

## 13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

# CIÊNCIA DE ALIMENTOS

### AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FARINHAS DE BERINJELA E ALHO PORÓ PARA ELABORAÇÃO DE PIZZAS

<sup>1</sup> Joel Pimentel de Abreu (IC/UNIRIO); <sup>2</sup> Taissa Lima Torres (Coorientadora); <sup>1</sup> Anderson Junger Teodoro (Coorientador); <sup>1</sup> Maria Gabriela Bello Koblitz (Orientadora).

1 – Departamento de Tecnologia de Alimentos; Escola de Nutrição; Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro

2 – Departamento de Nutrição Aplicada; Escola de Nutrição; Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro

Apoio Financeiro: UNIRIO

Palavras-chave: antioxidante; funcional; fenólicos.

#### INTRODUÇÃO

A procura por uma vida saudável através de uma alimentação equilibrada vem crescendo entre a população, e o interesse dos consumidores por alimentos que além da função básica de nutrir, promovam efeitos benéficos à saúde, tem aumentado nos últimos anos (JAEKEL et al. 2010). Esses produtos são conhecidos como alimentos funcionais, e têm como principal função a redução do risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas (BEHRENS; DA SILVA, 2004). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1999) define alimento funcional como “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica”. Entre os diversos tipos de alimentos funcionais, destacam-se os que contêm substâncias antioxidantes, como a vitamina C, vitamina E, carotenoides e flavonoides, além de fibras (ZERAIK, 2010). Os antioxidantes são importantes no controle do estresse oxidativo e na prevenção de doenças crônicas, como doença cardiovascular e processos carcinogênicos (MORREIRA, 2010). O valor comercial de produtos enriquecidos com fibras é alto, o que limita a sua aquisição, criando a necessidade do aproveitamento de subprodutos e matérias-primas regionais que possuem um alto valor nutricional agregado, e que são geralmente desperdiçados (CERQUEIRA, 2006). Entre os alimentos de origem vegetal destaca-se a berinjela e o alho poró. O interesse pela berinjela (*Solanum melongena*) pode ser atribuído ao elevado teor de fibra alimentar total, mas também ao seu propagado efeito hipocolesterolêmico (PEREZ; GERMANI, 2007). Outros componentes nutricionais presentes na berinjela, como niacina, vitamina C, flavonoides e fibra, também parecem exercer alterações benéficas sobre o metabolismo de lipídeos e consequentemente doenças relacionadas com seu metabolismo inadequado (JORGE et al. 1998). Outro vegetal com propriedades funcionais que poderia ser utilizado é o alho poró (*Allium ampeloprasum* var. *Porrum*). Os vegetais do gênero *Allium* são conhecidos por possuírem propriedades antibióticas, redução da glicose sanguínea e o colesterol plasmático, pela ação hipolipidêmica, na prevenção de artrite reumática, por impedir a agregação plaquetária e por possuir efeitos diuréticos (SEGUCHI; ABE, 2004).

#### OBJETIVO

Avaliar as características físico-químicas e a atividade antioxidante de farinhas de berinjela e alho poró para elaboração de pizzas.

#### METODOLOGIA

Amostras de berinjela e alho poró foram selecionadas e obtidas do CEASA e transportadas ao Núcleo de Bioquímica Nutricional da UNIRIO. Primeiramente, as amostras foram higienizadas e branqueadas (90°C / 3') e, sequenciou-se a separação das partes (folha e bulbo do alho poró) a serem analisadas. As amostras foram fracionadas, desidratadas em estufa de circulação de ar, trituradas em moinho analítico e separadas na granulação de 48 (farinha A) e 65 mesh (farinha B). A composição centesimal foi realizada segundo metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008). A análise de fibra total foi realizada com digestão ácida e básica em um digestor automatizado (Marconi MA-444/CI). O teor total de carboidratos foi quantificado por diferença e quilocalorias pelo cálculo de conversão de ATWATER. As amostras sofreram extração com quatro soluções extratoras diferentes: metanol(I), metanol 50%(II), extração sequencial com metanol 50% e acetona 70%(III) e acetona 70%(IV). Em seguida foram realizadas as análises da atividade antioxidante, pelo método de DPPH e pelo método ABTS, além da quantificação dos compostos fenólicos totais pelo método de Folin-Ciocalteu. Para elaboração de pizzas com as farinhas produzidas foram desenvolvidas três formulações através de testes preliminares. Os dados experimentais obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa GraphPad Prism 5.0.

