

Qualidade de Cocção e Teor de 2-Acetil-1-Pirrolina em Arroz Aromático e Não-Aromático Cultivado em São Paulo

93

Suzana Leitzke¹, Rafaela Batista Côrrea¹, Jessica Fernanda Hoffmann¹, José Manoel Colombari Filho¹, Nathan Levien Vanier¹, Moacir Cardoso Elias¹

RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a qualidade de cocção e o teor de 2-acetil-1-pirrolina em arroz aromático e não-aromático cultivados em São Paulo. Para isso, a cultivar não-aromática IRGA 417 e o genótipo aromático AE151501 foram colhidos, secos até umidade de 12% e descascados para a realização das análises de tempo de cocção, teor de amilose e teor de 2-acetil-1-pirrolina. Os resultados demonstraram que, independentemente do local de cultivo, o tempo de cocção foi maior no genótipo aromático do que no não-aromático. Não houve diferença para o teor de amilose, sendo os dois genótipos classificados como de média amilose. O composto 2-acetil-1-pirrolina foi detectado apenas na cultivar aromática. O local de cultivo apresentou influência no teor de 2-acetil-1-pirrolina, sendo maior na localidade de Roseira.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., Aroma, Cozimento, Amilose, 2-Acetil-1-Pirrolina.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é o principal alimento para a maioria da população mundial e importante fonte de nutrientes, especialmente para a população dos países subdesenvolvidos (MONKS et al., 2013). O mercado brasileiro de arroz é ainda pouco diversificado, priorizando o consumo de arroz branco polido, parboilizado ou integral (MAGALHÃES JR. et al., 2012). A preferência pelo consumo de determinado tipo de

¹Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário S/N, 96160-000, Capão do Leão, RS. E-mail: suzanaleitzke@outlook.com; rafaelabcorrea@gmail.com; jessicafh91@hotmail.com; nathanvanier@hotmail.com; eliasmc@uol.com.br.

²Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás Rodovia GO-462 Km 12. E-mail: jose.colombari@embrapa.br;

arroz está relacionada à tradição regional, bem como está atrelada às características físico-químicas e sensoriais desses grãos. Atualmente, os consumidores buscam alimentos que ofereçam “sensoriabilidade e prazer”. Nesse contexto, as variedades de arroz denominadas aromáticas vêm ganhando destaque.

O aroma é um atributo muito importante para os consumidores deste tipo de arroz, um composto chave responsável pelo aroma do arroz é o 2-acetil-1-pirrolina (2-AP) (BUTTERY et al., 1983). Algumas variedades de arroz aromáticas sintetizam componentes químicos voláteis aromáticos em concentrações maiores do que nas variedades comuns e que passam a ser perceptíveis tanto nos grãos quanto nos tecidos foliares (CASTRO et al., 2003).

Além de um aroma desejável, o arroz deve apresentar características de cozimento satisfatórias ao consumidor. Em busca de atender as diferentes oportunidades de mercados e segmentos no Brasil, pesquisadores vêm selecionando linhagens de arroz aromático que apresentam requisitos para o padrão de aceitabilidade nacional e internacional. Essas apresentam a característica de exalar um aroma diferenciado durante e após o cozimento e que apresentem características físico-químicas aceitáveis.

A composição do grão e de suas frações está sujeita a diferenças varietais, variações ambientais, de manejo, de processamento e de armazenamento (ZHOU et al., 2002). O arroz é um cereal que se destaca por seu elevado teor de amido, entretanto, este constituinte sofre variações devido a fatores genéticos e ambientais (FREI et al., 2003).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o tempo de cocção, o teor de amilose e o teor de 2-acetil-1-pirrolina em um genótipo de arroz aromático e um não-aromático, ambos cultivados em três municípios do estado de São Paulo, sob mesmo manejo agrônomo.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de grãos foram obtidas de parcelas de observação de linhagens-elite do Programa de Melhoramento de Arroz Especial da Embrapa, conduzidas no ano agrícola 2017/18, na Embrapa Arroz e Feijão, Campo Experimental em Guaratinguetá, Roseira e Taubaté, no estado de São Paulo. Foram utilizados grãos integrais da cultivar Irga 417 (não-aromática) e do genótipo AE151501 (aromático). O experimento foi conduzido utilizando o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas de 8 linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,17 m entre linhas. A condução e manejo dos ensaios foi realizado conforme as recomendações

