

EFEITOS DO GRAU DE GELATINIZAÇÃO SOBRE PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE ARROZ PARBOILIZADO

Moacir Cardoso Elias¹; Flávio Manetti Pereira; Gustavo Cella, Alberto Conceição da Cunha Neto; Dejalmo Nolasco Prestes, Diego Hohlz Prestes, Gilberto Wageck Amato. Universidade 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. eliasmc@ufpel.tche.br

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 (Gutkoski, 1991; Elias, 1998).

Durante a parboilização do arroz ocorre a gelatinização do amido, que pode ser caracterizada por uma endoterma obtida por calorimetria diferencial de varredura (DSC), pela perda da birrefringência, observada em microscopia de luz polarizada pelo desaparecimento da cristalinidade evidenciada pela difração de raio X. Além das transformações irreversíveis, há um número elevado de novas interações moleculares. Amido, proteínas, água e outros constituintes, incluindo açúcares de cadeias menores, competem interativamente com cada um dos outros constituintes, afetando com isso as propriedades de gelatinização (Spies e Hosney 1982).

Embora a gelatinização do amido ocorra através dessas complexas interações, o fator principal neste sistema é a interação da água com os grânulos de amido (Kim e Cornillon, 2001). Durante o aquecimento em água, os grânulos de amido intumescem e parte da amilose é lixiviada para fora do grânulo (Calixto, 1999), ocorrendo uma transformação física do amido da forma cristalina em amorfa.

Após atingir a umidade adequada, o arroz passa para a etapa de autoclavagem aonde vai se completar a gelatinização iniciada ainda nos tanques de encharcamento. Algumas indústrias do setor localizadas principalmente no estado de Santa Catarina utilizam estufas nessa fase do processo, promovendo gelatinização e secagem ao mesmo tempo. 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 (ABIAP, 2007) conferido pela Associação em Convênio com a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), através do Laboratório de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM).

Objetivou-se, com o estudo, avaliar efeitos do grau de gelatinização dos grãos sobre características físicas e tecnológicas, que influenciam em sua 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, sorteadas entre as vinte maiores do Brasil. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita e Qualidade de Grãos no DCTA-FAEM-UFPEL.

O grau de gelatinização foi determinado de acordo com o método descrito no Boletim Técnico Nº 5 da CIENTEC, baseado no princípio da luz polarizada, onde esta incide sobre uma placa polarizada, produzindo uma luz emergente plano-polarizada (AMATO *et al.*, 1991). O grau branquimétrico foi avaliado através do branquímetro Zaccaria. As propriedades viscoamilográficas do arroz foram determinadas utilizando o analisador rápido de viscosidade *Rapid Visco Analyser* (RVA) (N.S., 1995), a partir de

perfiles para arroz parboilizado. A quantidade de 3g foi ajustada para 12% de umidade e a viscosidade medida foi expressa em *milipascal* (mPa).

Na Tabela 1 e Figuras 1, 2 e 3 são apresentados parâmetros viscoamilográficos de grãos de arroz parboilizado, classificados em três graus de gelatinização.

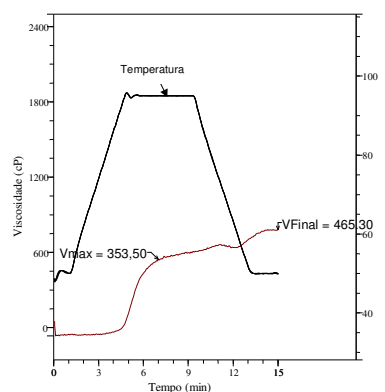
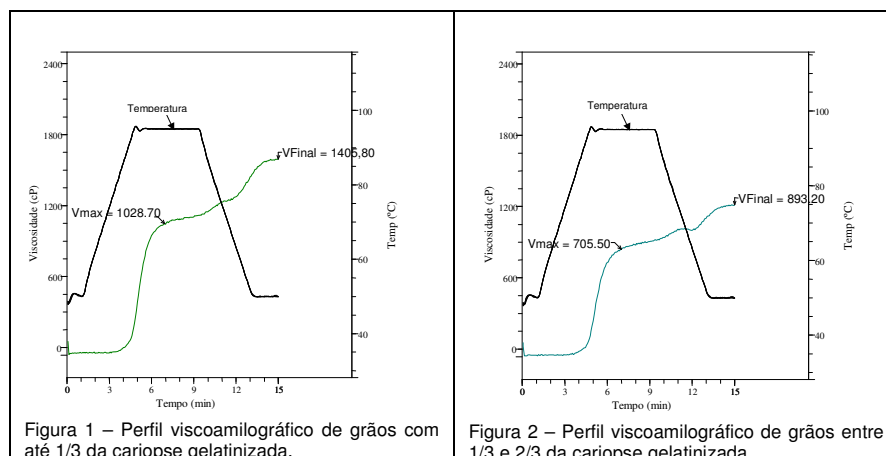


Figura 3 – Perfil viscoamilográfico de grãos com mais de 2/3 da cariopse gelatinizada.

