

AMIDO RESISTENTE, DISPONÍVEL E PROPRIEDADES VISCOAMILOGRÁFICAS DE FARINHAS DE ARROZ COM DIFERENTES TEORES DE AMIOSE

Aline Machado Pereira¹, Estefania Júlia Dierings de Souza², Bianca Pio Ávila³, Larissa Riberas Silveira⁴, Tamires Soares Shug⁴, Márcia Arocha Gularte⁵

Palavras-chave: *oriza sativa*, amido, retrogradação.

INTRODUÇÃO

O arroz possui propriedades incomparáveis aos demais cereais, é considerado uma excelente fonte de energia, por ser constituído em sua maioria por amido, apresentando também quantidades significativas de vitaminas, minerais e proteínas, baixo teor de lipídeos, além de possuir características como hipoalergenicidade e gosto agradável, o que o torna atrativo para o desenvolvimento de novos produtos (HAGENIMANA et al., 2006). Com o beneficiamento do arroz, em torno de 14 % dos grãos são quebrados e consequentemente apresentam menor valor comercial, porém a partir destes grãos quebrados podemos obter a farinha de arroz. Farinhas são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos (BRASIL, 2005). A chave para o aumento do mercado de farinha de arroz pode ocorrer com melhorias nas propriedades funcionais em novos produtos e formulações.

O amido é o maior componente dos grãos de arroz e é um importante ingrediente funcional na preparação de alimentos. O amido de arroz possui algumas características especiais, tais como pequeno tamanho dos grânulos e ampla faixa de teor de amilose, o que possibilita múltiplas aplicações industriais, podendo ser aumentada por modificação em sua estrutura (ZHONG et al., 2009). A grande maioria dos amidos contém 20 a 30 % de amilose e 70 a 80 % de amilopectina, conforme a fonte botânica, o que confere características específicas ao amido (CEREDA et al., 2002). Amilose e amilopectina possuem diferentes propriedades: a amilose tem uma alta tendência a retrogradar e produz géis resistentes; a amilopectina, dispersa em água, produz géis macios (PÉREZ e BERTOFT, 2010).

O amido total se divide em disponível e resistente, sendo que o amido resistente consiste na fração que não é digerida no intestino delgado de indivíduos saudáveis, mas sendo fermentada no intestino grosso. As atuações do amido resistente são similares às da fibra alimentar, apresentando efeito prebiótico e atuando no metabolismo lipídico, reduzindo o colesterol e o risco de colite ulcerativa e câncer de cólon (SHAMAI et al., 2003). Objetivou-se com este trabalho avaliar as propriedades viscoamilográficas, o teor de amido resistente e disponível de farinhas de arroz com diferentes teores de amilose.

¹ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DCTA/FAEM - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Campus Universitário, S/N – 96160-000, Capão do Leão, RS – Brasil. E-mail: aline_jag@hotmail.com

² Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DCTA – FAEM – Universidade Federal de Pelotas.

³ Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DCTA – FAEM – Universidade Federal de Pelotas.

⁴ Graduanda em Bacharelado em Química de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas.

⁵ Professora no Centro de Ciências Química, Farmacêuticas e de Alimentos, da Universidade Federal de Pelotas

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Pelotas. Foram utilizados grãos de arroz polido branco das cultivares IRGA 426, EEA 406 e Cateto. As amostras de arroz, livres de impurezas, foram moídas em moinho de facas da marca Perten, modelo Laboratory Mill 3100 para a obtenção da farinha de arroz. O teor de amilose foi determinado por método colorimétrico com iodo, conforme método de McGranc et al. (1998), com as modificações sugeridas por Hoover e Ratnayake (2001). Para determinação de amido resistente e amido disponível seguiu-se a metodologia oficial da AOAC Method 2002.02 e AACC Method 32-40.01, utilizando um kit de reagentes da marca Megazyme International Ireland, especialmente desenvolvido para esta finalidade e vendido comercialmente. As características viscoamilográficas foram avaliadas com o analisador rápido de viscosidade (RVA - *Rapid Visco Analyser*), usando programa *Thermocline for Windows versão 1.10* e perfil *Standard Analysis 1*, sendo utilizadas 3 gramas de amostras, corrigidas para 14 % de teor de água, conforme descrito por Singh et al. (2003), a velocidade de rotação das pás do equipamento foi de 160 rpm. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por Tukey, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme Juliano (1993), podemos classificar o teor de amilose das farinhas em: farinha de arroz Cateto, 18,9 %, como baixo teor (acima de 12 até 20 %); farinha de arroz EEA 406, 23,1 %, em teor intermediário (acima de 20 até 25 %) e farinha de arroz IRGA 426, 31,9 %, em alto teor (acima de 25 até 33 %).

