

INFLUÊNCIA DO ATRASO NA COLHEITA SOBRE A QUALIDADE INDUSTRIAL, A COR E O TEMPO DE COCÇÃO DO ARROZ

Adrielle de Andrade Munsberg¹; Miriã Miranda da Silveira²; Caroline Lambrecht Dittgen³; Maicon Lages⁴; Edegar Bortowski⁵; Nathan Levien Vanier⁶

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., IRGA 424 RI, IRGA 431 CL, renda do benefício, rendimento de inteiros

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um cereal cultivado em grande escala no mundo. A produção nacional do grão concentra-se na região sul do país, onde cerca de 70% do total produzido no Brasil é oriundo do estado do Rio Grande do Sul. Além de ter grande importância para alimentação humana essa cultura apresenta também função socioeconômica, podendo ser cultivada tanto em pequenas, médias e grandes propriedades, permitindo tanto seu desenvolvimento na agricultura familiar quanto na empresarial (SOSBAI, 2018).

Constituído principalmente por carboidratos, o arroz é reconhecido como uma excelente fonte de energia na dieta da população, fornecendo também proteínas, vitaminas e minerais (WALTER et al., 2008). De acordo com Zhou et al. (2002), diversos fatores podem influenciar na composição do arroz, tais como fatores genéticos, condições ambientais e manejo pré- e pós-colheita. Dentre as condições de manejo, a época de colheita é uma das etapas cruciais para a qualidade de grãos no cultivo do arroz. Geralmente, boa parte dos genótipos comerciais apresentam redução no rendimento de grãos inteiros se colhidos após atingirem certo grau de maturação (SMIDERLE e PEREIRA, 2008).

O desempenho industrial do arroz reflete diretamente no valor de mercado e na aceitação do produto pelas indústrias. No entanto, grãos que apresentem como característica maior renda de beneficiamento e rendimento de inteiros são desejáveis tanto pelo produtor quanto pelos consumidores (MAGALHÃES et al., 2011). Deste modo, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a qualidade dos grãos dos genótipos IRGA 424 RI e IRGA 431 CL mediante o atraso na colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (Labgrãos) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Foram utilizados grãos de arroz (*Oryza sativa* L.) provenientes de parcelas experimentais acompanhadas por extensionistas do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), situadas no município de Rio Grande, no Rio Grande do Sul, safra 2018/2019. Os dois genótipos avaliados nesse estudo foram IRGA 424 RI e IRGA 431 CL, ambos recomendados para cultivo na região sul do estado, de ciclos médio e precoce, respectivamente. A semeadura das parcelas foi executada em duas épocas, no dia 11 de outubro de 2018 para o genótipo IRGA 424 RI e no dia 17 de outubro de 2018 para o IRGA 431 CL. Visando avaliar os efeitos do atraso na colheita, foram realizadas colheitas escalonadas com intervalos de 10 dias entre cada, sendo a primeira realizada em 26 de fevereiro de 2019 e a segunda e terceira colheita em 08 e 18 de março de 2019.

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, adrielledeandrade@gmail.com

² Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Pelotas, miri.silveira@hotmail.com

³ Engenheira Agrônoma, Ma, Universidade Federal de Pelotas, caroldittgen@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Instituto Rio Grandense do Arroz, maicon_lages@hotmail.com

⁵ Técnico Agrícola, Instituto Rio Grandense do Arroz, edegar-bortowski@irga.rs.gov.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor, Universidade Federal de Pelotas, nathanvanier@hotmail.com

Tabela 1. Ciclo da semeadura à colheita dos genótipos IRGA 424 RI e IRGA 431 CL para cada época de colheita.

Genótipo	Ciclo em dias		
	1ª colheita	2ª colheita	3ª colheita
IRGA 424 RI	138	148	158
IRGA 431 CL	132	142	152

A umidade de colheita do genótipo IRGA 424 RI nas três épocas de colheita estava em torno de 24%, enquanto para o genótipo IRGA 431 CL a umidade de colheita foi de 23,8%, 20,0% e 18,7%, para a primeira, segunda e terceira época, respectivamente. Logo após cada colheita, os grãos foram transportados para o laboratório, onde prosseguiu-se com a limpeza e secagem dos mesmos até atingirem aproximadamente 12% de umidade. Posteriormente, o arroz foi armazenado em câmara com controle de temperatura a 15°C até a realização das análises.

