

## GLP NO AR DA SECAGEM ESTACIONÁRIA E PROCESSO DE BENEFICIAMENTO NAS PROPRIEDADES DE CONSUMO DE ARROZ

Vandeir José Dick Conrad<sup>1</sup>; Leonor João Marini<sup>1</sup>; Ana Paula Sacramento Wally<sup>1</sup>; Lírio Inácio Reckziegel Haas<sup>1</sup>, Galileu Rupollo<sup>1</sup>, Carlos Alberto Alves Fagundes<sup>2</sup>; Moacir Cardoso Elias<sup>1</sup>.  
<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia, Depto. de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos. CPGCTA. E-mail: [eliasmc@ufpel.tche.br](mailto:eliasmc@ufpel.tche.br). <sup>2</sup>Instituto Rio Grandense do Arroz. E-mail: [irgaposcol@via-rs.com.br](mailto:irgaposcol@via-rs.com.br).

Palavras-chave: Qualidade pós-colheita; GLP; Arroz

O arroz é um cereal produzido e consumido em praticamente todo mundo. No Brasil está presente na dieta básica da grande maioria da população. A maior produção nacional ocorre em cultivo de sistema irrigado, que se concentra em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, sendo este último responsável por quase metade da produção brasileira.

No ecossistema de produção do sul predominam elevadas umidades relativas do ar durante a maior parte do ano, havendo necessidade de rigorosa adequação na secagem para que o metabolismo dos grãos seja minimizado e eles possam ser armazenados sem comprometer suas boas propriedades nutricionais. Nesse contexto, secar e armazenar os grãos no próprio silo acaba sendo, muitas vezes, uma alternativa econômica e eficiente. Essa prática de secagem e armazenamento dos grãos na propriedade rural, que no sul tem aumentado expressivamente no setor arroseiro, nos últimos anos, ainda necessita de estudos tanto para adequada definição de engenharia de processo, como de manejo operacional e de efeitos na qualidade de consumo dos grãos industrializados.

Embora a secagem intermitente seja a mais utilizada para grãos de arroz, os métodos do sistema estacionário têm sido cada vez mais empregados, devido ao aumento do armazenamento na propriedade, pois isso aumenta o poder de barganha do produtor, que pode escolher a melhor oportunidade de comercializar sua safra. Havendo boa qualidade e bom sistema de conservação, o perfil de preços de comercialização nos últimos anos tem estimulado a adoção dessa estratégia.

Na secagem estacionária, os grãos permanecem estáticos no silo, sendo forçada, através de ventiladores, entre eles, a passagem de ar, sem aquecimento, na condição do ambiente natural, ou pouco aquecido. O sistema estacionário de secagem com ar sem aquecimento é grandemente dependente das condições psicrométricas naturais do ar ambiente, e é muito lento, tendo como agravante, além da morosidade e do baixo fluxo operacional, o risco de desenvolvimento microbiano durante o processo. A secagem estacionária com ar aquecido, devido ao longo período de contato dos grãos com o ar, não pode empregar altas temperaturas porque há uma forte tendência a isoterminia ar/grãos.

A secagem estacionária, uma alternativa que tem mostrado bom desempenho técnico é o aquecimento do ar pela passagem direta na chama do GLP produzida em queimadores alternantes.

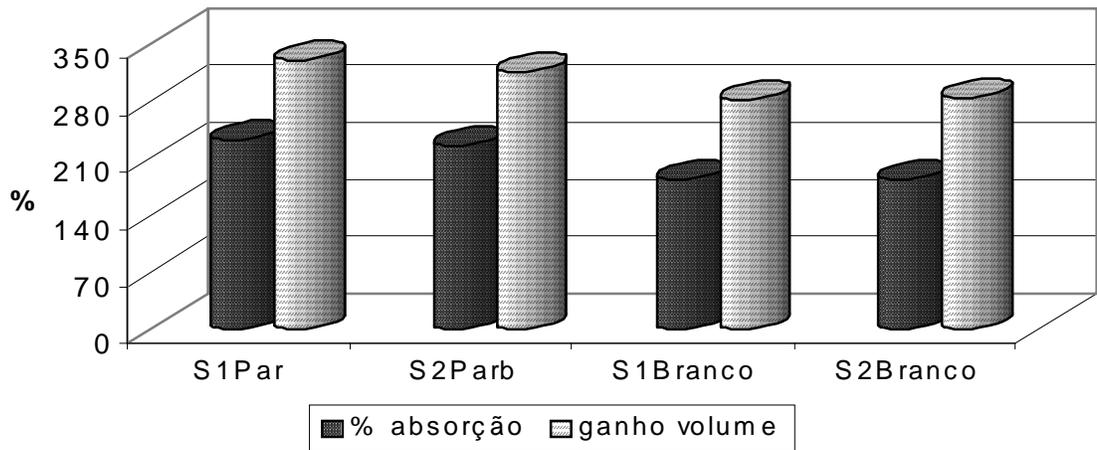
Para verificar possíveis alterações nas características sensoriais (cor, odor e sabor) e nas propriedades de consumo (absorção de água e ganho volumétrico), foi realizado o presente trabalho no Laboratório de Grãos, da Faculdade de Agronomia da UFPel, sendo parte do convênio UFPel-IRGA.

