



## ELABORAÇÃO E ANÁLISE QUÍMICA DE PÃES DE FORMA A PARTIR DE POLPA DE PINHÃO (*Araucaria angustifolia*)

J.P.Polet<sup>1</sup>, V.R. Oliveira<sup>2</sup>, C.G. Souza<sup>3</sup>, A.O. Rios<sup>4</sup>

1- Nutricionista formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: ([jessicappolet@gmail.com](mailto:jessicappolet@gmail.com))

2- Departamento de Nutrição - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Rua Ramiro Barcelos, 2400, 4º andar- CEP: 90035-003 - Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: (51) 33085610 – E-mail: ([vivianiruffo@hotmail.com](mailto:vivianiruffo@hotmail.com))

3-Departamento de Nutrição - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Rua Ramiro Barcelos, 2400, 4º andar- CEP: 90035-003 - Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: (51) 33085122 – E-mail: ([carolguerini@hotmail.com](mailto:carolguerini@hotmail.com))

4-Departamento de Ciências dos Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Avenida Bento Gonçalves, 9500 – CEP: 91501-970 - Porto Alegre -RS – Brasil, Telefone: (51) 33089787 – E-mail: ([alessandro.rios@ufrgs.br](mailto:alessandro.rios@ufrgs.br))

**RESUMO** – Este estudo objetivou elaborar e analisar quimicamente pães de forma produzidos com polpa de pinhão. Elaboraram-se quatro formulações de pães: PAD - formulação padrão, com farinha de trigo e ingredientes básicos; PFS - polpa de pinhão processada, fécula de batata e trigo sarraceno; PFE - polpa de pinhão processada e fécula de batata; PFA - polpa de pinhão processada, fécula de batata e farinha de arroz. De acordo com os resultados na composição química, PAD (farinha de trigo) se destacou em termos nutricionais apresentando maior teor de proteína e apresentou menor umidade e porcentagem de lipídeos. Concluiu-se que pães elaborados a partir de polpa de pinhão se apresentam como uma alternativa de um alimento regional do sul do Brasil, principalmente para pacientes celíacos.

**ABSTRACT** – This study aimed to the preparation, chemical of bread produced with pine nut pulp. There were developed the following formulations of breads: PAD - standard treatment prepared with wheat flour and basic ingredients; PFS - processed pulp of pine nuts, potato starch and buckwheat; PFE - processed pulp of pine nuts and potato starch; PFA - processed pulp of pine nuts, potato starch and rice flour. Regarding the chemical composition, PAD (wheat flour) showed nutritionally higher protein content and also a smaller percentage of moisture and lipids. In conclusion bread made from pine nut presented alternative of a regional food of southern Brazil, mainly for celiac patients.



**PALAVRAS-CHAVE:** *Araucaria angustifolia*; glúten; doença celíaca; panifício.

**KEYWORDS:** *Araucaria angustifolia*; gluten-free; celiac disease; bakery products.

### 1. INTRODUÇÃO

O pão é um alimento que está presente diariamente na alimentação brasileira (POF, 2012). Por definição, é um produto obtido da farinha de trigo e/ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não, e seguido de forneamento, podendo conter outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (Brasil, 2005).

A farinha de trigo contém glúten, que é uma proteína responsável pela viscosidade e retenção de gás da massa, aparência e estrutura do miolo dos pães (Capriles; Arêas, 2011), também sendo encontrado na aveia, no centeio, na cevada e no malte. A doença celíaca é a intolerância permanente ao glúten, que agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção dos alimentos nestes indivíduos (Acelbra, 2004).

<p>Realização</p> 	<p>Informações</p> <p><a href="http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5">http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa5</a></p> <p>Fone: (51) 2108-3121</p>	<p>Organização</p> 
---	---	--



O pinhão é a semente da *Araucaria angustifolia*, pertencente à família Araucariaceae, a qual é uma planta nativa encontrada no sul do Brasil (Leite, 2007). O pinhão é considerado uma fonte de amido, fibra dietética e também de micronutrientes, como cobre e magnésio, além de ter sido demonstrado que possui baixo índice glicêmico (Cordenunsi et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi elaborar e analisar a composição química de pães desenvolvidos a partir da polpa de pinhão, como uma alternativa para portadores da doença celíaca.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo do tipo experimental, no qual foram desenvolvidas formulações de pães com polpa de pinhão associados com outras farinhas comumente utilizadas na panificação sem glúten, além de uma formulação padrão a base de farinha de trigo.

A elaboração dos pães foi realizada no laboratório de Técnica Dietética do curso de nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e as análises químicas foram realizadas no Laboratório de Compostos Bioativos (ICTA- UFRGS).

