

## EFEITOS DO GENÓTIPO E DA PRESSÃO DE AUTOCLAVAGEM NAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE ARROZ PARBOILIZADO

ALINE MACHADO ALVES<sup>1</sup>; FRANCIENE ALMEIDA VILLANOVA<sup>2</sup>; EDIMARA POLIDORO<sup>3</sup>; MAURÍCIO DE OLIVEIRA<sup>4</sup>; NATHAN LEVIEN VANIER<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [aline.m.alves@hotmail.com](mailto:aline.m.alves@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 – [mauricio@labgraos.com.br](mailto:mauricio@labgraos.com.br)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [nathanvanier@hotmail.com](mailto:nathanvanier@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

As interações genotípicas e o ambiente influenciam na qualidade do arroz. Cultivares híbridas geralmente apresentam rendimento de grãos inteiros inferior em relação a cultivares não híbridas (BLANCHE et al., 2009). Comparando número e tamanhos das panículas, os genótipos híbridos apresentam maior número e maior comprimento de panículas, o que acarreta em uma melhor produtividade (YANG; ZHANG, 2010). Porém, isso pode influenciar na maturação, tendendo a ser desuniforme e consequentemente indicando um impacto negativo quanto ao desempenho na indústria. Considerando que os grãos imaturos da base da panícula são colhidos juntamente com os maduros, a porcentagem de grãos gessados aumenta, logo diminui o rendimento de inteiros (WANG; CHENG, 2004).

O processo de parboilização consiste em três etapas além das convencionais, que são o encharcamento, a autoclavagem e a secagem do arroz. Esse procedimento contribui para minimizar a quebra dos grãos durante o beneficiamento, melhorar o valor nutritivo e resultar em um produto com características mais favoráveis a conservação e, por isso, tem sido visto como alternativa para promover melhoria nas propriedades tecnológicas de genótipos híbridos (LEETHANAPANICH et al., 2016).

Assim como o genótipo, as condições de processamento podem ser consideradas como uma variável que afeta a qualidade dos grãos parboilizados, pois influenciam na intensidade das reações de escurecimento não enzimático do tipo Maillard, bem como na coloração e textura dos grãos (LAMBERTS, 2008).

Neste contexto, objetivou-se, com o presente estudo, avaliar efeitos do genótipo e da pressão de autoclavagem sobre a renda de benefício, o rendimento de grãos quebrados, o tempo de cocção e o perfil colorimétrico de arroz parboilizado.

### 2. METODOLOGIA

Foram utilizados grãos de arroz longo fino das cultivares Puitá Inta CL (genótipo não híbrido) e Titan CL (genótipo híbrido) cultivados no município de Pelotas - RS, na safra de 2016/17, sob sistema irrigado.

Para o processo de parboilização, os grãos de arroz em casca (300 g) foram dispostos em béquer de vidro e adicionou-se água destilada pré-aquecida (65 °C) na proporção 1:3 (p/v). O material foi mantido em banho-maria com temperatura controlada de 65 °C durante 6 horas, conforme definido previamente através de curvas de hidratação dos grãos. Na sequência, drenou-se a água de cada béquer e os grãos hidratados foram autoclavados por 10 minutos a pressões de 0,50 e 0,75 kgf.cm<sup>-2</sup>, sendo deixados posteriormente em repouso à temperatura ambiente (25

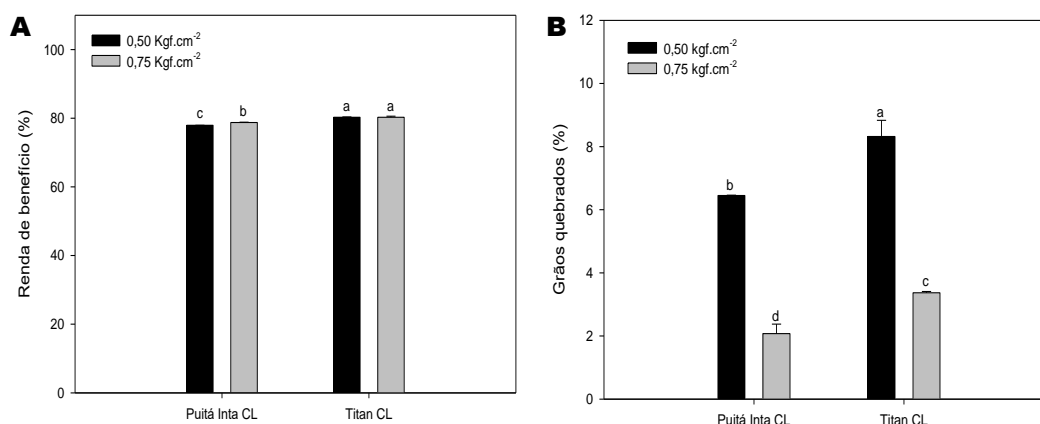
°C) por aproximadamente 12 horas. Os grãos parboilizados foram secos em estufa com circulação de ar (38 °C) até atingir 12% de umidade.