O amido se divide em duas formas: resistente (AR) e disponível (AD) (Figura 1). A farinha de arroz EEA 406, com teor intermediário de amilose, apresentou um teor de amido resistente de 4,8 %, sendo superior as demais, que apresentaram teores de 1,3 % (cateto) e 1,6 % (IRGA 426). Já para o amido disponível foi observado diferença entre as farinhas com diferentes teores de amilose, sendo que a farinha com menor teor de amilose apresentou maior quantidade de amido disponível, 92,7 %. Para Themeier et al. (2005) o teor de amilose não é o único determinante do teor de amido resistente no alimento. A origem do amido, a composição e a micro-estrutura da planta, as características físico-químicas, as condições de processamento e a amilopectina são variáveis, que também influenciam no teor de amido resistente.

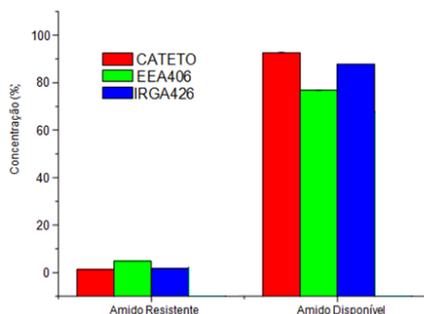


Figura 1: Porcentagem de amido resistente e disponível das farinhas de arroz Cateto, EEA 406 e IRGA 426.

Walter, Silva e Perdomo (2005) encontraram em arroz branco polido, as concentrações de 85,9 a 88 % de amido disponível, resultados próximos aos encontrados neste estudo e 0,15 a 0,62 % de amido resistente, sendo estes bem inferiores aos aqui apresentados. Não é possível estabelecer parâmetros de relação entre o teor de amido, com a sua forma de apresentação (resistente ou disponível), contrariando os resultados propostos por Sambucetti e Zuleta (1996), que afirmavam que quanto maior o teor de amilose encontrado, mais propensos estariam a gerar amido resistente do que as variedades de teores baixo ou médio de amilose. Tovar, et al. (2002) afirmam que a formação de AR é também influenciada pelo grau de intumescimento do grânulo, bem como pelo tamanho das cadeias de amilose entre as diferentes espécies de amido.

A viscosidade final corresponde ao valor observado quando os elementos presentes na pasta começam a retrogradar, aumentando a viscosidade. A partir dos dados apresentados na tabela 2, pode-se observar que quanto maior o teor de amilose para as farinhas de arroz, maior a viscosidade final, fato também observado por Bueno (2008) que estudou viscoamilografia na estimativa do teor de amilose e características de consumo de arroz. O mesmo ocorre para o pico de viscosidade, quanto maior o teor de amilose das farinhas de arroz, maior o pico de viscosidade.

Tabela 2: Propriedades viscoamilográficas das farinhas de arroz

Concentração (%)	Pico de Viscosidade (RVU)	Quebra (RVU)	Viscosidade final (RVU)	Retrogradação (RVU)
Farinha de arroz Cateto	208,8±10,3 b	56,0±4,5 b	269,9±7,3 b	117,1±1,8 b
Farinha de arroz EEA 406	261,2±5,0 a	93,6±5,2 a	273,1±4,9 b	105,5±1,8 c
Farinha de arroz IRGA 426	260,6±6,3 a	13,3±1,0 c	475,1±4,6 a	227,8±1,6 a

Médias aritméticas simples (n=3) ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras minúsculas na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ** RVU: Rapid Visco Unit

Bueno (2008) também observou que o teor de amilose era proporcionalmente crescente para retrogradação, o que não aconteceu neste estudo, pois a farinha de arroz com teor de amilose intermediária apresentou retrogradação menor que a farinha de arroz com teor de amilose baixa ($p \leq 0,05$). A retrogradação tem grande importância no que diz respeito à perda de qualidade em alimentos à base de cereais durante a estocagem, implica em aumento da firmeza dos produtos, dureza, e opacidade, além da eliminação de parte da água absorvida na gelatinização, ocorrendo a sinérese (GALERA, 2006).

