

## **EFEITO DA PRESSÃO DE AUTOCLAVAGEM SOBRE A FORMAÇÃO DE AMIDO RESISTENTE EM ARROZ**

Elizabete Helbig; Daniel Rutz; Jonis Gelain; André Luiz Radünz; Maurício de Oliveira; Pedro Luiz Antunes, Moacir Cardoso Elias. Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos. Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas – RS. [helbignt@ig.com.br](mailto:helbignt@ig.com.br).

Os carboidratos são importantes fontes energéticas na alimentação humana. Além de prover energia, atuam na nutrição e na saúde humana com ampla funcionalidade. Seus efeitos fisiológicos são diferenciados e atribuídos em especial ao amido resistente, que é a fração de amido não digerida no intestino delgado de indivíduos saudáveis, sendo fermentada no intestino grosso (SHAMAI; BIANCO-PELED; SHIMONI, 2003).

Vários fatores influenciam na formação de amido resistente. Durante o processamento e armazenamento dos alimentos, ocorrem mudanças na estrutura do amido que afetam diretamente o rendimento de amido resistente. Skrabanja e Kreft (1998) verificaram em cereais, que o aumento nos ciclos de autoclavagem e resfriamento resultaram em 7% de aumento nos teores de amido resistente. Namratha, Asna e Prasad (2002) atribui as modificações físicas que ocorrem nas moléculas de amido ao tipo, ao conteúdo e às condições empregadas no processamento.

O amido resistente é constituído por três tipos de amido: tipo 1 – fisicamente inacessível na matriz do alimento; tipo 2 – amido nativo e o tipo 3 – polímeros de amido retrogradado. Um quarto tipo de amido resistente tem sido evidenciado, sendo este oriundo de modificações em sua estrutura química (LOBO; SILVA, 2003).

Dentre os alimentos ricos em carboidratos, o arroz é um dos cereais de maior destaque, sendo o alimento básico para a maioria da população mundial. O arroz é consumido preferencialmente na forma de grãos brancos polidos, obtidos por processo convencional de industrialização e se caracteriza como um alimento que apresenta limitado conteúdo de fibra alimentar. Entretanto, o consumo de arroz parboilizado tem crescido muito nos últimos anos.

O arroz parboilizado, em relação ao branco polido, apresenta vantagens nutricionais de suma importância: o aumento de minerais e vitaminas e de substâncias com ação semelhante a das fibras, como o amido resistente, que atua na manutenção da glicemia. O arroz parboilizado apresenta menor índice glicêmico quando comparado ao arroz branco polido (WALTER; SILVA; DENARDIN, 2005).

O processo de parboilização do arroz, através de tratamentos hidrotérmicos, modifica a estrutura físico-química de seus constituintes, proporcionando um aumento da fração não digerível (ELIAS; LOECK; MÜLLER, 2001; AMATO, 2003). Em estudo sobre parboilização de arroz, Silva et al. (2003) verificaram que este processo causa decréscimo nos teores de amido disponível e, ao mesmo tempo, acréscimo médio de 3,7 vezes nos teores de fibra em detergente neutro, sugerindo que este fato pode ser decorrente da formação de amido resistente nos grãos durante o processo de parboilização.

Buscou-se avaliar efeitos da pressão de autoclavagem na formação de amido resistente em arroz. A pesquisa foi executada no Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", da UFPel. Foram utilizadas três amostras de arroz com alto ( $31,57 \pm 0,22$ ), médio ( $21,84 \pm 0,20$ ) e baixo ( $6,31 \pm 0,10$ ) teor de amilose. As amostras foram cedidas pelo IRGA (Instituto Rio-Grandense do Arroz), por Indústria Comércio e Representações Líder Ltda. e pela Granja Quatro Irmãos, safra 2004-2005.

A parboilização foi realizada de acordo com Elias (1998). Utilizou-se amostras de 50g de arroz em casca acondicionadas em saquinhos de filó e colocadas em recipientes de alumínio, com adição de 75 gramas de água (arroz:água 1:1,5 (p/p)) para serem submetidas à etapa de encharcamento, empregando-se tempo e temperatura definidos em

testes prévios, para cada amostra: alto e médio teor de amilose – 6 horas de encharcamento a 65°C e baixo teor de amilose - 7 horas de encharcamento a 70°C. Para o encharcamento das amostras, foi utilizado um tanque de encharcamento com resistência elétrica e termostato.

As amostras de arroz foram autoclavadas nas pressões 0,4; 0,7 e 1,0kgf.cm<sup>-2</sup>, durante 10 minutos, constando de três repetições para cada tratamento. Após parboilizadas, as amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar. O armazenamento para a completa estabilização da umidade, foi em sala climatizada a 20°C até o momento da determinação do teor de amido resistente. O descascamento e o polimento foram realizados em engenho de provas Suzuki, previamente regulado para cada cultivar, sendo o polimento previamente definido através da leitura em branquímetro de amostras comerciais.

O amido resistente foi determinado em arroz cru branco polido (controle) e parboilizado polido. Para a determinação de amido resistente foi utilizado o método proposto por Goñi et al. (1996), com adaptações, onde as amostras de arroz foram incubadas com pepsina (40°C/1h; pH 1,5) e  $\alpha$ -amilase (37°C/16h; pH 6,9), sendo centrifugadas a 3000 RPM durante 15 minutos e descartado o sobrenadante. Os resíduos foram tratados com KOH (concentração final 2M) e incubados com amiloglicosidase a 60°C/30 min (pH 4,75). Foi retirada uma alíquota de 1mL do sobrenadante e determinou-se o teor de glicose livre pelo método enzimático (glicose oxidase/peroxidase/ABTS).