Para a avaliação dos parâmetros renda e rendimento industriais, amostras de 105 g foram coletadas e avaliadas pelas operações de descascamento, polimento e separação de quebrados, conforme as Normas de Identidade, Qualidade, Embalagem e Apresentação do Arroz (BRASIL, 2009).

O tempo de cocção foi determinado segundo o teste de Ranghino (MOHAPATRA e BAL, 2006), e a coloração dos grãos foi avaliada através da determinação do perfil colorimétrico (colorímetro Minolta CR 300, Osaka, Japão), utilizando os parâmetros de cor CIELAB (valor L\*, valor a\* e valor b\*).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 está apresentada a renda de benefício e o rendimento de grãos quebrados do arroz parboilizado.



**Figura 1.** Renda de benefício (A) e percentual de grãos quebrados (B) de genótipos de arroz não híbrido (Puitá Inta CL) e híbrido (Titan CL) parboilizados com diferentes pressões de autoclavagem.

A renda de benefício dos grãos parboilizados (Figura 1A) variou de 77,93% (Puitá Inta CL / 0,50 kgf.cm<sup>-2</sup>) a 80,28% (Titan CL / 0,75 kgf.cm<sup>-2</sup>). Observa-se na Figura 1A que para o genótipo híbrido (Titan CL), o percentual da renda de benefício não apresentou diferença significativa quando submetido a diferentes pressões de autoclavagem. Já para o genótipo não híbrido (Puitá Inta CL), a renda de benefício aumentou ( $p \leq 0,05$ ) 0,81% com o aumento da pressão de autoclavagem.

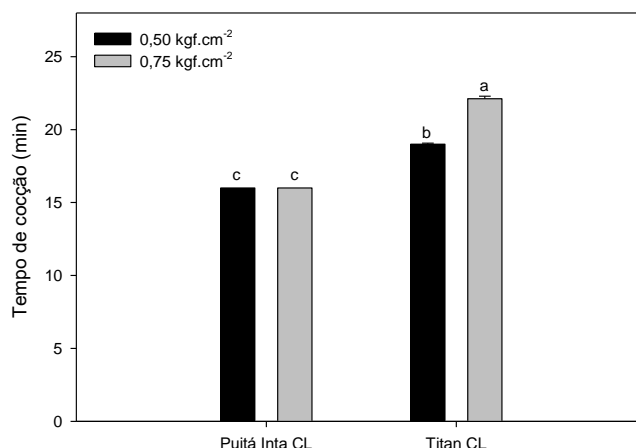
Os resultados do percentual de grãos quebrados (Figura 1B) indicam que, independente do genótipo, houve uma redução no índice de quebra dos grãos com o respectivo aumento da pressão utilizada. Este fato pode ser atribuído aos fenômenos de gelatinização e retrogradação do amido, tendo em vista que altas pressões implicam na recristalização mais intensa dos grânulos de amido.

Observa-se, também, que o percentual de grãos quebrados foi menor na cultivar não híbrida (Puitá Inta CL). Este resultado pode ser decorrente da menor incidência de grãos sensíveis ao polimento presentes nesse tipo de material, como grãos gessados e “barriga branca” (POLIDORO, 2018).

De forma geral, a incidência de grãos quebrados em arroz é influenciada por fatores genéticos, como uniformidade de maturação dos grãos, bem como por fatores climáticos e processos de beneficiamento (JONGKAEWWATTANA e GENG,

2001). Desta forma, grãos com maturação uniforme, quando submetidos a condições adequadas de processamento, tendem a apresentar maior rendimento industrial, resultando em melhorias na qualidade do produto final.

Na figura 2 está apresentado o tempo de cocção dos genótipos de arroz parboilizados com diferentes pressões de autoclavagem.



**Figura 2.** Tempo de cocção de arroz não híbrido (Puitá Inta CL) e híbrido (Titan CL) parboilizados com diferentes pressões de autoclavagem.

O tempo de cocção variou entre 16 e 22 minutos, sendo maior para o genótipo Titan CL em ambas as pressões. Para o genótipo não híbrido Puitá Inta CL, o aumento da pressão de autoclavagem não ocasionou aumento significativo no tempo de cocção dos grãos. Já para o genótipo híbrido, o aumento da pressão ocasionou aumento no tempo de cocção dos grãos, o que pode estar relacionado com a reestruturação mais intensa do endosperma amiláceo nesta condição de autoclavagem.

