

EFEITOS DO GRAU DE GELATINIZAÇÃO SOBRE CARACTERÍSTICAS DE COCÇÃO E PROPRIEDADES SENSORIAIS DE ARROZ PARBOILIZADO

Flávio Manetti Pereira⁽¹⁾; Elvio Aosani⁽¹⁾; Paulo Romeu Gonçalves⁽¹⁾; Rafael Dionello⁽²⁾; Dejalmo Nolasco Prestes⁽¹⁾; Márcia Arocha Gularte⁽¹⁾; Moacir Cardoso Elias⁽¹⁾.
¹Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel". Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos - Pólo de Alimentos da Região Sul, CPGCTA. Campus Universitário, Cx. P. 354, Pelotas, RS, Brasil, CEP 96.010-900. E-mail: eliasmc@ufpel.tche.br. ²Universidade Federal do Rio Grande, Faculdade de Agronomia.

A parboilização do arroz é um dos processos que mais tem evoluído na indústria de alimentos, passando nas duas últimas décadas de cerca de 4 para mais de 20% do total industrializado e consumido no Brasil (AMATO; ELIAS, 2005). Esse aumento se deve, principalmente, à geração do conhecimento científico e tecnológico, à evolução da cadeia produtiva orizícola, aos investimentos técnicos e operacionais no setor industrial, aos aumentos dos níveis de informação e de conscientização dos consumidores quanto aos benefícios do arroz parboilizado e à disponibilização pelas indústrias de produtos com qualidade e características de acordo com as preferências dos consumidores, a preços competitivos (ELIAS; FRANCO, 2006).

Na legislação brasileira de arroz parboilizado consta que o grão não precisa ter o endosperma completamente gelatinizado, para ser enquadrado na classe. Basta o grão ter uma pequena parte gelatinizada que já é considerado parboilizado (BRASIL, 1988). Diante disso, muitas das indústrias do setor, preocupadas em obter um arroz parboilizado com os atributos sensoriais de cor, odor e sabor próximos ao arroz branco polido, fazem uma parboilização mais branda, porém esse processo menos severo produz um arroz com gelatinização desuniforme, mesmo que os grãos não gelatinizados ou parcialmente gelatinizados apresentem comportamento diferente dos completamente gelatinizados.

No processo de parboilização, antes do descascamento, a umidade dos grãos é aumentada até valores próximos a 30% por imersão em água quente em temperatura e tempo de operação definidos em função das características do arroz, as quais dependem do cultivar, das condições de cultivo, do tempo e das condições de armazenamento (ELIAS, 1998; AMATO; CARVALHO; SILVEIRA, 2002).

O grau de gelatinização do arroz parboilizado pode ser medido através de placas de luz polarizada, que permite serem observadas zonas translúcidas e opacas no endosperma, representando, respectivamente, zonas gelatinizadas e não gelatinizadas, (AMATO; CARVALHO; SILVEIRA 2002). Essa análise permite identificar qual a severidade do processo de parboilização adotado. As indústrias que possuem o selo de qualidade da Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado (ABIAP) utilizam exclusivamente autoclave para gelatinização, sendo esse uso uma exigência do Selo de Qualidade conferido pela Associação em Convênio com a Universidade Federal de Pelotas, através do Laboratório de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (ABIAP, 2007).

Objetivou-se, com o estudo, avaliar efeitos do grau de gelatinização dos grãos sobre características físicas, tecnológicas e de cocção dos grãos, que influem na qualidade de consumo. Para sua realização foram utilizados grãos de arroz parboilizado comercial, classe de grão longo fino, agulhinha, produzidos no sul do Brasil. Foram coletadas aleatoriamente amostras de arroz parboilizado produzidas por oito indústrias do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, entre não detentoras e detentoras do Selo de Qualidade da ABIAP (Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado), sorteadas entre as vinte maiores do Brasil. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita

e Qualidade de Grãos no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", na Universidade Federal de Pelotas.

O grau de gelatinização foi determinado pelo método da luz polarizada (AMATO; CARVALHO; SILVEIRA, 2002). O grau branquimétrico foi avaliado através do branquímetro Zaccaria, enquanto o peso de mil grãos e as dimensões dos grãos foram avaliados de acordo com a metodologia descrita nas regras de análises de sementes (BRASIL, 1992).

O cozimento do arroz para as avaliações de comportamento de cocção e propriedades sensoriais foi realizado em chapa elétrica aquecida a $300 \pm 8^\circ\text{C}$, com temperatura controlada por termostato. O tempo de cocção foi previamente determinado no laboratório, situando-se em torno de 20 minutos para o arroz parboilizado. Foram avaliados os rendimentos volumétrico e gravimétrico. A avaliação sensorial incluiu os atributos cor, brilho, odor, solubilidade, firmeza e sabor de cada amostra, utilizando uma equipe de julgadores treinados e experientes, habituados com avaliações diárias de grãos de arroz no Laboratório de Pós-Colheita e Industrialização de Grãos.

Os resultados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), utilizando o software Statistica 6.0.

As Tabelas 1 e 2 apresentam dimensões e peso de grãos de arroz parboilizado, agrupados em três classes de acordo com o grau de gelatinização.

