

# CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES DE PINHÃO (*Araucaria angustifolia*) DE DIFERENTES PROCEDÊNCIAS, DO ESTADO DO PARANÁ

Fernanda J. O. GOMES DA COSTA<sup>\*1</sup>; Dayse A. F. S. BARTOLOMEU<sup>2</sup>, Carolina L. LEIVAS<sup>2</sup>; Aline ALBERTI<sup>2</sup>, Rossana C. B. GODOY<sup>3</sup>; Nina WASZCZYNSKYJ<sup>2</sup>

<sup>\*1</sup> Aluna DO da Universidade Federal do Paraná (UFPR) Departamento de Engenharia Química Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Centro Politécnico - Setor de Tecnologia - Bloco "A" das Usinas Piloto Jardim das Américas - Rua Francisco H. dos Santos - S/No. Caixa Postal 19011 - CEP 81531-980, Curitiba – PR. e-mail: fernandaogc@gmail.com; <sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná (UFPR) Departamento de Engenharia Química Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos e-mail: ninawas@ufpr.br; <sup>3</sup> Embrapa Florestas, Colombo.

## ABSTRACT

This study aimed to perform the characterization of raw pine nuts from Curitiba and Guarapuava, cities of Paraná State. The pine nuts showed peculiar characteristics, being influenced by genetic inheritance and or environmental conditions of different cities. The main differences found between samples were in relation to starch content  $45,16 \pm 1,38$  and  $57,26 \pm 3,15$  (g/100g); average mass of seeds  $5,35 \pm 0,79$  and  $7,91 \pm 0,57$ (g); and external hardness of almond  $13,87 \pm 0,57$  and  $24,11 \pm 3,49$ , respectively for samples from Curitiba and Guarapuava. The pine nuts show as a good source of starch, with pH near to neutrality and a high activity of water so these factors may compromise your stability. Therefore, the regions of sample collection influence the characteristics of pine nuts.

Keywords: pine nut, characterization, starch, texture, Paraná.

## INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* é uma conífera que pode ser encontrada nos estados do sul do Brasil, assim como na Argentina, Chile e Paraguai. No Brasil, esta árvore recebe diversas denominações, sendo a mais popular a de “Pinheiro do Paraná”. Tal nomenclatura se deve a sua maior incidência no Estado do Paraná. Esta árvore não possui apenas valor comercial, mas também cultural uma vez que faz parte da tradição do povo, tanto nas histórias populares quanto na culinária (BICUDO et al., 2009; CONFORTI; LUPANO, 2007; HENRÍQUEZ et al., 2008; THYS et al., 2010).

As sementes desta conífera são conhecidas como pinhões, e estas possuem um valor nutricional considerável, com grandes quantidades de carboidratos, principalmente o amido.

Possuem um período de desenvolvimento de aproximadamente seis meses, desde o estágio pró-embrionário até a sua maturação, que ocorre durante os meses de dezembro a maio dependendo da variedade. As sementes da Araucária possuem formas cônica ou cônica-cilíndrica e diferentes tamanhos de 3 a 15 centímetros de comprimento dependendo da variedade, idade e condições de crescimento (CAPELLA; PENTEADO; BALBI, 2010; SANQUETTA et. al., 2007).

Os pinhões são muito apreciados na forma assada ou cozida, existindo outras possibilidades culinárias ainda pouco exploradas, mas difundidas no cotidiano do povo do sul. Os pinhões são constituídos de envoltório, polpa e embrião que são ricos em celulose, amido e lipídeos, respectivamente (CAPELLA; PENTEADO; BALBI, 2010).

Cordenusi et. al. (2004), em seus estudos promoveu a caracterização físico química de pinhões crus, onde, relatou a presença de 49,50% de umidade, 1,60% de cinzas, 3,57% de proteínas, 1,26% de lipídeos, 5% de fibra e 36,28% de amido. Carboidratos totais não foram determinados.

Apesar de sua importância, a *Araucaria angustifolia* encontra-se em extinção, devido a exploração desordenada de madeira, derrubadas para expansão de território e limitações da própria propagação da espécie. A valorização do pinhão através de estudos que demonstrem as principais características morfológicas para o mercado *in natura*, pode contribuir para a conservação da Araucária nas nossas florestas. Poucos estudos vêm sendo realizados visando elucidar as propriedades de cor e textura, assim como as aplicações das suas sementes. A cor e a textura são atributos de grande relevância para os consumidores, portanto, sua caracterização pode contribuir para o programa de melhoramento genético da Araucária.