Os dados experimentais foram avaliados estatisticamente pela análise de variância ANOVA, seguido do teste estatístico de Tukey, considerando como nível de significância estatística, o limite de 5% (p<0,05).

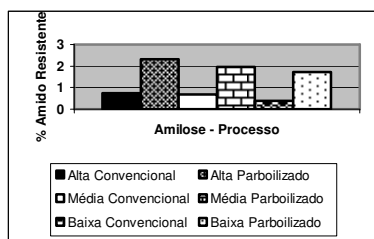
O efeito do processo de beneficiamento e do teor de amilose na produção do amido resistente é mostrado na Figura 1. Na Tabela 1 estão os percentuais de amido resistente encontrado nas amostras de arroz cru parboilizado em diferentes pressões.

**Tabela 1.** Amido Resistente (%), em base seca, decorrente da amilose e da pressão de autoclavagem na parboilização de arroz.

| Amilose      | Autoclavagem (kgf.cm <sup>-2</sup> )   |                                        |                                        |
|--------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
|              | 0,4                                    | 0,7                                    | 1,0                                    |
| <b>Alto</b>  | <sup>B</sup> 1,66±0,22 <sup>b</sup>    | <sup>A</sup> 2,32±0,26 <sup>a</sup>    | <sup>B</sup> 1,57±0,10 <sup>b</sup>    |
| <b>Médio</b> | <sup>A</sup> 1,88±0,24 <sup>a, b</sup> | <sup>A</sup> 1,97±0,24 <sup>a, b</sup> | <sup>A</sup> 1,97±0,02 <sup>a</sup>    |
| <b>Baixo</b> | <sup>A</sup> 2,25±0,05 <sup>a</sup>    | <sup>B</sup> 1,71±0,16 <sup>b</sup>    | <sup>B</sup> 1,69±0,26 <sup>a, b</sup> |

Letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, e minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística, pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Amilose Alta = 31,57±0,22; Média = 21,84±0,20; Baixa = 6,31±0,10.



**Figura 1** Amido resistente (% b.s.) em arroz convencional e parboilizado.

Amilose Alta = 31,57±0,22; Média = 21,84±0,20; Baixa = 6,31±0,10.

Na avaliação do arroz branco polido (convencional - controle) cru foram encontrados os teores de amido resistente:  $0,75 \pm 0,11$ ;  $0,67 \pm 0,24$  e  $0,40 \pm 0,03$  para alto teor de amilose, médio e baixo, respectivamente. O processo de parboilização aumentou os teores de amido resistente nos três níveis de amilose. O comportamento apresentado pelas amostras (Tabela 1 e Figura 1) é devido à retrogradação mais lenta da amilopectina, também envolvida na formação do amido resistente. A parboilização aumenta o teor de amido resistente. O aumento da pressão aumenta os teores do amido resistente em arroz de alta amilose e resulta em efeito contrário no arroz de baixa amilose. A pressão não interfere no teor de amido resistente em arroz de média amilose.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, G.W. Parboilização do arroz: um processo para obtenção de "colheita de plantio virtual". In: Anais I Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz. Abrapós. 2003.
- ELIAS, M.C.; LOECK, A.E.; MÜLLER, M.M. **Recomendações técnicas para colheita, secagem, armazenamento e industrialização de arroz para o sul do Brasil**. Pelotas: Editora da UFPEL. 2001.
- ELIAS, M.C. **Espera para secagem e tempo de armazenamento na qualidade de arroz para semente e indústria**. Pelotas: UFPEL. In: Tese Doutorado. 1998. 164p.
- GOÑI, I.; GARCIA-DIZ, L.; MAÑAS, E.; SAURA-CALIXTO, F. Analysis of resistant starch: A method for foods and food products. **Food Chemistry**. v. 56, n. 4, p. 445-449, 1996.
- LOBO, A. R.; SILVA, G. M. L. Amido resistente e suas propriedades físico-químicas. **Revista de Nutrição**. v. 16, n. 2, p. 219-226, 2003.
- NAMRATHA, J.; ASNA, U.; PRASAD, N. N. Effect of storage on resistant starch content of processed ready-to-eat foods. **Food Chemistry**. v. 79, p. 395-400, 2002.
- SHAMAI, K.; BIANCO-PELED, H.; SHIMONI, E. Polymorphism of resistant starch type III. **Carbohydrate Polymers**. v. 54, p. 363-369, 2003.
- SKRABANJA, V.; KREFT, I. Resistant starch formation following autoclaving of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) groats an in vitro study. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, p. 2020-23, 1998.
- WALTER, M.; SILVA, L.P.; DENARDIN, C. C. Rice and resistant starch: different content depending on chosen methodology. **Journal of food Composition and Analysis**, v.18, p. 279-285, 2005.
- SILVA, L. H.; ELIAS, M. C.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C. **Umidade inicial dos grãos e parâmetros hidrotérmicos sobre a água de encharcamento e o desempenho industrial do arroz na parboilização**. Pelotas: UFPEL. In: Dissertação Mestrado. 2003. 155p.

Agradecimentos a CNPq, CAPES, SCT-RS, Pólo de Alimentos da Região Sul, ao IRGA, Zaccaria Equipamentos, Ind. Com. e Representações Líder Ltda e Granja Quatro Irmãos.