Tabela 1 – Parâmetros viscoamilográficos (cP) de grãos parboilizados classificados em três graus de gelatinização

Grau de Gelatinização	Vmax	Vmin	Vf	Dv	Rv
≤ 1/3	1028,70a	1023,66a	1405,80a	5,02a	382,18a
> 1/3 e < 2/3	705,50b	698,32b	893,20b	7,18a	194,86b
≥ 2/3	353,50c	345,52c	465,34c	7,98a	119,82b

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.

Os parâmetros viscoamilográficos de arroz parboilizado são influenciados diretamente pelo grau de gelatinização, conforme pode ser observado na Tabela 1 e Figuras 1, 2 e 3. Quanto mais drástico for o processo de parboilização, ou seja, quanto maior for o grau de gelatinização do amido do arroz, menores são os valores de viscosidade máxima, mínima e final.

O grão de arroz com menor grau de gelatinização, que se assemelha ao arroz branco, quando comparado ao grão mais gelatinizado, possui no seu interior maior quantidade de amilose não gelatinizada, que permite uma melhor absorção de água no mesmo tempo, com isso o pico de viscosidade, ou viscosidade máxima é maior. Da mesma forma quando ocorre o resfriamento a capacidade de retrogradação do amido com menor grau de gelatinização é maior, pois como não sofreu uma gelatinização prévia, devido a uma parboilização desuniforme ou deficiente, esse amido possui uma maior capacidade de formação de pontes de hidrogênio e conseqüentemente uma reestruturação, possibilitando assim uma viscosidade final superior.

Na Tabela 2 aparecem medidas associadas ao grau branquimétrico, que é uma medida utilizada para avaliar e padronizar o beneficiamento industrial, através da medida do polimento pode-se fazer a regulagem do processo. Observa-se que os grãos com maior grau de gelatinização apresentam valores inferiores de brancura, transparência e polimento, devido à severidade do processo de parboilização que esses grãos sofreram.

Tabela 2 – Grau branquimétrico de grãos parboilizados classificados em três graus de gelatinização

Grau de Gelatinização	BR	TR	POL
≤ 1/3	24,37a	3,23a	27,00a
> 1/3 e < 2/3	23,57a	3,18a	23,83a
≥ 2/3	22,1b	2,49b	13,33b

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.

REFERÊNCIAS

- ABIAP - **Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado**. Disponível em www.abiap.com.br. Acesso em 2007.
- AMATO, G.W.; SILVEIRA FILHO, S.; SCHIRMER, M. A. **Parboilização de Arroz no Brasil**. Porto Alegre: CIENTEC, 1991. 91p.
- CALIXTO F. **Assessment of some parameters involved in gelatinization and retrogradation of starch**. Food Chemistry, v. 66, p. 181-187, 1999.
- ELIAS, M. C. **Efeitos da espera para secagem e do tempo de armazenamento na qualidade das sementes e grãos do arroz irrigado**. Pelotas, 1998. 164p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, UFPel, 1998.
- GUTKOSKI, L.C. **Efeitos das condições de maceração e de autoclavagem na qualidade industrial e comercial dos grãos de arroz (*Oryza sativa*, L.) parboilizados**. Pelotas, UFPel, 1991. 122p. (Dissertação de Mestrado).
- KIM, Y.; CORNILLON, P. **Effects of temperature and mixing time on molecular mobility in wheat dough**. Lebens.-Wiss. u.-Technol, v. 34, p. 417-423, 2001.
- NS - NEWPORT SCIENTIFIC Pty. Ltd. **Operation Manual for the Series 4 Rapid Visco Analyser**. Australia: Instrument Support Group, 1995.
- SPIES, R.D.; HOSENEY, R.C. **Effect of sugars on starch gelatinization**. Cereal Chemistry, v. 59, p. 128-131, 1982.

Agradecimentos ao CNPq, à CAPES, à SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e ABIAP.