

**EFEITOS DA OXIDAÇÃO SOBRE AS PROPRIEDADES  
VISCOAMILOGRÁFICAS DO AMIDO DE PINHÃO (*Araucaria angustifolia*,  
Bert, O. Ktze)**

**LARREÁTEGUI, FÉLIX MIGUEL HASING<sup>1</sup>; PINTO, VÂNIA ZANELLA<sup>1</sup>;  
RADUINZ, MARJANA<sup>1</sup>; MADRUGA, KARINA<sup>2</sup>; BÖHMER, BRUNA<sup>2</sup>; DIAS,  
ALVARO RENATO GUERRA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: (053) 3275-7258 e-mail autor: felixhasing@gmail.com*

<sup>2</sup>*Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Laboratório de Grãos - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: (053) 3275-7258*

<sup>3</sup>*Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Laboratório de Grãos - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: (053) 3275-7258 e-mail orientado: argd@zipmail.com.br*

## **1. INTRODUÇÃO**

A Araucária (*Araucaria angustifolia*, Bert, O. Ktze) é uma conífera nativa da América do Sul, conhecida como Pinheiro do Paraná, sendo encontrada, principalmente, no sul e sudeste do Brasil e norte da Argentina (CONFORTI; LUPANO, 2008). As populações naturais ou plantações desta árvore têm importância comercial como fonte de madeira para móveis, construção de casas e produção de celulose. Devido à extração irracional para fins comerciais e o desmatamento indevido, a araucária está em risco de extinção (WOSIACKI, CEREDA, 1985).

As sementes são denominadas pinhão e sua obtenção se dá por coleta extrativista, com produção anual, no período de abril a agosto (CLADERA-OLIVERA et al., 2008). Possuem alto conteúdo de amido, seu maior constituinte, que é facilmente obtido por decantação depois da moagem das sementes sem casca. Além disso, os pinhões podem ser utilizados na preparação de pratos regionais em forma de farinha (CORDENUNSI et al., 2004). Devido ao elevado conteúdo de amido (aproximadamente 68-72% da matéria seca), o pinhão é considerado uma boa fonte de carboidratos complexos (CORDENUNSI et al., 2004; BELLO-PÉREZ et al., 2006), podendo ser utilizado na indústria de alimentos, diversificando a obtenção de novas matérias-primas e produtos (HENRÍQUEZ et al., 2008).

A oxidação é uma importante modificação aplicada em amidos. Pela baixa viscosidade, alta estabilidade, claridade de pasta, propriedades de ligação e formação de filmes, os amidos oxidados podem ser utilizados em muitas indústrias, particularmente na de papel, têxtil, acabamento de roupas, encadernação, indústria de materiais para fornecer propriedades de superfície e revestimento (SANCHEZ-RIVERA et al., 2005, KUAKPETOON; WANG, 2006). Em geral, a oxidação do amido é realizada usando agentes oxidantes como hipoclorito ou iodato e peróxido de hidrogênio (TOLVANEN et al., 2011). Neste contexto, objetivou-se neste estudo avaliar as propriedades viscoamiloográficas de amidos de pinhão oxidados com peróxido de hidrogênio em diferentes concentrações (0,5, 1,0 e 1,5%).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de pinhão foram adquiridas no comércio local da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. O amido foi extraído das sementes descascadas por decantação e seco até umidade de 11%, conforme método descrito por THYS et al. (2010).

A modificação foi realizada em reator de vidro com agitação mecânica, utilizando as concentrações de 0,5, 1,0 e 1,5 %  $H_2O_2 \cdot 100 g^{-1}$  amido, durante 8 h de reação.

