

# CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE ARROZ DE BAIXA, MÉDIA E ALTA AMILOSE

Aline Machado Pereira<sup>1</sup>, Estefania Júlia Dierings de Souza<sup>2</sup>, Bianca Pio Ávila<sup>3</sup>, Larissa Riberas Silveira<sup>4</sup>, Tamires Soares Shug<sup>4</sup>, Márcia Arocha Gularte<sup>5</sup>

Palavras-chave: composição centesimal, absorção de água, amido.

## INTRODUÇÃO

O arroz é uma das principais fontes de energia para cerca de dois terços da população mundial, sendo considerado, também, um importante veículo de vitaminas e minerais para as populações de países em desenvolvimento, que têm no arroz a base da dieta alimentar (ELIAS et al., 2012). No Brasil, o arroz é o principal cereal consumido, estando rotineiramente presente na mesa dos brasileiros como fonte de carboidratos, minerais, proteínas, lipídeos e vitaminas.

Os grãos quebrados são gerados durante as etapas do processamento do arroz, destes, apenas 10% podem ser adicionados ao produto final. O restante será utilizado como matéria-prima para outras finalidades. Uma destas finalidades é a produção de farinha de arroz, a qual apresenta diversas vantagens, mas ainda é pouco conhecida no mercado.

A farinha de arroz é obtida através da moagem do grão de arroz ou de seus quebrados e vêm sendo utilizada para atender necessidades especiais do setor industrial ou do consumidor, pois tem como atrativos seu sabor brando, hipoalergenicidade e baixo índice glicêmico. A farinha de arroz pode ter sua contribuição para o suprimento da demanda por produtos voltados para o atendimento de nichos específicos de mercado, como os celíacos, orientação crescente no segmento agroindustrial (KADAN e ZIEGLER, 1989; KADAN et al, 2003).

Nesse contexto, a utilização da farinha de arroz tem se expandido para a fabricação de uma vasta gama de produtos, como biscoitos, bebidas, alimentos processados, pudins, molhos para salada e pães sem glúten, como também em segmentos que produzem desde alimentos infantis, mingaus, sopas, cremes, cereais matinais, iogurtes, doces, massas, aromas, condimentos, produtos empanados, produtos cárneos, extrusados e rações animais, entre outros. Também pode ser utilizada como substituta de qualquer tipo de farinha de cereais em processos industriais, como substituição total ou parcial, podendo proporcionar uma redução de custos, além de melhorias quanto ao aspecto, sabor e valores nutricionais dos produtos.

O amido é composto por dois polissacarídeos, amilose e a amilopectina, cujas proporções variáveis influem na viscosidade, no poder de geleificação e em outras propriedades reológicas do amido (BOBBIO e BOBBIO, 1995). A amilose é uma mistura heterogênea de moléculas, com diferentes tamanhos. As moléculas são essencialmente polímeros lineares formados por unidades de  $\alpha$ -D-glucose, ligadas em  $\alpha$ -1,4, com poucas ligações  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 6) (COISIDINE et al., 2011). O teor de amilose também está relacionado com questões genéticas. A subespécie Indica, por exemplo, apresenta maior teor de amilose do que a subespécie Japônica (FERREIRA et al., 2005). Objetivou-se com este trabalho caracterizar a composição centesimal, a atividade de água, o índice de absorção e solubilidade em água de farinhas de arroz com baixo, médio e alto teor de amilose.

<sup>1</sup> 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](mailto:aline_jag@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DCTA – FAEM – Universidade Federal de Pelotas.

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DCTA – FAEM – Universidade Federal de Pelotas.

<sup>4</sup> Graduanda em Bacharelado em Química de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas.

<sup>5</sup> 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 das farinhas. 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). As análises da composição centesimal foram realizadas segundo metodologias descritas pela AOAC (2005), os valores de carboidratos foram obtidos por diferença e o valor calórico foi calculado usando os fatores de conversão de Atwater de 4kcal/100g para carboidratos e proteínas e 9kcal/100g para lipídeos. A atividade de água foi verificada no medidor Water Activity - Novasina. O índice de absorção de água (IAA) e o índice de solubilidade em água (ISA) foram determinados segundo metodologia de Anderson et al. (1969). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por Tukey, ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As proporções em que as cadeias de amilose aparecem diferem entre genótipos, permitindo classificar os grãos em ceroso (1 - 2% de amilose), conteúdo de amilose muito baixo (acima de 2 até 12%), baixo (acima de 12 até 20%), intermediário (acima de 20 até 25%) e alto (acima de 25 até 33%) (JULIANO, 1993). O conteúdo de amilose é considerado um dos principais parâmetros para a qualidade tecnológica e de consumo de arroz, sendo as farinhas foram classificadas como cateto: baixa amilose, EEA 406: amilose intermediária e IRGA 426: alta amilose (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização das farinhas de arroz de baixa, média e alta amilose

