

## PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE GENÓTIPOS DE ARROZ IRRIGADO SUBMETIDOS A DIFERENTES FORMAS DE PROCESSAMENTO

LARISSA LUCKOW ERDMANN<sup>1</sup>; FRANCIE NE ALMEIDA VILLANOVA<sup>2</sup>; EDIMARA  
POLIDORO<sup>3</sup>; NATHAN LEVIEN VANIER<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [larissa.erdmann@hotmail.com](mailto:larissa.erdmann@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [francienevillanova@hotmail.com](mailto:francienevillanova@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [edimarapolidoro@hotmail.com](mailto:edimarapolidoro@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [nathanvanier@hotmail.com](mailto:nathanvanier@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Um dos cereais mais cultivados no mundo é o arroz (*Oryza sativa* L.), que serve como alimento base para mais da metade da população mundial. No Brasil, o consumo de arroz se dá, preferencialmente, nas formas de arroz branco (polido), parboilizado polido e integral (PAIVA, 2011). No contexto da indústria, a qualidade influencia diretamente na formação do valor de mercado alcançado pelo arroz no momento da comercialização, de forma que o produto com maior rendimento de grãos inteiros e sem defeitos obtenha o melhor preço (CANELLAS et al., 1997).

O consumidor de arroz tem preferência por um produto mais uniforme e com baixo percentual de grãos quebrados (CASTRO et al., 1999). Com isso, essa preferência do consumidor, que pressupõe a valorização dos atributos que lhe agradam, é determinada não só pelas propriedades químicas e físicas dos grãos, mas também por aspectos relacionados à aparência do produto após o cozimento, ao rendimento de panela, ao tempo de cocção, à presença de grãos secos e soltos, e de grãos macios quando reaquecidos (ELIAS e FRANCO, 2006).

Visando melhorar as propriedades tecnológicas do arroz polido, tal como a redução da incidência de grãos quebrados e de grãos gessados, e melhorar o valor nutricional do arroz, pode-se realizar o processo de parboilização, o qual inclui as etapas de encharcamento, autoclavagem e secagem (LEETHANAPANICH et al., 2016). Por ser um processo hidrotérmico, o estudo das condições adequadas para a operação de encharcamento, via isoterma de hidratação, torna-se importante para otimizar o processo e garantir boa qualidade do produto final (BOTELHO et al., 2010).

Neste contexto, objetivou-se com o presente estudo avaliar o comportamento de hidratação, o percentual de grãos quebrados, a brancura e o tempo de cocção de diferentes genótipos de arroz irrigado, processados nas formas de arroz beneficiado polido e de arroz parboilizado polido.

### 2. METODOLOGIA

Utilizou-se os genótipos Guri INTA CL e Irga 424 RI cultivados no município de Pelotas - RS, na safra de 2016/17. Para a obtenção do arroz beneficiado polido, as amostras (105 g) foram descascadas e polidas em Engenho de Provas Zaccaria (Modelo PAZ-1-DTA, Indústria de Máquinas Zaccaria S/A, São Paulo, Brasil), utilizando um tempo de polimento de 60 segundos.

Para avaliação do comportamento de hidratação, os grãos de arroz (50 g) foram acondicionados em sacos de filó, dispostos em béqueres de vidro preenchidos com água destilada pré-aquecida na proporção de 1:5 (p/v) e colocados em banho-

maria nas temperaturas de 60°C, 65°C e 70°C, por um período máximo de 8 horas. Nas primeiras 3 horas foram retiradas alíquotas de 30 em 30 minutos e, no tempo restante, as alíquotas foram coletadas de uma em uma hora.

A partir das isotermas de hidratação definiu-se o tempo e a temperatura utilizados na etapa de encharcamento para obtenção do arroz parboilizado.