**Tabela 1 - Ingredientes e quantidades utilizadas para as formulações dos pães de forma**

Ingredientes	Amostras			
	<u>PAD</u>	<u>PFS</u>	<u>PFE</u>	<u>PFA</u>
Farinha de trigo (g)	200	-	-	-
Polpa de pinhão processada (g)	-	180	180	180
Farinha de arroz (g)	-	-	-	75
Fécula de batata (g)	-	50	150	100
Trigo sarraceno (g)	-	50	-	-
Água (ml)	100	100	100	100
Açúcar refinado (g)	10	10	10	10
Sal refinado (g)	4	4	4	4
Óleo vegetal (ml)	6	6	6	6
Leite integral (ml)	10	-	-	-
Ovo (g)	10	50	50	50
Fermento biológico (g)	6	6	6	6

PAD: Pão padrão - farinha de trigo;

PFS: polpa de pinhão + fécula de batata + trigo sarraceno;

PFE: polpa de pinhão + fécula de batata;

PFA: polpa de pinhão + fécula de batata + farinha de arroz.

Foram realizados diversos testes preliminares, tendo como base a formulação padrão com farinha de trigo, testando-se diferentes ingredientes e proporções, além de técnicas de preparo, até se chegar as formulações finais dos pães. Todos os ingredientes foram pesados previamente em balança marca Shimadzu®, modelo BL-3200H. Foram desenvolvidas quatro formulações de pães de acordo a tabela 1.

Amostras de polpa de pinhão congelada e os demais ingredientes, foram adquiridos no comércio da cidade de Porto Alegre-RS. A polpa congelada foi posteriormente processada com água filtrada nas mesmas proporções para obtenção de uma mistura homogênea.

Os pães foram elaborados seguindo a metodologia adaptada descrita por Vasconcelos et al. (2006) para pesagem e homogeneização dos ingredientes, divisão e pesagem da massa, fermentação, forneamento e resfriamento sob temperatura ambiente (entre 20-30°C). O tempo de fermentação (descanso) das massas foram de 30 minutos. O forneamento, de cerca de 30-40 minutos, foi realizado em forno, pré-aquecido a 220°C, marca Dako®, modelo Luna. As médias de pesos das formulações PAD, PFS, PFE e PFA antes do forneamento foram respectivamente: 344,19±1,06g, 444,27±1,1g, 469,27±1,1 e 496,16±1,03g.



As análises químicas foram realizadas em triplicata, a determinação de proteínas foi realizada pelo método Kjeldahl. A determinação dos lipídeos ocorreu pelo método Soxhlet. As cinzas foram apuradas a partir do método gravimétrico de obtenção da perda de peso do material quando submetido à temperatura de 550°C e a umidade foi avaliada a partir da perda de peso por dessecação de uma mostra de 10g submetida ao aquecimento em estufa à 105°C (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Os resultados obtidos foram avaliados através de análise de variância, sendo a comparação das médias realizada por ANOVA seguida do teste de Tukey. Os resultados das análises foram calculados com o nível de significância de 5% de probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ), no programa no software estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta (Silva; Azevedo, 2009).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2 PAD, apresentou diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ), em relação a umidade, das demais formulações, sendo o que apresentou menor valor (33,27%). PFA também demonstrou diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as demais formulações, enquanto PFS (52,0%) e PFE (51,4%) não apresentaram diferença estatística entre si. O pão padrão (PAD) deste estudo, apresentou umidade semelhante ao encontrado por Borges et al. (2012) que foi de 35,43% para pão de forma de farinha de trigo enquanto os demais pães elaborados, todos com farinha de quinoa, tiveram maior umidade.

Segundo Torbica et al. (2010) a fim de atingir uma consistência adequada para produção de pão, a farinha de arroz exige um nível muito elevado de hidratação em comparação com massa de farinha de trigo. A adição de grandes quantidades de água conduz a uma melhoria considerável do comportamento de massa durante a mistura, isto pode justificar a elevada umidade encontrada em PFA, onde foi utilizada maior quantidade de água que o PAD para processamento da polpa de pinhão.

Tabela 2 - Composição química obtida nas formulações

Parâmetros químicos	PAD	PFS	PFE	PFA
Umidade (%)	33,27±1,80 <sup>c</sup>	52,01±0,52 <sup>a</sup>	51,35±0,93 <sup>a</sup>	47,93±1,23 <sup>b</sup>
Proteínas (%)	12,09±0,03 <sup>a</sup>	8,16±0,08 <sup>b</sup>	5,75±0,12 <sup>d</sup>	6,80±0,13 <sup>c</sup>
Lipídeos (%)	0,45±0,08 <sup>c</sup>	2,65±0,13 <sup>a</sup>	2,01±0,10 <sup>b</sup>	2,00±0,04 <sup>b</sup>
Cinzas (%)	2,44±0,18 <sup>a</sup>	2,02±0,04 <sup>a</sup>	2,21±0,14 <sup>a</sup>	1,07±0,32 <sup>b</sup>

Resultados são médias de três determinações ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não apresentam diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ )

Em relação ao teor de proteínas, todas as formulações apresentaram diferença estatística significativa entre si ( $p \leq 0,05$ ), sendo que o PAD apresentou maior valor (12,09%). No estudo de Bezerra et al. (2006), pães com 25% de farinha de pinhão em sua composição apresentaram 10,17% de proteínas. A fécula de batata possui baixos teores de proteína (De Freitas et al., 2005), o que pode ter contribuído para que os pães com fécula em sua composição (PFS, PFE e PFA) tenham apresentado menores teores de proteína em relação ao pão padrão.