Fonte	Farinha de arroz	Farinha de arroz	Farinha de arroz
Cultivar	Cateto	EEA 406	IRGA 426
Teor de Amilose (%)	18,9 <sup>a</sup>	23,1 <sup>b</sup>	31,9 <sup>c</sup>
Umidade (%)	12,2±0,2 <sup>a</sup>	11,5±0,1 <sup>b</sup>	10,3±0,2 <sup>c</sup>
Proteínas (%)	6,0±0,3 <sup>a</sup>	5,7±0,3 <sup>a</sup>	6,2±0,2 <sup>a</sup>
Lipídeos (%)	0,6±0,1 <sup>a</sup>	0,4±0,0 <sup>a</sup>	0,4±0,0 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	0,4±0,0 <sup>b</sup>	0,4±0,0 <sup>b</sup>	0,6±0,1 <sup>a</sup>
Fibras (%)	0,4±0,0 <sup>a</sup>	0,4±0,1 <sup>a</sup>	0,4±0,1 <sup>a</sup>
Carboidratos (%)	80,5±0,5 <sup>b</sup>	81,7±0,3 <sup>ab</sup>	82,2±0,4 <sup>a</sup>
Valor Energético (kcal)	350,9±0,6 <sup>c</sup>	353,1±0,8 <sup>b</sup>	356,7±1,2 <sup>a</sup>
Atividade de Água	0,64±0,0 <sup>a</sup>	0,56±0,0 <sup>b</sup>	0,47±0,0 <sup>c</sup>

Médias aritméticas simples (n=3) ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras minúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

As três farinhas utilizadas para este estudo deferiram significativamente no teor de umidade (Tabela 1), mas encontram-se com a qualidade garantida em relação a esta variável por estarem enquadradas nos limites máximos de umidade (15 %) estabelecidos pela resolução RDC nº 263, da ANVISA (BRASIL, 2005). Os teores de proteínas, lipídios, fibras não apresentaram diferença significativa entre as diferentes cultivares. Os resultados de proteínas (Tabela 1) para as farinhas de arroz (entre 5,7 e 6,2 %) são típicos de cultivares de arroz e estão de acordo com Dericke et al. (2005) que elucidaram especificamente que os teores de proteína presentes na composição ficavam na faixa compreendida de 4,5 – 10 %. As cultivares de arroz com alta e baixa amilose apresentaram maiores teores de proteínas em comparação a cultivar de média amilose, estando de

acordo com estudos de Helbig et al. (2007) e Zavareze (2009). Os valores de lipídeos (entre 0,3 a 0,6%) e cinzas (entre 0,3 a 0,5%) para as farinhas de arroz foram baixos (Tabela 1), concordando com os estudos de composição química de diferentes cultivares de arroz (STORCK et al.,2005) os quais constataram valores inferiores a 1 %. Os valores de carboidratos estão um pouco abaixo que os valores encontrados por Walter et al. (2005), que encontrou em seus estudos resultados de 87,58% para o arroz branco polido, podendo ser explicado devido ao maior teor dos demais constituintes.

A atividade de água nos permite verificar a quantidade de água que se encontra livre para ocorrência de deteriorações nos alimentos. Segundo Krist et al. (1999) podemos classificar os alimentos em: alimentos de alta atividade de água ( $A_a > 0,85$ ), os quais são muito propensos a deteriorações microbiológicas; alimentos de atividade de água intermediária ( $0,60 < A_a < 0,85$ ), que podem sofrer deterioração por microrganismos específicos (xerofílicos e osmofílicos); e alimentos de baixa atividade de água ( $A_a < 0,60$ ), onde não há crescimento de microrganismos, embora eles possam sobreviver. As farinhas de arroz EEA 406 e IRGA 426 apresentaram baixa atividade de água (Tabela 1), já a farinha de arroz Cateto, intermediária, porém ainda pode ser considerada microbiologicamente estável.

O índice de absorção de água (IAA) indica a quantidade de água absorvida pelos grânulos de amidos de uma determinada amostra submetida a um tratamento térmico, já o índice de solubilidade em água (ISA) indica a intensidade do tratamento térmico e consequente desramificação da estrutura amilácea (ANDERSON et al., 1969). Os IAA e ISA são explicados pelas interações amido-água e são importantes na avaliação da adequabilidade do uso, podem ser utilizados para estimar a conveniência de produtos amiláceos em suspensões ou em soluções (CARVALHO, 2000).