O presente trabalho tem por objetivo realizar a caracterização de pinhões oriundos das cidades de Curitiba e Guarapuava do Estado do Paraná.

## **METODOLOGIA**

As amostras de pinhão foram adquiridas diretamente de produtores das cidades de Curitiba e Guarapuava do Estado do Paraná, durante a safra 2011. Os pinhões coletados foram armazenadas sob refrigeração.

As análises do teor de amido e pH seguiram os protocolos 996.11 da AOAC (2010) e 017/IV do Instituto Adolfo Lutz (2008), respectivamente.

A atividade de água foi determinada com o equipamento Acqua Lab série 3B V.3., com o procedimento recomendado pelo manual do fabricante, onde as amostras descascadas e trituradas foram acondicionadas no recipiente apropriado e a leitura realizada.

Para a determinação da cor da casca e polpa foi utilizado o colorímetro portátil HunterLab MiniScan XE Plus em escala universal L\* para luminosidade que vai do branco (+)

ao preto (-),  $a^*$  para o eixo de cromaticidade que vai do vermelho ao verde e  $b^*$  para o eixo de cromaticidade que vai do amarelo ao azul. O procedimento foi seguido conforme a recomendação do fabricante, onde as amostras foram descascadas, colocadas lado a lado no fundo preto padrão sem lacunas entre elas e realizadas as leituras de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . O mesmo procedimento foi realizado para a polpa que foi cortada longitudinalmente, as fatias colocadas lado a lado no fundo preto padrão sem lacunas e a leitura realizada.

A dureza dos pinhões foi avaliada com o texturômetro (CT3, Brookfield, Middleboro, MA, USA) com ponta de prova cilíndrica em aço inoxidável com 2 mm de diâmetro e 20 mm de comprimento (TA 39) e base (TA-BT-KIT). Foi aplicado o teste de força de compressão, com profundidade de penetração de 5,0 mm e velocidade de  $0,5 \text{ mm s}^{-1}$ . As polpas dos pinhões foram submetidas ao teste de dureza em 3 regiões A, B e C, sendo a região A a externa, a B a central e a C a interna da pinha, conforme Figura 1.

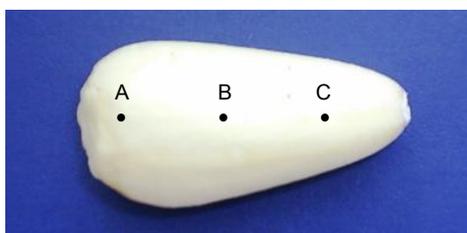


FIGURA 1: Pontos de penetração do teste de dureza.

As análises foram realizadas com três repetições e em triplicatas. Os resultados das análises de composição pH, atividade de água, teor de amido, teste de cor e textura foram avaliados por análise estatística univariada (análise de variância - ANOVA) e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as análises de pH, atividade de água e teor de amido da polpa pinhões encontram-se na TABELA 1.

TABELA 1: Valores obtidos para as análises de pH, atividade de água e amido de pinhões.

Amostra	pH	Atividade de água	Amido (g/100g)
Curitiba	$6,6 \pm 0,10^a$	$0,982 \pm 0,001^a$	$45,16 \pm 1,38^a$
Guarapuava	$6,5 \pm 0,05^a$	$0,980 \pm 0,001^a$	$57,26 \pm 3,15^b$

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

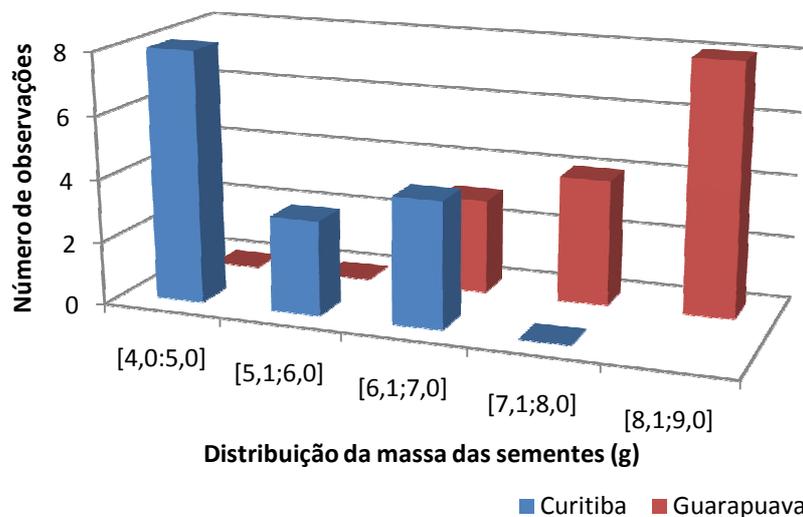
Em relação aos valores de pH e atividade de água, os resultados da análise de variância revelaram que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, assim a variação de localidade não influenciou significativamente nestas análises.