A farinha de arroz com maior teor de amilose apresentou a menor quebra, corroborando com estudo realizado por Bueno (2008). No entanto Cardoso (2004) relatou que existe contribuição importante do teor de proteína da farinha de arroz na quebra observada na curva viscoamilográfica. A quebra de viscosidade é função da fragilidade dos grânulos inchados, por ação do calor e agitação mecânica (CEREDA, 2003).

CONCLUSÃO

A contribuição e a elucidação de lacunas existentes na ciência, em relação a caracterização das farinhas de arroz em virtude da disponibilidade do amido, teor de amilose e perfil viscoamilográfico é de extrema importância para que estas possam ser utilizadas na tecnologia, da forma mais objetiva e correta possível, principalmente para o desenvolvimento de novos produtos e aperfeiçoamento dos já existentes. Com a conclusão do trabalho, foi possível confirmar dados de recentes estudos, que asseguram que não apenas o teor de amilose influencia no teor de amido resistente. Já na viscoamilografia, o teor de amilose exerce influência, sendo que quanto maior o teor de amilose, maior a viscosidade final e o pico de viscosidade e menor o setback.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of Analysis**. 18 ed. Washington DC US, 2005.
- BRASIL, Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. ANVISA. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**, D.O.U. - Diário Oficial da União; de 23 de setembro de 2005.
- BUENO, P. D. F. **Viscoamlografia na estimativa do teor de amilose e características de consumo de arroz**. 2008. 69 f. Dissertação (Mestrado) –, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- CARDOSO, M. B. **Características químicas e tecnológicas de farinhas mistas de arroz e trigo para elaboração de sopas**. 2004. 51 f. Dissertação (Mestrado). - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- CEREDA, M. P. et al. Propriedades gerais do amido. In: **Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**, v. 1. São Paulo: Fundação Cargill, 2002.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O.; DEMIATE, I. M. Amidos modificados. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. p. 246 – 332.
- CNNPA – **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos**. Aprova as normas técnicas especiais do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos e bebidas, 1978.
- GALERA, J. S. **Substituição parcial da farinha de trigo por farinha de arroz (Oryza sativa L.) na produção de sonho – estudo modelo**. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- HAGENIMANA, A.; DING, X.; FANG, T. Evaluation of rice flour modified by extrusion cooking. **Journal of Cereal Science**, v.43, p.38-46, 2006.
- HOOVER, R., RATNAYAKE, W. S., IN: WROLSTAD, R. E., ACREE, T. E., AN, H., DECKER, E. A. ET AL. (EDS.), **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York. 2001. p. E2.3.1–E2.3.5
- JULIANO, B. O. **Rice in human nutrition**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1993.
- MCGRANCE, S. J., CORNELL, H. J., RIX, J. R., Simple and rapid colorimetric method for the determination of amylose in starch products. **Starch/Stärke**, v. 50, p. 158–163, 1998.
- PÉREZ, S.; BERTOFT, E. The molecular structures of starch components and their contribution to the architecture of starch granules: a comprehensive review. **Starch**, Weinheim, v. 62, n. 8, p. 389-420, 2010.
- SHAMAI, K.; BIANCO-PELED, H.; SHIMONI, E. Polymorphism of resistant starch type III. **Carbohydrate Polymers**, v.54, p. 363-369, 2003.
- SINGH, N. et al. Morphological, thermal and rheological properties of starches from different botanical sources. **Food Chemistry**, v. 81, n. 219-231, 2003.
- THEMEIER, H. et al. Structural and morphological factors influencing the quantification of resistant starch II in starches of different botanical origin. **Carbohydrate Polymers**, v.61, p.72-79, 2005.
- TOVAR, J. et al. Resistant starch formation does not parallel syneresis tendency in different starch gels. **Food Chemistry**, v. 76, p. 455-459, 2002.
- WALTER, M.; SILVA, L. P.; PERDOMO, D. Amido disponível e resistente em alimentos: adaptação do método da AOAC 996.11. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, n. 1, p. 39-43, 2005
- SAMBUCETTI, M. E.; ZULETA, A. Resistant Starch in Dietary Fiber Values Measured by the AOAC Method in Different Cereals. **Cereal Chemistry**, Vol. 73, Nº. 6, p. 759-761, 1996.
- ZHONG, F. et al. The effect of rice variety and starch isolation method on the pasting and rheological properties of rice starch pastes. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v. 23, n. 2, p. 406-414, 2009.