composição centesimal e presença de compostos bioativos, as formulações de massas sem glúten elaboradas com os maiores teores de trigo sarraceno e quinoa são as mais promissoras, porém, salienta-se que outras análises são necessárias para definir qual a melhor formulação para ser produzida industrialmente. Como próxima etapa da pesquisa, serão realizadas análises sensoriais para definir qual o índice de aceitação das formulações desenvolvidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 9 - Indústria, Inovação e Infra-estrutura

- ALBANI, A. P., SANTOS, K. L. **Análise físico-química da massa de pastel elaborada sem glúten e de massas comerciais com e sem glúten.** Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, p.28, 2015.
- BARBOSA, T. F. Efeito da adição de mix de farinhas de frutas nas características de massas alimentícias. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Cuiabá, 2018. 26 f.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. **Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.**, LWT - Food Science and Technology v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.
- BRASIL. **Resolução RDC nº 93.** Regulamento técnico para fixação de identidade qualidade de massa alimentícia. Brasília, 31 de outubro de 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- MENEGASSI, B., LEONEL, M. **Análises de qualidade de uma massa alimentícia mista de mandioca-salsa.** Revista Raízes e Amidos Tropicais, v. 2, p.27-36, 2006.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in food.** Washington: International Life Sciences Institute, 2001. 64 p.
- RUFINO, M. S. M. et al. **Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil.** Food Chemistry, v.121, p.996-1002, 2010.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. **Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents.** American Journal of Enology and Viticulture, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

Parecer CEUA: 01/2015