A renda do benefício e o rendimento de inteiros e quebrados foram determinados seguindo o padrão oficial de classificação de arroz, que consta nas Instruções Normativas 6/2009 e 2/2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (BRASIL, 2012). As avaliações foram realizadas em engenho de provas Zaccaria (modelo PAZ-1-DTA), sendo a renda calculada como o percentual de grãos esbramados obtidos após o descascamento. Em seguida, realizou-se o polimento dos grãos e a amostra foi separada com auxílio de trieur. Considerou-se como grãos quebrados aqueles cujo comprimento foi inferior a 4,49mm, de acordo com a classe dos grãos em questão, longo fino.

O perfil colorimétrico dos grãos de arroz integral foi determinado utilizando um colorímetro Minolta (modelo CR-300), que indica as cores em um sistema tridimensional. Os parâmetros avaliados foram a luminosidade (L^*), que varia do branco ao preto, e as coordenadas de cromaticidade a^* , que indica coloração do verde (-a) ao vermelho (+a), e b^* , do amarelo (-b) ao azul (+b).

O tempo de cocção foi realizado com base no teste Ranghino (JULIANO e BECHTEL, 1985), onde 10g de amostra foram adicionadas em 250ml de água destilada em um béquer sobre uma chapa aquecedora ($98\pm 1^\circ\text{C}$), iniciando-se a contagem do tempo de cocção. Após 10 minutos de cocção, a cada minuto 10 grãos foram verificados, amassando-os em placas de vidro, quando 90% dos grãos não apresentaram o hilo branco no centro do grão considerou-se completa a cocção.

Os dados avaliados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, comparados pelo teste de t de Student (comparação entre as duas cultivares) e de Tukey (comparação de médias entre as três épocas de colheita), ambos a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A renda após o beneficiamento dos grãos variou entre 75,22% e 77,59% para as duas cultivares ao longo das três épocas de colheita (tabela 2). A cultivar IRGA 424 RI apresentou melhores resultados de renda (77,08%), rendimento de inteiros (64,75%) e quebrados (3,77%) na terceira colheita, quando comparadas com a primeira e segunda época. Já o genótipo IRGA 431 CL apresentou resultados similares para renda e rendimento de inteiros nas três épocas de colheita, porém, o teor de quebrados foi significativamente menor (2,39%) nos grãos provenientes da segunda colheita. Dentre os dois genótipos, o IRGA 431 CL destacou-se quanto ao rendimento de inteiros e quebrados, alcançando resultados mais satisfatórios do que o genótipo IRGA 424 RI nas duas primeiras épocas de colheita (tabela 2).

De acordo com Fonseca et al. (2004), tanto o adiantamento da colheita quanto o atraso podem prejudicar a qualidade do arroz. Quando colhidos antes do tempo ótimo, os grãos podem

estar imaturos, gessados ou malformados, ocasionando assim a quebra com mais facilidade. Nos casos de colheita tardia também podem ocorrer perdas no rendimento, devido ao baixo teor de umidade.

Tabela 2. Renda do benefício, rendimento de inteiros e quebrados de genótipos de arroz cultivados no município de Rio Grande, submetidos a três épocas de colheita.

Genótipo	1ª colheita	2ª colheita	3ª colheita
Renda do benefício (%)			
IRGA 424 RI	75,46 ± 0,33 b ^{ns}	76,22 ± 0,15ab ^{ns}	77,08 ± 0,53 a ^{ns}
IRGA 431 CL	75,22 ± 1,18 a	75,98 ± 0,12 a	77,59 ± 1,30 a
Rendimento de inteiros (%)			
IRGA 424 RI	58,74 ± 0,12 c*	62,85 ± 0,28 b*	64,75 ± 0,12 a ^{ns}
IRGA 431 CL	61,93 ± 0,61 a	66,20 ± 0,42 a	65,16 ± 2,54 a
Quebrados (%)			
IRGA 424 RI	7,89 ± 0,30 a*	4,97 ± 0,15 b*	3,77 ± 0,28 c ^{ns}
IRGA 431 CL	5,71 ± 0,20 a	2,39 ± 0,24 b	3,80 ± 1,09 ab

Letras diferentes, na mesma linha, indicam diferença estatística pelo teste de Tukey entre as colheitas. Nas colunas, o símbolo * indica diferença estatística pelo teste *t* de Student ($P < 0,05$) entre os genótipos, enquanto que a abreviatura ^{ns} significa “não significativo”.

A análise da cor, realizada através de colorímetro, é fundamental para verificar a qualidade dos grãos. Utilizou-se como parâmetro um sistema tridimensional, que avalia a cor em três eixos: L*, a* e b*. Para a cultivar IRGA 424 RI o maior valor de luminosidade (62,72) foi apresentado na segunda colheita, já a variável a* demonstrou que os grãos da primeira época apresentavam coloração mais esverdeada do que os demais, além de estarem também mais amarelos, com b* de 21,58 (tabela 3). Na cultivar IRGA 431 CL os eixos L* e b* não apresentaram diferenças significativas nas três épocas de colheita, já o eixo a* apresentou menor valor na primeira época, indicando também tendência ao verde. De maneira geral, os grãos da cultivar IRGA 431 CL mostraram valores L* e a* mais elevados, e valor b* mais baixo do que a cultivar IRGA 424 RI nas duas primeiras colheitas, representando assim grãos mais claros e com menor coloração esverdeada e amarelada, respectivamente.