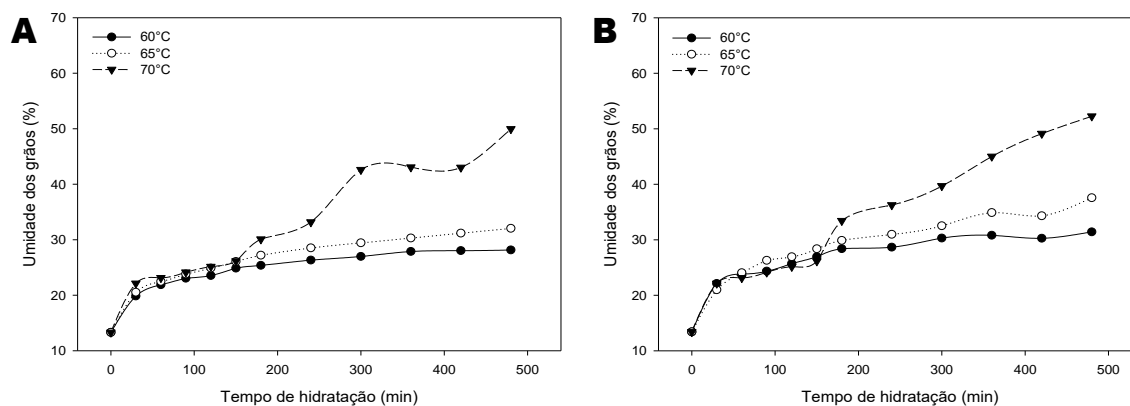
Na etapa de encharcamento, as amostras de arroz em casca (300 g) foram colocadas em sacos de tule e dispostas em béquer de vidro contendo 0,9 L de água destilada pré-aquecida (65°C). Em seguida o material foi mantido em banho-maria com temperatura controlada de 65°C durante 6 horas. Na sequência, drenou-se a água de cada béquer e os grãos foram autoclavados (0,5 kgf.cm<sup>-2</sup>) durante dez minutos. Posteriormente, o excesso de água livre que estava presente nas amostras foi retirado por gravidade, permanecendo em repouso a temperatura ambiente (25°C) por aproximadamente 12 horas. Por fim, o arroz foi seco em estufa com circulação forçada de ar a 38°C, até atingir 13% de umidade.

O percentual de grãos quebrados foi determinado conforme estabelecido pelas Normas de Identidade, Qualidade, Embalagem e Apresentação do Arroz (BRASIL, 2009).

A coloração dos grãos foi avaliada através da determinação do perfil branquimétrico, utilizando branquímetro Zaccaria (modelo MBZ-1, Indústria de Máquinas Zaccaria S/A, São Paulo, Brasil), e o tempo de cocção foi determinado segundo o teste de Ranghino (MOHAPATRA e BAL, 2006).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as isotermas de hidratação dos genótipos Guri INTA CL e Irga 424 RI.



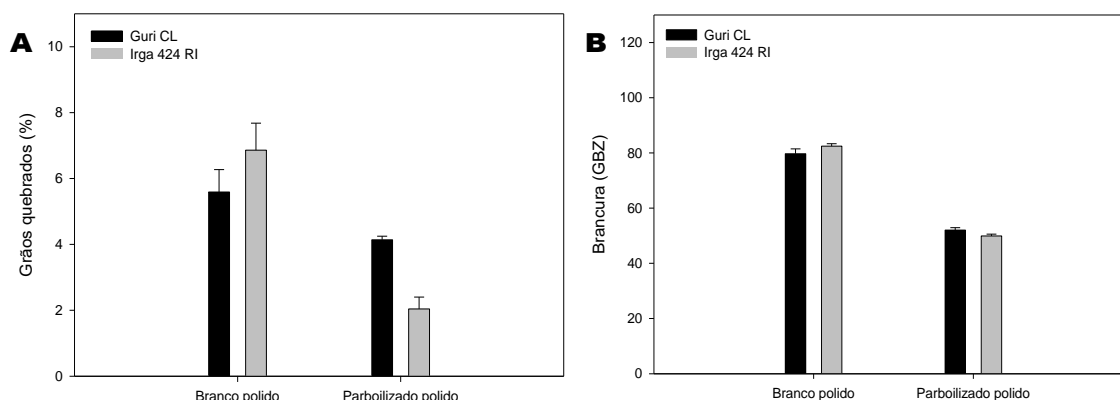
**Figura 1.** Isotermas de hidratação dos genótipos Guri INTA CL (A) e Irga 424 RI (B) nas temperaturas de 60, 65 e 70°C.

Observa-se na Figura 1 que as características de hidratação são semelhantes nas temperaturas estudadas para ambos os genótipos, apresentando absorção mais rápida nas primeiras horas de encharcamento seguido de uma tendência à estabilização, com exceção da temperatura de 70°C. A 70°C a absorção de água pelos grãos tende a aumentar, indicando que esta condição de temperatura é excessiva para a operação de encharcamento das amostras testadas. Além disso, nesta condição foi observada a demasiada abertura da casca dos grãos, o que, segundo Paiva (2011), dificulta a operação de autoclavagem pela lixiviação de material da cariopse.

Na etapa de encharcamento é desejável que os grãos atinjam 30% de umidade para propiciar posteriormente a adequada gelatinização do amido (FONSECA, 2009). Desta forma, percebe-se que a 65°C a umidade dos grãos estabiliza próximo a 30% a partir dos 360 minutos para os dois genótipos estudados, escolhendo-se assim essa combinação binária tempo-temperatura para a operação de hidratação (65°C por 360 minutos).