Foram utilizados grãos de arroz (*Oryza sativa*) do cultivar IRGA-419 produzidos na região de Cachoeirinha/RS, secados e armazenados em silos metálicos, com capacidade de aproximadamente 9 toneladas, na Estação Experimental do IRGA, em Cachoeirinha. Com o trabalho, realizado no Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos, visa-se avaliar a influência do aquecimento do ar na secagem e do processo de beneficiamento do arroz sobre as características de consumo dos grãos (análise sensorial, ganho volumétrico e absorção de água), nos processos convencional e de parboilização.

No trabalho foram testadas duas condições de secagem estacionária: a) com dispositivo automatizado de insuflação do ar, através do condicionamento pela queima de glp acoplado a um sistema informatizado, reduzindo a umidade relativa do ar sempre que superior a 75%; b) com dispositivo automatizado de insuflação do ar sempre que a umidade relativa fosse inferior a 75%, sem condicionamento por aquecimento, ou seja, funcionamento com controle automatizado em condições psicrométricas naturais do ara ambiente.

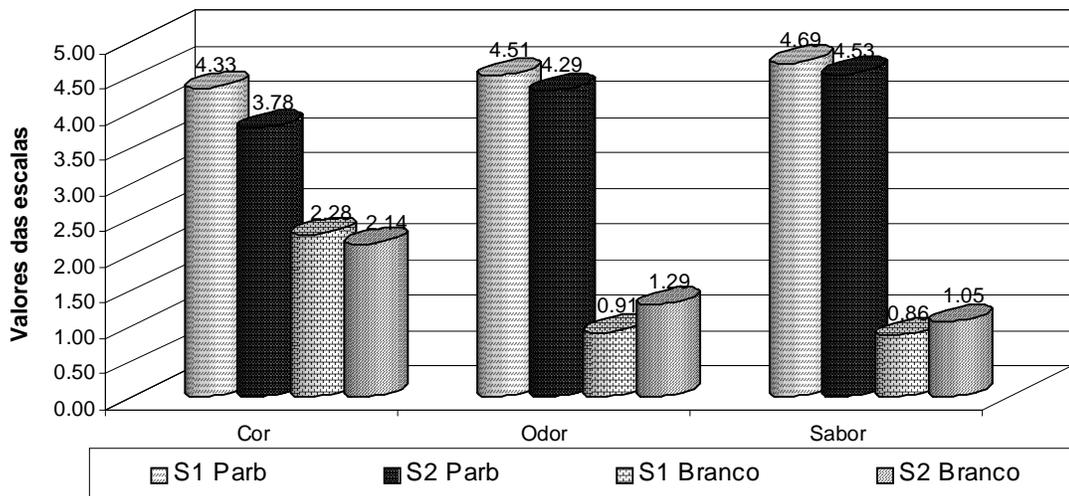
As análises de características de comportamento na cocção (Figura 1) e propriedades sensoriais (Figura 2) foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Gularte (2002).

**Figura 1:** Rendimento de absorção de água e ganho volumétrico de grão de arroz durante o



cozimento, submetidos a dois métodos de secagem e diferentes processos de beneficiamento.

**Escala de Cor:** de 0 a 9, sendo nota 0 para a cor branca acinzentada e 9 para amarelo forte, tendo como



intermediárias as opções branco, amarelo claro e amarelo.

**Escalas de Odor e Sabor:** de 0 a 9, sendo nota 0 para branco característico e 9 para parboilizado forte, tendo como intermediárias as opções de ligeiramente alterado, parboilizado fraco e parboilizado característico.

**Figura 2:** Análise sensorial de grãos de arroz cozidos, submetidos a dois métodos de secagem e diferentes processos de beneficiamento.

Ao se analisar a Figura 1, é possível observar que para o mesmo método de beneficiamento, o método de secagem não interfere nas propriedades que expressam o comportamento na cocção (absorção de água e ganho volumétrico). No mesmo método de secagem, os ganhos de peso e volume diferem para cada método de beneficiamento. Os grãos parboilizados absorveram mais água e tiveram maior rendimento volumétrico do que os brancos polidos, beneficiados pelo processo convencional.

Analisando-se os dados da Figura 2, é possível observar que o método de beneficiamento interfere mais em atributos sensoriais como cor, odor e sabor, do que o método de secagem utilizado. Os grãos parboilizados apresentam coloração, sabor e odor mais intensos do que o arroz beneficiado pelo processo convencional.

Os comportamentos observados (Figuras 1 e 2) encontram sustentação na literatura especializada. O beneficiamento do arroz por parboilização permite, em parte, atenuar alguns danos causados aos grãos durante a secagem, como trincamento e a desestruturação do amido, diminuindo o percentual de grãos quebrados, além de reduzir as perdas de valor nutritivo e aumentar a digestibilidade, para o consumo do produto. Entretanto intensifica o aparecimento de defeitos gerais e graves (Rombaldi *et al.*, 1998, Amato *et al.*, 2002). A parboilização provoca modificações físicas, químicas e sensoriais nos grãos de arroz, com vantagens econômicas e nutricionais. Essas transformações ocorrem de maneira diferente para cada cultivar submetida ao processo de parboilização (Elias *et al.*, 2002).