Valores semelhantes, para pH ( $6,5 \pm 0,4$ ) e atividade de água (0,984), foram encontrados por Cladera-Olivera et. al. (2008) em seus estudos com sementes de pinhão cru oriundas do Estado do Rio Grande do Sul. Esses elevados valores de pH e atividade de água podem promover menor estabilidade as sementes, uma vez que, nessas condições pode haver o crescimento e desenvolvimentos de microorganismos deteriorantes (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A quantidade de amido para as amostras diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ), sendo que os pinhões de Curitiba apresentaram menor teor deste componente. Cordenunsi (2004) relatou a presença 36,28% de amido em pinhão cru e os teores encontrados tanto para os pinhões de Curitiba quanto de Guarapuava foram superiores aos encontrados na literatura. Tal variação no teor de amido se deve, provavelmente, as diferenças no estágio de maturação, variações genéticas, clima e solo característicos de cada localidade.

A distribuição das massas das sementes pode ser visualizada no Gráfico 1, onde as massas estão agrupadas em classes em função dos números de observações.

GRÁFICO 1: Distribuição das massas das sementes



Os pinhões da cidade de Curitiba apresentaram massas entre 4,0 e 8,0 g, sendo a média em gramas de  $5,35 \pm 0,79$  e a maior frequência na classe de 4,0 a 5,0 g. No entanto, em Guarapuava houve maior variação das massas, que foi entre 4,0 e 9,0 g, sendo a média em gramas de  $7,91 \pm 0,57$  e a maior frequência na classe de 8,1 a 9,0 g. A variabilidade no tamanho dos pinhões, de uma mesma população, pode ocorrer pela forma de desenvolvimento e arquitetura da pinha, assim como, a região pode influenciar na maturação, devido ao clima e solo peculiares (SANQUETTA et. al, 2007).

Para os parâmetros L\*, a\* e b\* obteve-se os resultados conforme TABELA 2 em que por meio da análise de variância percebe-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos parâmetros a\* e b\*, para a casca e polpa, respectivamente.

TABELA 2: Resultados da análise colorimétrica para a casca e polpa de pinhões.

Amostra	Casca			Polpa		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Curitiba	39,04 ± 1,15 <sup>a</sup>	24,54 ± 1,27 <sup>a</sup>	22,00 ± 1,64 <sup>a</sup>	83,93 ± 0,54 <sup>a</sup>	0,23 ± 0,07 <sup>a</sup>	13,4 ± 0,11 <sup>b</sup>
Guarapuava	41,24 ± 2,56 <sup>a</sup>	20,57 ± 1,37 <sup>b</sup>	20,18 ± 4,21 <sup>a</sup>	81,09 ± 0,47 <sup>a</sup>	0,72 ± 0,06 <sup>a</sup>	17,78 ± 0,89 <sup>a</sup>

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As cascas dos pinhões de Curitiba apresentaram menor luminosidade e maior tendência ao amarelo (b\*) do que os de Guarapuava. Já com relação ao parâmetro a\*, as amostras de Curitiba demonstram inclinação maior e significativa para o vermelho. Tal fato pode ser explicado devido ao período de desenvolvimento da semente, onde as cascas dos pinhões sofrem transformações, que se iniciam com cor verde, passando para amarela e atingindo a cor marrom avermelhada característica para os pinhões maduros (SANQUETTA, 2007; MATTOS, 1994). Os pinhões constituintes das amostras foram coletados de pinhas que caíram naturalmente da árvore, no entanto, caem das árvores pinhas maduras e as menos maduras, que podem cair pela ação dos ventos. Apesar dos pinhões serem coletados no mesmo período, as pinhas poderia estar em estádios de maturação diferentes, indicando que, possivelmente, os pinhões de Guarapuava estavam menos maduros.