Na Figura 2 estão apresentados o percentual de grãos quebrados e a brancura dos diferentes genótipos em função da forma de processamento. O processo de parboilização proporcionou a redução do percentual de grãos quebrados (Fig. 2A), conforme esperado, pois o tratamento hidrotérmico promove a gelatinização do amido e ocasiona a reestruturação do endosperma amiláceo dos grãos.

Na forma de arroz branco polido, o genótipo Irga 424 RI apresentou maior percentual de grãos quebrados, o que pode ser atribuído a maior incidência de grãos sensíveis ao polimento, como gessados e “barriga branca”, conforme relatado por Polidoro et al. (2017). Já na forma de arroz parboilizado um comportamento inverso foi observado, provavelmente porque os espaços porosos e a maior quantidade de ar presente nos grãos imaturos (gessados e barriga branca) foram substituídos por água aquecida, causando a reorientação das moléculas de amilose e amilopectina e aumentando a resistência dos grãos às operações que usam fricção, como descascamento e polimento (FONSECA, 2009).



**Figura 2.** Percentual de grãos quebrados (A) e brancura (B) dos genótipos Guri INTA CL e Irga 424 RI em função da forma de processamento.

Os grãos parboilizados apresentaram menor grau de brancura do que os não parboilizados (Fig. 2B), independente do genótipo. Este fato pode ser atribuído às reações de escurecimento não-enzimático do tipo Maillard que ocorrem durante o encharcamento e a autoclavagem, além de reações de escurecimento enzimático e migração de pigmentos presentes na casca e no farelo para o interior do endosperma. Os grãos parboilizados do genótipo Irga 424 RI apresentaram grau de brancura de  $52 \pm 0,88$  GBZ e os do genótipo Guri INTA CL de  $50 \pm 0,66$  GBZ, sendo que essas variações podem advir das diferenças estruturais dos grãos que variam em função do genótipo, podendo implicar em diferenças no comportamento e na intensidade de polimento.

O tempo de cocção das amostras variou de 14 a 20 minutos, sendo que os grãos não parboilizados apresentaram tempo de cocção de 14 e 10 minutos e os parboilizados de 20 e 17 minutos para os genótipos Guri INTA CL e Irga 424 RI, respectivamente. Por sofrerem a reestruturação do endosperma amiláceo devido a

gelatinização e recristalização, os grãos parboilizados podem apresentar aumento no seu tempo de cocção em relação aos não parboilizados. Além disso, a presença de grãos quebrados interfere no tempo de cozimento do arroz pois estes hidratam-se mais facilmente.

#### 4. CONCLUSÕES

A maior brancura e o maior percentual de grãos quebrados foram observados nos grãos não parboilizados, sendo maior no genótipo Irga 424 RI. O tempo de cocção foi menor para o genótipo Guri INTA CL, independente da forma de beneficiamento.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of Analysis. 18 ed. Washington DC US, 2006.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- BOTELHO, F. M.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; MARTINS, M. A.; BAPTESTINI, F. M. Análise da hidratação do arroz na parboilização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p.713-718, 2010.
- CANELLAS, L. P.; SANTOS, G. A.; MARCHEZAN, E. Efeito de práticas de manejo sobre o rendimento de grãos e a qualidade industrial dos grãos em arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 375-379, 1997.
- CASTRO, E. M.; VIEIRA, N.R.A.; RABELO, R.R.; SILVA, S.A. Qualidade de grãos em arroz. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 34).
- ELIAS, M.C.; FRANCO, D.F. Pós-Colheita e Industrialização de Arroz. In: Ariano Martins de Magalhães Júnior; Algenor da Silva Gomes; Alberto Baêta dos Santos. (Org.). Sistemas de Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil. 1 ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006, v. 1, p. 229-240.
- FONSECA, F. A. **Condições de encharcamento sobre a qualidade de arroz parboilizado cultivado em terras altas**. 2009. 231f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás.
- LEETHANAPANICH, K.; MAUROMOUSTAKOS, A.; WANG, Y-J. Impacts of parboiling conditions on quality characteristics of parboiled commingled rice. **Journal of Cereal Science**, v. 69, p. 283–289, 2016.
- MOHAPATRA, D.; BAL, S. Cooking quality and instrumental textural attributes of cooked rice for different milling fractions. **Journal of Food Engineering**, v. 73, p. 253–259, 2006.
- PAIVA, F. F. **Efeitos da pressão e do tempo de autoclavagem na parboilização sobre a qualidade dos grãos e a fração do arroz**. 2011. 105f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas.
- POLIDORO, E.; LINDEMANN, I. S.; LEIVAS, G.; BORGES, G. S.; SUZANA LEITZKE, S.; VANIER, N. L. Qualidade industrial de grãos de diferentes genótipos de arroz cultivados em Pelotas-RS. In: X **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**, Gramado, 2017. **Anais do X Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**. Pelotas: SOSBAI, 2017. v. 1.