técnicas para a cultura do arroz, exceto o controle químico de doenças fúngicas, que não foi realizado para viabilizar a avaliação de reação dos genótipos às diferentes doenças. Para padronização, os grãos foram colhidos com 22% de umidade, entre 30 e 35 dias após a antese floral, e secos até atingirem 13% de umidade. Após a secagem, os grãos foram transportados até o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos – LABGRÃOS, da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, e submetidos ao processo de descascamento utilizando Engenho de Provas Zaccaria (Modelo PAZ-1, Zaccaria, Brasil), sendo os grãos avaliados na forma integral.

A avaliação do tempo de cocção foi realizada de acordo com o teste Ranghino (JULIANO; BECHTEL, 1985). O tempo de cocção foi determinado emergindo 10 g de grãos de arroz integral em 150 mL de água destilada a 98 ± 2 °C. Após 10 minutos de cocção, a cada minuto, foram verificados 10 grãos, amassando-os em placas de vidro. Quando 90% dos grãos não apresentaram mais o hilo branco no centro do grão, a amostra foi considerada cozida e o tempo de cocção registrado, em minutos.

O teor de amilose foi determinado por reação colorimétrica com iodo (MCGRANE; CORNELL; RIX, 1998), sendo a leitura da absorbância realizada em 600 nm. Os resultados foram expressos em % de amilose.

A extração para quantificação de 2-acetil-1-pirrolina foi realizada de acordo com Bergman, Delgado, Bryant, Grimm, Cadwallader e Webb (2000). Os extratos foram injetados em um cromatógrafo a gás Hewlett-Packard (Avondale, PA) 6890 equipado com um detector de ionização de chama (FID). A quantificação foi realizada através de comparação com a área do padrão interno. Os resultados foram expressados em $\mu\text{g g}^{-1}$.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e a diferença entre as localidades foi avaliada pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 está apresentado o tempo de cocção para os genótipos de arroz aromático e não-aromático cultivados em três municípios do estado de São Paulo. Independente do município de origem, o tempo de cocção foi maior ($P < 0,05$) na cultivar aromática (23 minutos) do que a cultivar não-aromática (22 minutos). Para ambas as cultivares, na localidade de Taubaté o tempo de cocção foi maior do que Guaratinguetá e Roseira. O tempo de cocção é afetado por diversos fatores, como teor de amilose, teor de proteína e as interações amido-proteína (MARSHAL; WADSWORTH, 1994).

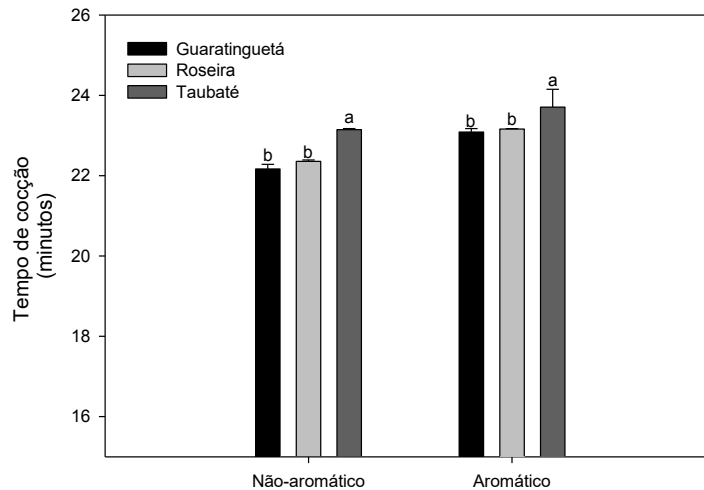


FIGURA 1. Tempo de cocção (minutos) em arroz aromático e não-aromático cultivados em três municípios de São Paulo, Brasil.