#### RESULTADOS

Com base nos dados obtidos (Tabela 1), as farinhas de folha e bulbo de alho poró apresentaram elevado teor de fibras com médias de  $10,92 \pm 2,00$  e  $9,18 \pm 0,14$  para as farinhas A e B de folha, e  $9,36 \pm 0,25$  e  $9,82 \pm 0,25$  para as farinhas A e B de bulbo, não existindo diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre ambas. Os dados obtidos revelaram que a farinha de berinjela obteve o maior percentual de fibra bruta comparada a farinha de alho poró ( $p < 0,05$ ), com valores médios respectivos nas farinhas A e B de  $14,49 \pm 0,26\%$  e  $14,86 \pm 0,61\%$ , não apresentando, porém, diferença significativa entre as diferentes granulometrias ( $p > 0,05$ ). Na farinha de folha de alho poró, os valores médios observados de  $16,63 \pm 0,14\%$  (A) e  $17,08 \pm 0,24\%$  (B) de proteína foram superiores aos identificados na farinha de bulbo, cujas médias foram de  $5,80 \pm 0,21$  (A) e  $4,64 \pm 0,10$  (B). Já a farinha de berinjela apresentou valores de proteína intermediários às farinhas de alho poró com médias de  $10,67 \pm 0,34\%$  (A) e  $10,55 \pm 0,33\%$  (B). O maior teor de lipídeos foi observado nas farinhas de folha de alho-poró, não havendo diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre as

### 13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

diferentes granulometrias. As farinhas (A e B) de folha de alho poró e a farinha B de berinjela apresentaram os maiores valores de cinzas, com médias respectivas de  $5,64 \pm 0,54$ ;  $5,17 \pm 0,06$  e  $5,31 \pm 0,11\%$ .

**Tabela 1.** Composição centesimal de farinhas de folha e bulbo de alho poró e farinha de berinjela obtida por granulometria de 48mesh (A) e 65 mesh (B).

Composição Centesimal (g%)	folha de alho poró		bulbo de alho poró		Berinjela	
	farinha A	farinha B	farinha A	farinha B	farinha A	farinha B
Umidade	$8,80 \pm 1,41^a$	$8,91 \pm 0,49^a$	$9,48 \pm 1,65^a$	$7,95 \pm 0,81^a$	$10,41 \pm 0,71^a$	$11,41 \pm 0,04^{a,b}$
Cinzas	$5,64 \pm 0,54^a$	$5,17 \pm 0,06^a$	$1,44 \pm 0,24^b$	$1,59 \pm 0,22^b$	$4,62 \pm 0,19^c$	$5,31 \pm 0,11^a$
Lipídeos	$2,10 \pm 0,09^a$	$2,61 \pm 0,12^a$	$0,47 \pm 0,28^b$	$0,81 \pm 0,28^b$	$1,28 \pm 0,33^{b,c}$	$1,19 \pm 0,17^{b,c}$
Proteínas	$16,63 \pm 0,14^a$	$17,08 \pm 0,24^a$	$5,80 \pm 0,21^c$	$4,64 \pm 0,10^b$	$10,67 \pm 0,34^d$	$10,55 \pm 0,33^d$
Fibra total	$10,92 \pm 2,00^a$	$9,18 \pm 0,14^a$	$9,36 \pm 0,25^a$	$9,82 \pm 0,25^a$	$14,86 \pm 0,61^b$	$14,49 \pm 0,26^b$
Carboidratos	$55,88 \pm 3,05^a$	$57,02 \pm 0,54^a$	$73,42 \pm 2,04^b$	$75,15 \pm 1,24^b$	$58 \pm 0,35^a$	$57,01 \pm 0,26^a$
Kcal	$309,03 \pm 13,11^a$	$319,96 \pm 1,88^a$	$321,17 \pm 7,29^a$	$326,56 \pm 3,44^a$	$286,78 \pm 2,20^b$	$281,06 \pm 1,68^b$

Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa teste Tukey ( $P < 0,05$ )