As propriedades viscoamilográficas dos amidos foram avaliadas pelo RVA “Rapid Visco Analyser” (modelo RVA-4, Newport Scientific, Austrália), através do perfil Standard Analysis 1, utilizando 3,0 g de amostra corrigida para 14% de umidade. Foram avaliadas a temperatura de início de formação de pasta, viscosidade máxima, quebra da viscosidade, viscosidade final e capacidade de retrogradação.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme resultados da Tabela 1, o pico de viscosidade dos amidos modificados não diferiu do amido nativo. As variações das concentrações de  $H_2O_2$  também não ocasionaram efeito sobre o pico de viscosidade. Isso é possível, pois o peróxido de hidrogênio é um agente oxidante altamente volátil (TOLVANEN et al., 2009) e também as concentrações de peróxido de hidrogênio utilizadas foram baixas.

SANGSEETHONG, TERMVEJSAYANON e SRIROTH (2010) avaliaram a reologia dos geis de amidos de mandioca oxidados com hipoclorito de sódio (3% de cloro ativo) e com peróxido de hidrogênio (3%) em diferentes tempos de reação e verificaram que os amidos oxidados com hipoclorito apresentaram menor tendência para a formação de gel. Ao utilizar hipoclorito de sódio a formação de gel foi verificada apenas nos amidos oxidados com o menor tempo de reação (30 min), enquanto que a utilização de peróxido de hidrogênio propiciou a formação do gel em todas as amostras oxidadas.

Tabela 1 Propriedades de pasta do amido de pinhão nativo e oxidado com peróxido de hidrogênio em diferentes concentrações

Propriedades	Tempo de reação (h)	Concentração de $H_2O_2$		
		0,5%	1,0%	1,5%
Pico de Viscosidade (RVU)	Nativo*	359,14 <sup>aA</sup>	359,14 <sup>aA</sup>	359,14 <sup>aA</sup>
	8 h	354,03 <sup>aA</sup>	360,16 <sup>aA</sup>	360,25 <sup>aA</sup>
Viscosidade mínima (RVU)	Nativo	169,25 <sup>bA</sup>	169,25 <sup>bA</sup>	169,25 <sup>bA</sup>
	8 h	185,08 <sup>aA</sup>	189,25 <sup>aA</sup>	184,30 <sup>aA</sup>
Quebra (RVU)	Nativo	191,58 <sup>aA</sup>	191,58 <sup>aA</sup>	191,58 <sup>aA</sup>
	8 h	172,04 <sup>aA</sup>	169,04 <sup>aA</sup>	172,75 <sup>aA</sup>
Viscosidade final (RVU)	Nativo	256,12 <sup>bA</sup>	256,12 <sup>bA</sup>	256,12 <sup>bA</sup>
	8 h	276,41 <sup>aB</sup>	277,71 <sup>aB</sup>	284,46 <sup>aA</sup>
Retrogradação (RVU**)	Nativo	86,87 <sup>bA</sup>	86,87 <sup>bA</sup>	86,87 <sup>bA</sup>
	8 h	97,04 <sup>aA</sup>	95,42 <sup>aA</sup>	100,12 <sup>aA</sup>

\* Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna para cada propriedade, e letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

\*\* RVU: Unidades viscoamilográficas

O amido nativo apresentou viscosidade mínima de 169,25 RVU. Este parâmetro aumentou após a oxidação, comparados ao amido nativo para todas as concentrações de  $H_2O_2$  (Tabela 1), no entanto, não diferiu entre as concentrações, apresentando valores de 184,30 e 189,25 RVU. A diferença menor que 10% pode ser atribuída ao baixo conteúdo de carboxilas formadas após a oxidação com peróxido de hidrogênio.

O amido nativo apresentou a menor viscosidade em relação aos amidos oxidados. Os diferentes tempos de reação afetaram a viscosidade final dos amidos oxidados, sendo que a concentração de agente oxidante não apresentou influência. Esta variação pode ser considerada baixa, pois de acordo com CONTO et al. (2011) que avaliaram a oxidação de amido de pinhão oxidado com hipoclorito de sódio com diferentes concentrações (0,5 até 4,0%) verificaram a formação de pasta apenas em dois tratamentos com 0,5% e 1,0% de agente oxidante. A tendência a retrogradação aumentou em relação ao amido nativo, mas não apresentou diferença entre as concentrações.