Tabela 2: Índice de absorção de água (IAA) e solubilidade em água (ISA) das farinhas

Fonte	Farinha de arroz	Farinha de arroz	Farinha de arroz
Cultivar	Cateto	EEA 406	IRGA 426
IAA (g gel/g de matéria seca)	1,3±0,1b	1,4±0,0ab	1,2±0,1c
ISA (%)	0,5±0,1 <sup>a</sup>	0,7±0,2a	0,4±0,1a

Médias aritméticas simples (n=3) ± desvio padrão, seguidas por diferentes letras minúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Os baixos índices de absorção e de solubilidade (Tabela 2) para as amostras de farinha comprovam o difícil acesso da água entre as cadeias do amido, explicado pela cristalinidade do amido limitar sua expansão (Tabela 2). Os baixos valores são justificados pelo fato das farinhas serem cruas, isto é, não terem sofrido nenhum tipo de tratamento térmico e dessa maneira serem constituídas basicamente de amido na forma nativa. Tavares et al. (2012) analisando farinha de arroz crua com 30,2 % de teor de amilose encontrou resultado superiores a esta pesquisa, sendo o IAA de 2,8 (g gel/g de matéria seca) e o ISA de 1,2 %. Possivelmente, essas diferenças são observadas devido às características próprias de cada cultivar de arroz.

## CONCLUSÃO

As farinhas de arroz de baixo, médio e alto teor de amilose apresentam uma caracterização química com variações, podendo esta estar associada às diferentes cultivares, fatores genéticos e ambientais, além de influencias pelas condições de armazenamento e pelo sistema de beneficiamento. O índice de absorção e solubilidade em água é uma variável relevante para que seja possível determinar as corretas aplicações da farinha de arroz em produtos, como cárneos, pães, bolos e produtos instantâneos, sendo que a baixa capacidade de absorver água poderia ser desejável em produtos extrusados, em que a integridade estrutural e a termoestabilidade do produto são importantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, R. A.; CONWAY, H. F.; PFEIFER, V. F.; GRIFFIN JUNIOR, L. Gelatinization of Corn Grits by Roll-and Extrusion-Cooking. **Cereal Science Today**, St. Paul, v. 14, n. 1, p. 4-11, 1969.
- 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.
- BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à Química de Alimentos**. São Paulo. Varela, 233p. 1995.
- CARVALHO, R. V. **Formulações de snacks de terceira geração por extrusão: caracterização textuométrica e microestrutural**. 2000. 88 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- COISIDINE, T. et al. Rheological investigations of interactions between starch and milk proteins in model dairy systems: A review. **Food Hydrocolloids**, v. 25, p. 2008-2017, 2011.
- DERICKE, V. et al. A. Impact of Proteins and Cooking Properties of Nonparboiled and Parboiled Rice. **Cereal Chemistry**, v. 82, p. 468-474, 2005.
- ELIAS, M. C. OLIVEIRA, M.; VANIER, N. L.; PARAGINSKI, R. T.; CASARIL, J. Manejo tecnológico na pós-colheita e inovações na conservação de grãos de arroz. In: ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.; VANIER, N. L. (Org.). **Qualidade de arroz da pós-colheita ao consumo**. 1ed. Pelotas: Editora Universitária da UFPel. 2012.p. 21-42.
- FERREIRA, C. M. et al. **Qualidade do arroz no Brasil: evolução e padronização**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005.
- HELBIG, E. et al. Efeitos da amilose e do processamento na formação e estabilidade do amido resistente em arroz. **Brazilian Journal of Food and Technology**, v. 10, n. 4, p. 296-301, 2007.
- 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.
- KADAN, R. S.; BRYANT, R. J.; PEPPERMAN, A. B. Functional Properties of Extruded Rice Flours. **Journal of food science**, v. 68, n. 5, 2003.
- KADAN, R. S.; JUNIOR ZIEGLER, G. M. Role of ingredients in the texture of flanlike food. **Cereal Chemistry**, v. 66, n. 3, p. 161-165, 1989.
- KRIST, K. A.; NICHOLS, D. S.; ROSS, T. Ecology of bacteria and fungi in foods: Influence of available water. In: ROBINSON, R.; BATT, C. A.; PATEL, P. (Ed.). **Encyclopedia of Food Microbiology**. London, GB: Academic Press. 1999.p. 540-547.
- 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.
- STORCK, C. R.; SILVA, L. P.; FAGUNDES, C. A. A. Categorizing rice cultivars based on differences in chemical composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 18, n. 4, p. 333-341, 2005.
- TAVARES, J. S. et al. Mudanças funcionais de farinha de arroz torrada com micro-ondas em função do teor de umidade e do tempo de processamento. **Ciência Rural**, v. 42, n. 6, p. 1102 - 1109, 2012.
- 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.
- ZAVAREZE, E. R.; EL HALAL, S. L. M.; PEREIRA, J. M.; RADÜNZ, A. L.; ELIAS, M. C.; DIAS, A. R. G. Caracterização química e rendimento de extração de amido de arroz com diferentes teores de amilose. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 1, p. 24-30, 2009.