As polpas dos pinhões apresentaram maior luminosidade, tendência ao vermelho e ao amarelo, sendo que as polpas dos pinhões de Curitiba possuíram maior tendência ao amarelo do que os de Guarapuava. As diferenças na coloração da polpa indicam que, provavelmente, os fatores inerentes a cada localidade influenciaram nas características das sementes.

Os resultados obtidos para a dureza da polpa pinhões crus das cidades de Curitiba e Guarapuava encontram-se na TABELA 3.

TABELA 3: Dureza da polpa de pinhões.

Amostra	Dureza (N)		
	A*	B*	C*
Curitiba	13,87 ± 0,57 <sup>a</sup>	13,26 ± 2,53 <sup>a</sup>	16,68 ± 2,49 <sup>a</sup>
Guarapuava	24,11 ± 3,49 <sup>b</sup>	18,92 ± 4,54 <sup>a</sup>	18,67 ± 4,42 <sup>a</sup>

\*A corresponde a região externa, B a central e C a interna da pinha.

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à dureza da polpa, os resultados da análise de variância revelaram que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras na região central (B) e interna (C) do pinhão, já para a região externa (A) houve diferença. A variação de localidade pode ter influenciado na dureza uma vez que variações climáticas, solo e desenvolvimento da planta provavelmente ocorreram.

## CONCLUSÃO

As principais diferenças encontradas entre as amostras foram com relação ao teor de amido, massa das sementes e dureza da polpa. Os pinhões se mostram como uma fonte amilácea, com pH e atividade de água elevados que podem comprometer a sua estabilidade. Portanto, as regiões de coleta das amostras influenciaram nas características dos pinhões.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo incentivo ao desenvolvimento das pesquisas no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 18th. ed. Gaithersburg. Revisão 2010.
- BICUDO, S. C. W.; DEMIATE, I. M.; BANNACH, G.; LACERDA, L. G.; CARVALHO FILHO, M. A. S.; IONASHIRO, M.; SCHNITZLER, E. Thermoanalytical study and characterization of native starches of Paraná pine seeds (*Araucaria angustifolia*, Bert O. Ktze) and European chestnut seeds (*Castanea sativa*, Mill). **Eclética Química**, v.34, n. 1, p. 7-12, 2009.
- CAPELLA, A. C. V.; PENTEADO, P. T. P. S.; BALBI, M. E. Semente de *Araucaria angustifolia*: aspectos morfológicos e composição química da farinha. **B.CEPPA**, v. 27, n. 1, p. 135-142, 2009.
- CLADERA-OLIVERA, F.; PETTERMANN, A. C.; NOREÑA, C. P. Z.; WADA, K.; MARCZAK, L. D. F. Thermodynamic properties of moisture desorption of raw pinhão (*Araucaria angustifolia* seeds). **International Journal of Food Science and Technology**, v. 43, p. 900–907, 2008).
- CONFORTI, P. A.; LUPANO, C. E. Starch Characterisation of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* Seeds. **Sarch/Stärke**, v.59, p. 284 – 289, 2007.
- CORDENUNSI, B. R.; MENEZES, E. W.; GENOVESE, M. I.; COLLI, C.; SOUZA, A. G.; LAJOLO, F. M. Chemical Composition and Glycemic Index of Brazilian Pine (*Araucaria angustifolia*) Seeds. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 52, n. 11, p. 3412–3416, 2004.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo : Atheneu, 2008. 182 p.
- HENRÍQUEZ, C.; ESCOBAR, B.; FIGUEROLA, F.; CHIFFELLE, I.; SPEISKY, H.; ESTÉVEZ, A. M. Characterization of piñon seed (*Araucaria araucana* (Mol) K. Koch) and the isolated starch from the seed. **Food Chemistry**, v. 107, p. 592 – 601, 2008.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 1.ed. São Paulo: Editora do IAL, 2008. v.1, 371 p.
- MATTOS, J. R. **O Pinheiro Brasileiro**. 2 ed. Lages: Artes Gráficas Princesa Ltda, 1994. 223p.
- SANQUETTA, C. R. **Pinheiro do Paraná: lendas e realidades**. Curitiba: Optagraf editora e gráfica, 2007, 120p.
- THYS, R. C. S.; NOREÑA, C. P. Z.; MARCZAK, L. D. F.; AIRES, A. G.; CLADERA-OLIVERA, F. Adsorption isotherms of pinhão (*Araucaria angustifolia* seeds) starch and thermodynamic analysis. **Journal of Food Engineering**, v.100, p. 468-473, 2010.