#### 4. CONCLUSÕES

A oxidação com peróxido de hidrogênio promove alterações significativas na viscosidade mínima, viscosidade final e na retrogradação em relação ao amido nativo. A utilização do amido de pinhão como ingrediente na indústria de alimentos pode ser viável e pode ampliar o uso do mesmo, ajudando a agregar valor a uma matéria-prima pouco utilizada, além de promover a exploração racional da araucária.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved Methods, 10th ed., St. Paul: AACC, 2000.

BHATTACHARYA, M.; ZEE, S. Y.; CORKE, H. Physicochemical Properties Related to Quality of Rice Noodles, **Cereal Chemistry**, v.76, n. 6, p. 861–867, 1999.

CONFORTI, P. A., LUPANO, C. E. Comparative Study of the Starch Digestibility of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* Seed Flour. **Starch/Stärke**, v. 60, p. 192–198, 2008.

CONTO, C. de, PLATA-OVIEDO, M. S. V., STEEL, C. J., CHANG, Y. K. Physicochemical, morphological, and pasting properties of Pine nut (*Araucaria angustifolia*) starch oxidized with different levels of sodium hypochlorite. **Starch/Stärke**, v. 63, p. 198–208, 2011.

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 Agriculture Food Chemistry**, v. 52, p. 3412–3416, 2004.

HENRÍQUEZ, C., ESCOBAR, B., FIGUEROLA, F., CHIFFELLE, I., SPEISKY, H., ESTEVÉZ, 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.

HORMDOK, R; NOOMHORM, A. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. **LWT - Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, v. 40, n. 10, p. 1723-1731, 2007.

JULIANO, B. O., SAKURAI, J. Miscellaneous rice products. In: JULIANO, B. O., **Rice: Chemistry and technology**, 2nd ed., p. 592–599, St Paul, Minnesota: AACC p.592–599, 1985.

KUAKPETOON, D. S., WANG, Y. J., Structural characteristics and physicochemical properties of oxidized corn starches varying in amylose content. **Carbohydrate Research**, v. 341, p. 1896–1915, 2006.

LEACH, H. W.; McCOWEN, L. D.; SCHOCH, T. J. Structure of the starch granule. I. Swelling and solubility patterns of various starches. **Cereal Chemistry**, v. 36, p. 534-544, 1959.

LINDEBOOM, N; CHANG, P. R.; TYLER, R. T. Analytical, biochemical and physicochemical aspects of starch granule size, with emphasis on small granule starches: A review. **Starch/Stärke**, v. 56, p. 89–99, 2004

SÁNCHEZ-RIVERA, M. M., GARCÍA-SUÁREZ, F. J. L., VELÁZQUEZ DEL VALLE, M., GUTIERREZ-MERAZ, F. BELLO-PÉREZ, L. A. Partial characterization of banana starches oxidized by different levels of sodium hypochlorite. **Carbohydrate Polymers**, v. 62, p. 50–56, 2005.

SANGSEETHONG, K., TERMVEJSAYANON, N., SRIROTH, K. Characterization of physicochemical properties of hypochlorite- and peroxide-oxidized cassava starches. **Carbohydrate Polymers**, v. 82, p. 446–453, 2010.

TOLVANEN, P.; MÄKI-ARVELA, P.; SOROKIN, A.B.; SALMIA, T.; MURZINA, D.Y. Kinetics of starch oxidation using hydrogen peroxide as an environmentally friendly oxidant and an iron complex as a catalyst. **Chemical Engineering Journal**, v. 154, p. 52–59, 2009.

WOSIACKI, G.; CEREDA, M. P. Characterization of pinhão starch, Part I: Extraction and properties of the granules, **Starch/Stärke**, v.37, p. 224–227, 1985.