Tabela 3. Perfil colorimétrico e tempo de cocção de genótipos de arroz cultivados no município de Rio Grande, submetidos a três épocas de colheita.

Genótipo	1ª colheita	2ª colheita	3ª colheita
L*			
IRGA 424 RI	59,82 ± 3,99 b*	62,72 ± 2,27a ^{ns}	62,49 ± 2,17 ab ^{ns}
IRGA 431 CL	64,81 ± 2,66 a	64,16 ± 2,39 a	62,49 ± 2,71 a
a*			
IRGA 424 RI	-3,30 ± 2,87 b*	-0,14 ± 0,90 a*	0,50 ± 1,25 a ^{ns}
IRGA 431 CL	-0,45 ± 1,29 b	1,24 ± 0,20 a	1,34 ± 0,26 a
b*			
IRGA 424 RI	21,58 ± 2,05 a*	19,26 ± 0,73 b*	19,45 ± 1,11 b ^{ns}
IRGA 431 CL	18,98 ± 1,63 a	17,26 ± 0,79 a	18,36 ± 3,56 a
Tempo de cocção (minutos)			
IRGA 424 RI	23,32 ± 0,46 a ^{ns}	23,12 ± 0,43 a ^{ns}	22,99 ± 0,69 a ^{ns}
IRGA 431 CL	23,14 ± 0,12 a	22,64 ± 0,53 a	21,83 ± 0,71 a

Letras diferentes, na mesma linha, indicam diferença estatística pelo teste de Tukey entre as colheitas. Nas colunas, o símbolo * indica diferença estatística pelo teste *t* de Student ($P < 0,05$) entre os genótipos, enquanto que a abreviatura ^{ns} significa “não significativo”.

O tempo de cocção do arroz integral não revelou diferenças significativas entre os tratamentos. O tempo variou de 21,83 a 23,32 minutos (tabela 3). Mestres et al. (2011) relataram que os consumidores têm preferência por um arroz com qualidade culinária, e além da aparência dos grãos, geralmente, buscam por arroz que apresente rápida cocção.

CONCLUSÃO

Os genótipos IRGA 424 RI e IRGA 431 CL apresentaram menor desempenho industrial na primeira colheita. Entre os dois genótipos, IRGA 431 CL obteve melhores resultados para renda, rendimento de inteiros e quebrados, o que se deve ao ciclo estar na faixa de melhor desempenho para esta cultivar no momento da colheita. O perfil colorimétrico dos grãos indicou maior tendência à coloração verde na primeira época de colheita de ambos genótipos, já o tempo de cocção não mostrou alterações em função dos genótipos ou foi afetado pela época de colheita.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), ao Polo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul e ao Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Regulamento Técnico do Arroz**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Brasília, 2012.
- FONSECA, J. R.; MORAIS, O. P. DE.; SANTIAGO, C. M.; FORMOSO, C. E. DE.; COLLICHIO, E. **Recomendações de Cultivares de Arroz de Terras Altas para o Estado do Tocantins**. n. 66, 2004.
- JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. The rice grain and its gross composition. In: **Rice: Chemistry and Technology** (edited by E.T. Champagne). p. 17–57. New Orleans, MN, USA: American Association of Cereal Chemists. Chapter 2, 1985.
- MAGALHÃES JUNIOR, A. M.; FAGUNDES, P. R.; FRANCO, D. F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. In: **Arroz irrigado: melhoramento genético, manejo do solo e da água e prognóstico climático**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.13-33, 2011.
- MESTRES, C.; RIBEYRE, F.; PONS, B.; FALLET, V.; MANTENCIO, F. Sensory texture of cooked rice is rather linked to chemical than to physical characteristics of raw grain. **Journal of Cereal Science**, v.53, p.81-89, 2011.
- SMIDERLE, O. J.; PEREIRA, P. R. V. D. S. Épocas de colheita e qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado cultivar BRS 7 TAIM, em Roraima. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 74–80, 2008.
- SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil** - XXXII Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. Farroupilha, RS: SOSBAI, p. 205, 2018.
- WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, 2008.
- ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. Ageing of stored rice: changes in chemical and physical attributes. **Journal of Cereal Science**, London, v. 35, n. 1, p. 65-78, 2002.