Ambos os métodos utilizados na secagem preservaram tanto as características de comportamento na cocção como as propriedades sensoriais, para ambos os processos de beneficiamento industrial estudados.

Pelas análises realizadas, o uso na secagem de ar aquecido pela passagem direta na chama da queima de GLP não interfere nas capacidades de absorção de água e de aumento volumétrico dos grãos na cocção, assim como não produz alterações na coloração e nem transfere sabor ou aroma ao arroz, independentemente se beneficiado pelo processo convencional de polimento ou por parboilização.

## BIBLIOGRAFIA

- AMATO, G.W.; CARVALHO, J.L.V.; SILVEIRA F<sup>o</sup>, S. Arroz parboilizado: tecnologia limpa, produto nobre. Ed. Ricardo Lenz, Porto Alegre, 2002. 240p.
- ELIAS, M.C.; ANTUNES, P.L.; HAAS, L.I.R.; AOSANI, E.; RUPOLLO, G.; MARTINS, I.R. Tempo de armazenamento na qualidade industrial do arroz irrigado para parboilização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. Anais do .... Porto Alegre: CBCTA, 2002. CD-ROM.
- GULARTE, M.A. Manual de Análise Sensorial de Alimentos. Pelotas: Ed. Edigraf UFPEL, 2002. 59p.
- ROMBALDI, C.V.; BARBOSA, F.F.; FERREIRA, M.R.; SILVA, M.S.; SILVA, L.H.; ELIAS, M.C. Tempo de armazenamento e qualidade do arroz para parboilização. Revista da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 16 n. 3, p.1987-1990.1998.

O projeto foi realizado com apoio do Pólo de Inovação Tecnológica de Alimentos da Região Sul e os autores agradecem a Ultragaz, Dryeration, CAPES, CNPq, FAPERGS e SCT-RS.

## **OPERAÇÕES HIDROTÉRMICAS DA PARBOILIZAÇÃO PREVIAMENTE AO ARMAZENAMENTO DOS GRÃOS EM CASCA NA CONSERVABILIDADE E NAS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO DE ARROZ**

Moacir Cardoso Elias, Luis Henrique Martins Pereira da Cruz; Élvio Aosani; Flávio Manetti Pereira; Leonor João Marini; Vandeir José Dick Conrad; Cátia Maria Romano, Manoel Artigas Schirmer. Universidade Federal de Pelotas - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel". Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos. CPGCTA. C.P. 354, CEP 96.010-900, Capão do Leão, RS. E-mail: [eliasmc@ufpel.tche.br](mailto:eliasmc@ufpel.tche.br)

Palavras-chave: armazenamento; parboilização, qualidade de grãos.

Embora o arroz seja cultivado há tanto tempo no País, ainda ocorrem problemas de perdas pós-colheita, durante o armazenamento. A secagem é quase a única forma de condicionar os grãos ainda com casca para armazená-los.

Mesmo sendo secados, por serem higroscópicos, os grãos trocam água com o ar do ambiente onde estão armazenados, havendo alterações constantes de umidade durante o armazenamento, e isso pode favorecer o metabolismo dos próprios grãos, assim como dos insetos e dos microrganismos (Shüler, 1995; Scussel, 2000; Elias, 2002).

No Brasil, os pequenos produtores utilizam a secagem tradicional, em terreiros com o produto exposto ao sol. Já os médios e grandes fazem uso de secadores convencionais. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, os secadores intermitentes são os mais utilizados.

As formas mais encontradas de arroz no mercado são as de grãos branco polidos, parboilizados e integrais ou esbramados. No processo de parboilização do arroz, as operações correspondentes às do beneficiamento convencional são precedidas pelo tratamento hidrotérmico, que consta de três etapas: hidratação, autoclavagem e secagens. A hidratação tem por finalidade promover a entrada de água no interior do grão, até cerca de 30% de umidade, tomando o espaço do ar. Após a hidratação, o arroz é geralmente submetido ao tratamento com autoclave, com o objetivo de promover a gelatinização do amido, que é facilitada devido ao fato de o grão entrar com umidade alta e energia gerada pelo calor da água de hidratação. Embora a eficiência do processo de autoclavagem, no Brasil são empregadas outras formas para gelatinizar o amido, como o uso de estufa, principalmente em pequenas e médias indústrias de Santa Catarina (Elias, 1998).

No trabalho, são testados dois métodos de conservação, para comparar seus efeitos nas características de desempenho industrial e de consumo, em seis meses de armazenamento de grãos em casca, com prévia aplicação das operações hidrotérmicas típicas da parboilização e sem elas.

Foram utilizadas amostras de arroz do cultivar IRGA-417, produzidas na região sul do Rio Grande do Sul, pela empresa Palma Agroindustrial Ltda, em Capão do Leão.