Na figura 2 está apresentado o teor de amilose para os genótipos de arroz aromático e não-aromático cultivados em três municípios do estado de São Paulo. Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os genótipos e o local de cultivo. O teor de amilose variou de 22,60 a 24,32% sendo considerado arroz de média amilose (JULIANO, 2003). O consumidor brasileiro tem preferência por arroz de média a alta amilose, pois apresentam grãos enxutos, soltos e macios, mesmo após o resfriamento (FERREIRA et al., 2005).

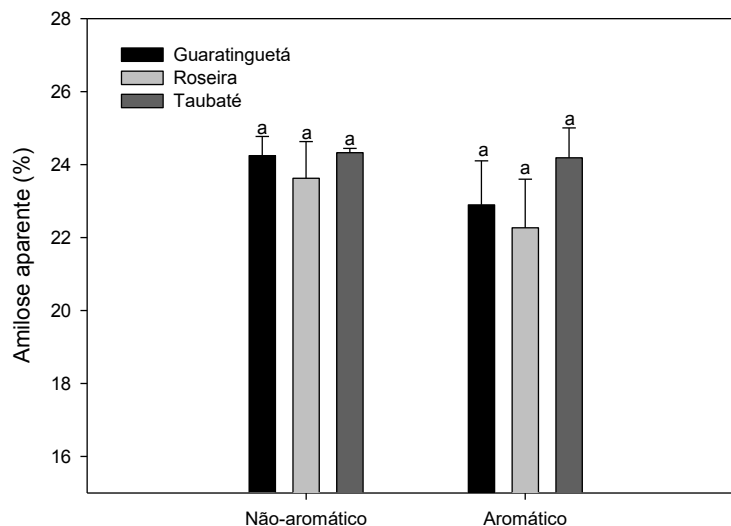


FIGURA 2. Teor de amilose aparente em arroz aromático e não-aromático cultivados em três municípios de São Paulo, Brasil.

O composto 2-acetil-1-pirrolina (2-AP) foi detectado e quantificado apenas na cultivar aromática (Figura 3). A presença ou ausência de 2-AP em arroz é controlado

pelo gene BADH2 (GAUR et al., 2016), e a concentração é dependente das condições genéticas, ambientais e do processamento pós-colheita (CHAMPAGNE, 2008).

Foi observado diferença no teor de 2-AP em função da localidade de cultivo, com teor variando de 0,36 (Guaratinguetá) a 0,59 $\mu\text{g g}^{-1}$ (Roseira) (Figura 3). A localidade de Roseira apresentou temperaturas mínimas mais baixas durante o desenvolvimento da cultura e a colheita, e isso é um dos fatores favoráveis para que os grãos apresentem maior teor de 2-AP do que grãos da localidade de Guaratinguetá, que apresentou as maiores médias de temperaturas durante estas fases (PRODHAN et al., 2017).

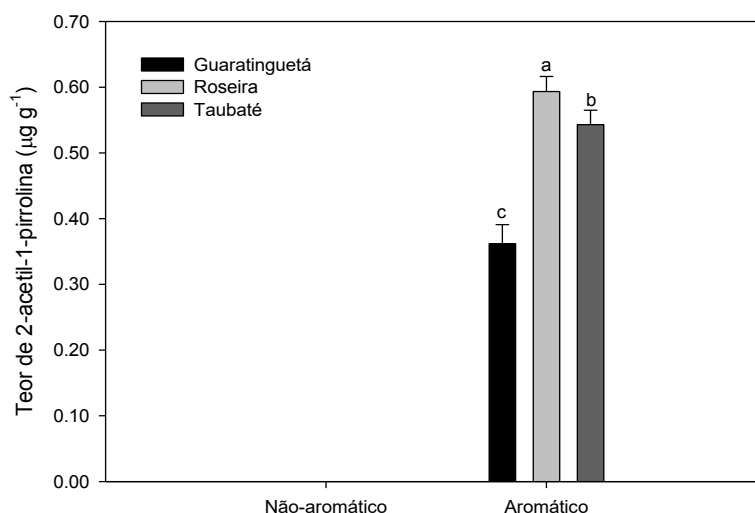


FIGURA 3. Teor de 2-acetil-1-pirrolina em arroz aromático e não-aromático cultivados em três municípios de São Paulo, Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGMAN, C. J.; DELGADO, J. T.; BRYANT, R.; GRIMM, C.; CADWALLADER, K. R.; WEBB, B. D. Rapid gas chromatographic technique for quantifying 2-acetyl-1-pyrroline and hexanal in rice (*Oryza sativa*, L.). **Cereal chemistry**, v. 77, n. 4, p. 454-458, 2000.