A amostra PAD apresentou o menor teor de lipídeos, diferindo estatisticamente das demais formulações. Neste trabalho a formulação PFA apresentou menor teor de lipídeos (2,0%) que o encontrado no estudo de Matos e Rossel (2013) onde pães sem glúten preparados com fécula de batata e farinha de arroz em sua composição apresentaram 4,77g/100g de lipídeo. Borges et al. (2011) mencionam que o aumento nos teores lipídicos, encontrado nos pães com polpa de pinhão, pode ser favorável para a manutenção das características de consumo durante o armazenamento do pão.

O menor valor de cinzas foi observado em PFA (1,07%), diferindo estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) dos outros tratamentos. Bezerra et al. (2006) encontrou teores de 1,85% de cinzas nos pães com maiores porcentagens de farinha de pinhão, a qual foi obtida de pinhão cru, enquanto a polpa de pinhão utilizada neste trabalho foi cozida. Capella et al. (2009) sugere que ocorre migração de minerais da casca do pinhão



para a semente durante o cozimento, o que poderia justificar o valor maior de cinzas encontrado nos pães com polpa de pinhão deste estudo.

#### 4. CONCLUSÃO

As diferenças químicas encontradas entre o pão padrão e as formulações com pinhão decorreram dos diferentes ingredientes utilizados para oferecer melhores características das massas sem glúten. Principalmente em relação as cinzas PFS e PFE apresentaram valores promissões em comparação ao PAD. Conclui-se que de acordo com sua composição, os pães feitos com polpa de pinhão se apresentam como uma alternativa nutritiva, principalmente para pacientes celíacos, além de valorizar um alimento regional do sul do Brasil.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACELBRA. *Associação de Celíacos do Brasil*. Disponível em: <<http://www.ancelbra.org.br/2004/doencaceliaca.php>>. Acesso em: abril de 2013.
- BEZERRA, J.R.M.V. et al. Elaboração de pães com farinha de pinhão. *RECEN*, Guarapuava, v. 8, n. 1, p. 69-81, 2006.
- BORGES, J.T.S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. *B.CEPPA*, v.29, n.1, p. 83-96, 2011.
- BORGES, J.T.S. et al. Qualidade nutricional de pão de forma enriquecido com farinha de quinoa. *Alimentos Hoy*, Colombia, v. 21, n.27, p. 55-67, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária*. Resolução RDC nº 263, de 22 set. 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, set. 2005. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2014.
- CAPELLA, A.C.V. et al. Araucaria angustifolia seeds: morphological aspects and chemical composition on the flour. *B. CEPPA*, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 135-142, 2009.
- CAPRILES, V.D.; ARÊAS, J.A.G. Avanços na produção de pães sem glúten: aspectos tecnológicos e nutricionais. *B.CEPPA*, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 129-136, 2011.
- CORDENUNSI, B.R. et al. Chemical composition and glycemic index of brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) seeds. *J AGR FOOD CHEM*, São Paulo, v. 2, n.11, p. 3412-3416, 2004.
- DE FREITAS, A.A. et al. Uso de farinha de batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) Cv. Monalisa em misturas para cobertura de empanados de frango. *Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.*, Ponta Grossa, v.11, n.2, p. 17-26, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. In: Procedimentos e determinações gerais. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- LEITE, D.M.C. *Avaliação Nutricional da semente pinheiro-do-Paraná (Araucaria angustifolia)*. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, 2007.
- MATOS, M.E.; ROSELL, C.M. Quality indicators of rice-based gluten-free bread-like products: Relationships between dough rheology and quality characteristics. *Food and Bioprocess Technology*, v. 6, n. 9, p. 2331-2341, 2013.
- POF. *Pesquisa Brasileira de Orçamentos Familiares*. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoedevida/pof/2008\\_2009/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoedevida/pof/2008_2009/default.shtm)>. Acesso em: outubro de 2012.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- TORBICA, A. et al. Rheological, textural and sensory properties of gluten-free bread formulations based on rice and buckwheat flour. *Food Hydrocolloids*, v.24, n.6, p. 626-632, 2010.