A análise da atividade antioxidante pelo método de DPPH (Figura 1A) revelou uma maior redução do radical DPPH ( $p < 0,05$ ) nas farinhas de folha de alho poró quando comparadas às farinhas de bulbo, independentemente do extrator utilizado, com redução média na farinha de folha de  $66,69 \pm 1,40\%$  e IC50 de 727,29mg (farinha A) e  $58,69 \pm 1,40$  e IC50 de 843,36mg (farinha B), enquanto que no bulbo os valores foram de  $45,99 \pm 0,15\%$  e IC50 de 1110,07mg (farinha A) e  $36,61 \pm 1,50\%$  e IC50 de 1374,89mg (farinha B). Em relação à capacidade antioxidante das farinhas de berinjela, também não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) na atividade antioxidante entre as diferentes granulometrias, sendo os valores médios dos extratores II, III e IV semelhantes ( $p > 0,05$ ) à farinha de folha de alho poró. Já a análise da atividade antioxidante pelo método ABTS (Figura 1B) demonstrou uma maior atividade antioxidante na farinha de folha de alho poró ( $p < 0,05$ ) quando comparada às farinhas de bulbo e berinjela. Nas farinhas de folha de alho poró e berinjela, os extratores que promoveram a extração de compostos com maior atividade antioxidante foram metanol 50%(II), extração sequencial com metanol 50% e acetona 70%(III) e acetona 70%(IV). Nas farinhas de folha e bulbo de alho poró foi observada maior atividade antioxidante nas farinhas de 65 mesh(B), enquanto que na farinha de berinjela a granulometria de 48 mesh(A) obteve maior valor na redução do radical DPPH.

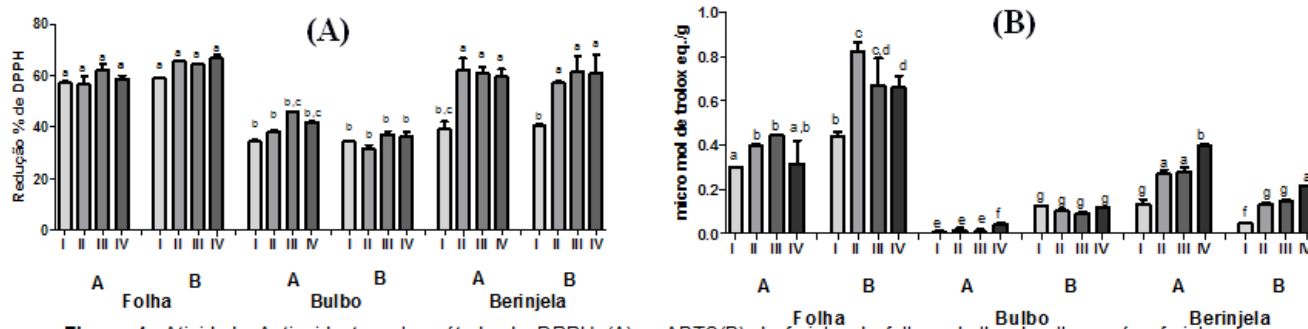


Figura 1. Atividade Antioxidante pelo método de DPPH (A) e ABTS(B) de farinha de folha e bulbo de alho poró e farinha de berinjela obtida por granulometria de 48 (A) e 65 mesh (B) e extraídos por metanol(I), metanol 50%(II), extração sequencial com metanol 50% e acetona 70%(III) e acetona 70%(IV). Letras diferentes apresentam diferença significativa teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

### 13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

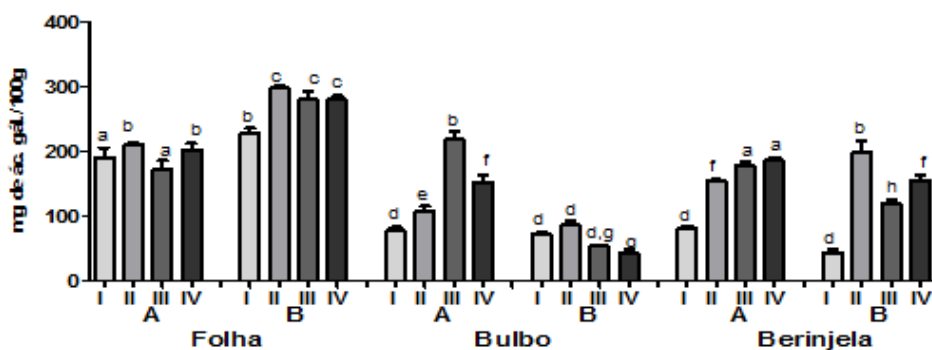


Figura 2. Compostos fenólicos totais (mg ácido gálico/100g) em farinhas de folha e bulbo de alho poró e farinha de berinjela extraídos por metanol(I), metanol 50%(II), extração sequencial com metanol 50% e acetona 70%(III) e acetona 70%(IV). Letras diferentes apresentam diferença significativa teste Tukey(P<0,05).