BUTTERY, R.G.; LING, L.C.; JULIANO, B.O.; TUMBAUGH, J. Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrroline. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 31, p. 823–826, 1983.

CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de; PEREIRA, J. de A.; LOPES, A. de M.; UTUMI, M.; FERREIRA, C. M.; BRESEGHELLO, F.; PRABHU, A. S.; SOUZA, N. R. G. de; FONSECA, J. R.; VANDERLEI, J. C.; NEVES, P. de C. F.; CHAVES, R. de Q.; BASSINELLO, P. Z.; SOARES, A. A.; COLASANTE, L. O. BRS Aroma: Cultivar de Arroz de Terras Altas de Grãos Aromáticos. **Documento técnico - Embrapa**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.

CHAMPAGNE, E. T.; BETT-GARBER, K. L.; FITZGERALD, M. A.; GRIMM, C. C.; LEA, J.; OHTSUBO, K.; JONGDEE, S.; XIE, L.; BASSINELLO, P. Z.; RESURRECCION, A.; AHMAD, R.; HABIBI, F.; REINKE, R. Important sensory properties differentiating premium rice varieties. **Rice**, v. 3, p. 270-281, 2010.

FERREIRA, C. M.; PINHEIRO B.S.; SOUZA, I. S. F.; MORAIS, O. P. **Qualidade do arroz no Brasil: evolução e padronização**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 62, 2005.

FREI, M. et al. Studies on in vitro starch digestibility and the glycemic index of six different indigenous rice cultivars from the Philippines. **Food Chemistry**, v. 83, p. 395-402, 2003.

GAUR, A.; SHABIR, W. H.; PANDITA, D.; BHARTI, N.; MALAV, A.; SHIKARI, A. B.; BHAT, M. A. Understanding the Fragrance in Rice. **Rice Research**, v. 4, n. 1, p. 1-4, 2016.

JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. **The rice grain and its gross composition**. Chemistry and Technology (edited by E.T. Champagne). p. 17–57. New Orleans, MN, USA: American Association of Cereal Chemists. Chapter 2, 1985.

JULIANO, B. O. **Rice chemistry and quality**. Philippines: Philippine Rice Research Institute, 2003. 480 p.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de; FRANCO, D. F.; FAGUNDES, P. R. R.; MORAIS, O. P. de; PEREIRA, J. A.; CORDEIRO, A. C. C.; WICKERT, E.; MOURA NETO, F. P. de; SEVERO, A. C. M. Indicação de tipos especiais de arroz para diversificação de cultivo. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.

MARSHALL, W. E.; WASDORTH, H. I. Rice Science and Technology. New Orleans: Marcel Dekker, 470p. 1994.

MCGRANE, S. J.; CORNELL, H.J.; RIX, C.J. A simple and rapide colourimetric method for determination of amylose in starch products. **Starch/Stärke**, v. 50, n. 158-163, 1998.

MONKS, J. F.; VANIER, N. L.; CASARIL, J.; BERTO, R. M.; OLIVEIRA, M.; GOMES, C. B.; CARVALHO, M. P.; DIAS, A. R. G.; ELIAS, M. C. Effects of milling on proximate composition, folic acid, fatty acids and technological properties of rice. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 30, p. 73-79, 2013.

PRODHAN, Z. H.; FARUQ, G.; TAHA, R. M.; RASHID, K. A. Agronomic, Transcriptomic and Metabolomic Expression Analysis of Aroma Gene (*badh2*) under Different Temperature Regimes in Rice. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 19, p. 569-576, 2017.

ZHOU, Z. et al. Composition and functional properties of rice. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 37, p. 849-868, 2002.