Tabela 1. Dimensões (mm) de grãos parboilizados agrupados em três graus de gelatinização

Grau de Gelatinização*	Comprimento	Largura	Espessura
$\leq 1/3$	0,69 ^a	0,20 ^a	0,18 ^a
$> 1/3$ e $< 2/3$	0,69 ^a	0,20 ^a	0,18 ^a
$\geq 2/3$	0,68 ^a	0,20 ^a	0,18 ^a

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* $\leq 1/3$ = gelatinização em até 1/3; $< 1/3$ a $> 2/3$ = gelatinização entre 1/3 e 2/3; $> 2/3$ = gelatinização em mais de 1/3 em cada cariopse.

Tabela 2. Peso de mil grãos (g) de grãos parboilizados agrupados em três graus de gelatinização

Grau de Gelatinização*	Peso de mil grãos (g)
$\leq 1/3$	18,86 ^a
$> 1/3$ e $< 2/3$	18,21 ^b
$\geq 2/3$	17,46 ^c

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* $\leq 1/3$ = gelatinização em até 1/3; $< 1/3$ a $> 2/3$ = gelatinização entre 1/3 e 2/3; $> 2/3$ = gelatinização em mais de 1/3 em cada cariopse.

A característica física de dimensões dos grãos não é afetada pelo grau de gelatinização, ou seja, independentemente da drasticidade do processo de parboilização o grão mantém as suas dimensões. Isso se deve, predominantemente ao fato de os grãos de arroz terem mais de 70% de carboidratos em sua composição e o amido, o principal deles, ter a propriedade de absorver água até 30% de seu peso sem aumentar seu volume. Entretanto, outra característica física dos grãos, o peso de mil grãos, apresentou diferenças significativas entre as amostras. A reestruturação do amido, quando gelatinizado, é responsável por essa diferença entre os grãos com diferentes drasticidades nas operações hidrotérmicas, que se refletem graus de intensidade de gelatinização.

As Tabelas 3 e 4 mostram os resultados de comportamento na cocção e parâmetros sensoriais, respectivamente, de grãos de arroz parboilizado, agrupados em três classes de acordo com o grau de gelatinização.

Tabela 3. Comportamento na cocção de grãos parboilizados agrupados em três graus de gelatinização

Grau de Gelatinização	Tempo de cocção (minutos)	Rendimento gravimétrico (%)	Rendimento volumétrico (%)
≤ 1/3	20 ^a	303,11 ^a	283,72 ^a
> 1/3 e < 2/3	20 ^a	302,68 ^a	280,04 ^a
≥ 2/3	21 ^a	297,18 ^a	263,56 ^a

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* ≤ 1/3 = gelatinização em até 1/3; < 1/3 a > 2/3 = gelatinização entre 1/3 e 2/3; > 2/3 = gelatinização em mais de 1/3 em cada cariopse.

Tabela 4. Parâmetros sensoriais de grãos cozidos de arroz parboilizado agrupados em três graus de gelatinização

Grau de Gelatinização*	Cor	Brilho	Odor	Soltabilidade	Firmeza	Sabor
≤ 1/3	2,20 ^b	2,30 ^a	1,90 ^b	1,83 ^b	3,00 ^b	2,10 ^b
> 1/3 e < 2/3	2,53 ^b	3,05 ^a	2,00 ^b	3,00 ^a	4,40 ^a	2,62 ^b
≥ 2/3	4,55 ^a	2,78 ^a	3,00 ^a	3,00 ^a	4,55 ^a	4,03 ^a

Médias aritméticas simples de três repetições, acompanhadas por letras diferentes minúsculas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* ≤ 1/3 = gelatinização em até 1/3; < 1/3 a > 2/3 = gelatinização entre 1/3 e 2/3; > 2/3 = gelatinização em mais de 1/3 em cada cariopse.

Observando-se os dados de rendimento gravimétrico, absorção de água e rendimento volumétrico constantes da Tabela 3, é possível verificar que o grau de gelatinização do arroz parboilizado não interferiu nesses parâmetros das características de cocção, mas influencia significativamente nas características sensoriais do arroz quando cozido (Tabela 4). Os grãos com maior grau de gelatinização foram classificados pela escala sensorial em todos os atributos em “mais característicos a parboilizados” quando comparados aos grãos com menor grau de gelatinização, que pela análise dos julgadores foram “caracterizados como próximos do arroz branco”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIAP - Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado. **Arroz Parboilizado**. Disponível em: <http://www.abiap.com.br>. Acesso em maio 2007.
- AMATO, G.W.; CARVALHO, J.L.V.; SILVEIRA F^o, S. **Arroz parboilizado: tecnologia limpa, produto nobre**. Ed. Ricardo Lenz, Porto Alegre, 2002. 240p.
- AMATO, G.W.; ELIAS, M.C. **Parboilização do arroz**. Ed., Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2005, 160p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz**. Brasília, v.8, n.20, 1988, 25p.
- ELIAS, M.C. **Espera para secagem e tempo de armazenamento na qualidade de arroz para semente e indústria**. 1998. 164f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- ELIAS, M. C.; FRANCO, D. F. **Pós-Colheita e Industrialização de Arroz**. In: Ariano Martins de Magalhães Júnior; Algenor da Silva Gomes; Alberto Baêta dos Santos. (Org.). **Sistemas de Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil**. 1 ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006, v.1, p.229-240.

Agradecimentos ao CNPq, à SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e às empresas Rio Deserto Mineração e Pesquisa Brasileira Ltda., Vetquímica, GP Representações e Keepdry.