A quantificação do total de compostos fenólicos (Figura 2) mostrou um elevado teor em todas as farinhas analisadas, com valores (mg ácido gálico/100g) médios máximos de  $297,31 \pm 4,10$ ;  $218,15 \pm 12,65$  e  $199,14 \pm 17,54$  nas farinhas de folha de alho poró, bulbo de alho poró e berinjela, respectivamente. Corroborando com os dados da atividade antioxidante pelo método ABTS, os extratores com maior eficiência na extração de compostos fenólicos foram metanol 50%(II), extração sequencial com metanol 50% e acetona 70%(III) e acetona 70%(IV). Com relação às diferentes granulometrias, as farinhas de folha de alho poró obtidas por 65 mesh(B) apresentaram maior teor de compostos fenólicos totais, enquanto que na farinha de bulbo de alho poró, a granulometria de 48 mesh(A) obteve maior valor de compostos fenólicos totais. Para a farinha de berinjela, o resultado do teor de compostos fenólicos totais variou tanto em função da granulometria, quanto em relação ao extrator utilizado.

**Tabela 2.** Formulações preliminares de pizzas com farinha de folha de alho poró e berinjela

	Formulação 1		Formulação 2		Formulação 3	
	Qt (g ou ml)	%	Qt (g ou ml)	%	Qt (g ou ml)	%
<b>Farinha de Trigo</b>	37,50	75,0	37,50	75,0	37,50	75
<b>Fermento</b>	1,50	3,0	1,50	3,0	1,50	3
<b>Azeite</b>	2,00	4,0	2,00	4,0	2,00	4
<b>Água</b>	30,00	60,0	30,00	60,0	30,00	60
<b>Sal</b>	1,25	2,5	1,25	2,5	1,25	2,5
<b>Farinha de Alho poró</b>	0,50	1,0	10,00	20,0	5,00	10
<b>Farinha de Berinjela</b>	12,00	24,0	2,50	5,0	7,50	15

A partir dos testes preliminares foram desenvolvidas três formulações de pizzas com as farinhas obtidas (Tabela 2). A análise da composição centesimal das formulações indicam valores médios percentuais de fibras de 4,30; 3,56 e 4,00 para as formulações 1, 2 e 3, respectivamente. Estes dados indicam que os produtos desenvolvidos seriam classificados como fonte de fibras, pois de acordo com a Portaria nº27 (1998), o produto sólido deve conter no mínimo 3g/100g para ser considerado como tal.

#### CONCLUSÃO

As farinhas de berinjela e alho poró (folha e bulbo) com granulometrias diferentes apresentaram características favoráveis para o emprego em preparações alimentícias. As farinhas de folha de alho poró e berinjela apresentaram maior atividade antioxidante e teor total de fibras. Não foram observadas diferenças significativas na composição centesimal entre as granulometrias de 48 e 65 mesh, contudo a atividade antioxidante e o teor de compostos fenólicos variaram de acordo com a granulometria sendo específica para cada farinha. Neste sentido as farinhas obtidas revelaram ser uma alternativa viável para redução do desperdício de alimentos, podendo ser utilizado para a produção de preparações alimentícias, como forma de incremento das qualidades nutricionais dos produtos produzidos.

#### REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA Aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. Resolução nº 18, de 3 de dezembro de 1999.



### 13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. Altera, e dá outras providências. Portaria n 27, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jan. 1998. Seção 1, p. 1-3.
- ATWATER, W.O. WOODS C.D. The chemical composition of american food materials. Farmers' Bulletin. U.S. Department of Agriculture. Washington. n.28. 1896.
- CERQUEIRA, P.M. Avaliação da farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*, L.) no trato intestinal e no metabolismo glicídico e lipídico em ratos. Seropédica, RJ. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). UFRRJ, Instituto de Tecnologia. 2006
- JAEKEL, L. Z.; RODRIGUES, R. S.; SILVA, A. P. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e arroz. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.30, n.2. Abril-junho. p. 342-348. 2010.
- JORGE, P. A. R. et al. Efeito da berinjela sobre os lipídeos plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. São Paulo, v. 70, n. 2. fev. p. 87-91. 1998.
- BEHRENS, J.H.; SILVA, M.A.A.P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.24, p.431-439, 2004.
- COSTA R. P; SILVA, C. C; MAGNONI, C.D. Importância das fibras nas doenças cardiovasculares. Revista Brasileira Nutrição Clínica. v. 12, n.4.. p.151-154. 1997
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz . v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.
- PEREZ, P. M.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). Ciência e Tecnologia de Alimentos., Campinas, v.27, n.1. p.186-192, . 2007
- SEGUCH, M.; ABE, M. Effect of Leek (*A. ampeloprasum* L.) and Scallion (*A. chinense* L.) on Breadmaking Properties. Food Science and Technology Research. v. 10, n.4p. 479-482. 2004
- ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional? Revista Brasileira de Farmacognosia, 20(3): 459-471, Jun./Jul. 2010.