O tempo de cocção em arroz é influenciado pela temperatura de gelatinização do amido, assim como pelo teor de amilose dos grãos (JULIANO, 2003). Cultivares híbridas podem apresentar uma maior temperatura de gelatinização, requerendo condições mais drásticas de processamento para a obtenção de um produto parboilizado considerado de qualidade pelo mercado consumidor.

O perfil colorimétrico dos grãos parboilizados está apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Perfil colorimétrico de grãos de arroz não híbrido (Puitá Inta CL) e híbrido (Titan CL) parboilizados com diferentes pressões de autoclavagem.

Tratamentos	a*	b*	L*
Puitá Inta CL (0,50 kgf.cm <sup>-2</sup> )	-2,03 ± 0,13 <sup>a</sup>	14,85 ± 0,73 <sup>b</sup>	63,12 ± 1,38 <sup>a</sup>
Titan CL (0,50 kgf.cm <sup>-2</sup> )	-2,10 ± 0,14 <sup>a</sup>	13,82 ± 0,87 <sup>b</sup>	64,71 ± 2,65 <sup>a</sup>
Puitá Inta CL (0,75 kgf.cm <sup>-2</sup> )	-2,03 ± 0,34 <sup>a</sup>	17,04 ± 1,53 <sup>a</sup>	62,92 ± 3,29 <sup>a</sup>
Titan CL (0,75 kgf.cm <sup>-2</sup> )	-1,85 ± 1,56 <sup>a</sup>	16,34 ± 1,07 <sup>a</sup>	64,07 ± 1,86 <sup>a</sup>

\* Médias aritméticas simples, de dez determinações ± desvio padrão, seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Os valores de luminosidade variam de preto ( $L^* = 0$ ) a branco ( $L^* = 100$ ), a coordenada  $a^*$  varia na região do verde (-a) ao vermelho (+a), e a coordenada  $b^*$  indica coloração no intervalo do azul (-b) ao amarelo (+b).

Observa-se na Tabela 1 que para as variáveis  $a^*$  e  $L^*$  não houve diferença significativa entre os genótipos e entre as pressões utilizadas. No entanto, houve um aumento ( $p \leq 0,05$ ) na intensidade da coloração amarela dos grãos de ambos os genótipos quando submetidos à pressões mais elevadas. Dependendo da intensidade da parboilização, o arroz pode apresentar diferenças na qualidade físico-química (LAMBERTS, 2008). Desta forma, o uso de altas temperaturas e condições de alta pressão favoreceu a ocorrência de reações de escurecimento não enzimático do tipo Maillard, contribuindo para a intensificação na cor do produto parboilizado.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização de condições de autoclavagem mais drásticas favorece a redução da incidência de grãos quebrados e o aumento da tonalidade amarela dos grãos parboilizados. Os grãos do genótipo híbrido Titan CL apresentaram maior renda de benefício e tempo de cocção quando comparados ao genótipo não híbrido Puitá Inta CL. No entanto, por serem mais susceptíveis às operações que usam fricção, indica-se a utilização de maiores pressões para o processamento do genótipo Titan CL.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCHE, S. B.; UTOMO, H.; WENEFRIIDA, I.; MYERS, G. O. Genotype x environment interactions of hybrid and varietal rice cultivars for grain yield and milling quality. **Crop Science**, v. 49, n. 6, p. 2011-2018, 2009.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- JONGKAEWWATTANA, S.; GENG, S. Inter-relationships amongst grain characteristics, grain-filling parameters and rice (*Oryza sativa* L.) milling quality. **Journal of Agronomy & Crop Science**, Berlin, v. 187, n. 4, p. 223-229, 2001.
- JULIANO, B. O. **Rice chemistry and quality**. Philippines: Philippine Rice Research Institute, 2003. 480 p.
- LAMBERTS, L.; ROMBOUTS, I.; BRIJS, K.; GEBRUERS, K.; DELCOUR, J. A. Impact of parboiling conditions on Maillard precursors and indicators in long-grain rice cultivars. **Food Chemistry**, v. 110, p. 916–922, 2008.
- 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.
- POLIDORO, E. **Qualidade de grãos de diferentes genótipos de arroz produzidos em Pelotas-RS e industrializados por processo convencional e por parboilização**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Univerdade Federal de Pelotas.
- WANG, F.; CHENG, F. M. Research advances in the relationships between ABA and rice grain filling. **Seed**, v. 23, n. 1, p. 31-35, 2004.
- YANG, L.; ZHANG, J. Grain filling problem in “super” rice. **Journal of Experimental Botany**, v. 61, n. 1, p. 1-5, 2010.