

EFEITOS DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DO CONTEÚDO DE AMILOSE NAS PROPRIEDADES VISCOAMILOGRÁFICAS DE ARROZ BRANCO SUBMETIDO A DIFERENTES INTENSIDADES DE POLIMENTO

Pablo Daniel Freitas Bueno, Jeferson Cunha da Rocha, Mateus Pino, Fabrício de Matos Marques, Leandro Fernandes Monks, Manoel Artigas Schirmer, Moacir Cardoso Elias. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos. Campus Universitário da UFPEL, Caixa Postal 354, CEP 960.010-900. E-mail: pablo.bueno@vetorial.net

Ao se medir a gelatinização com uso da viscoamilografia, são constatadas diferenças nas características da viscosidade de empaste entre a farinha e o amido de arroz (CHAMPAGNE et al., 1999). Essas sugerem que outros constituintes além da amilose, como proteínas e lipídios, também afetam o entumescimento do grânulo de amido e sua rigidez (DERICKE et al., 2005). As diversidades na estrutura e na composição do amido podem resultar numa variedade de propriedades viscoelásticas.

Como o cozimento favorece alterações nas propriedades que promovem as condições necessárias para o desenvolvimento da textura em alimentos e outros produtos (CALDWELL et al., 2000), é importante estudar correlações entre propriedades viscoamilográficas e composição dos grãos. Um método que tem sido utilizado para avaliar as propriedades viscoamilográficas em grãos emprega o Rapid Visco Analyser (RVA) ou analisador rápido de viscosidade, um viscoamilógrafo que apresenta vários recursos técnicos. O papel exato de componentes granulares como as proteínas e os lipídios ligados à matriz do amido sobre o comportamento viscoamilográfico dos grãos é pouco conhecido e nem sempre é notado nas curvas geradas pelo RVA (MEADOWS, 2002).

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar efeitos da composição química e do conteúdo de amilose sobre os parâmetros viscoamilográficos de arroz branco polido submetido a diferentes intensidades de remoção de camadas periféricas.

Para a realização do trabalho foram utilizadas amostras de arroz da classe grãos longos finos e de alto teor de amilose. Pertencentes à coleção do Laboratório de Pós Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (DCTA/FAEM/UFPEL), as amostras foram produzidas no Rio Grande do Sul, em sistema irrigado. Seguindo metodologia desenvolvida no próprio laboratório (ELIAS, 1998), as amostras foram descascadas em engenho de provas Zaccaria, sendo o polimento realizado no mesmo equipamento com intensidades variando de 6% a 14% de remoção de farelo. Os grãos já polidos foram moídos em moinho de laboratório (Perten Instruments) para avaliação da composição centesimal (AOAC, 1995), do teor de amilose (JULIANO, 1971) e das propriedades viscoamilográficas das farinhas através do Rapid Visco Analyser (N.S., 1998), com utilização do padrão Newport Scientific Rice Profile. Todas as análises foram feitas em triplicatas.

Os resultados foram analisados pela Análise de Variância (ANOVA) e as médias foram avaliadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Na análise de correlação foram obtidos os coeficientes de correlação (r) entre constituintes da composição básica, amilose e parâmetros viscoamilográficos nas diferentes intensidades de polimento, utilizando para isso o software Statistica 6.0 for Windows.

A Tabela 1 mostra os conteúdos de cinzas, proteínas, lipídios e o teor de amilose dos grãos de arroz submetidos a diferentes intensidades de polimento. Pode-se observar que a variação na intensidade de polimento não alterou os conteúdos de proteínas, diferentemente do que ocorreu com os teores de minerais e de lipídeos, que diminuíram progressivamente com o aumento da intensidade de polimento. Com o teor de amilose houve comportamento inverso, pois esse aumentou significativamente com o aumento progressivo da intensidade de polimento, embora se trate de aumento proporcional, ou seja, não foi criada amilose, pois como os teores de cinzas e lipídios diminuíram houve a aumento aparente por se tratar de uma avaliação centesimal.

Tabela 1. Efeitos de quatro intensidades de polimento sobre os conteúdos (%; b.s.) de cinzas, proteínas, lipídios e teor de amilose em arroz branco.

Intensidade de polimento*	Cinzas	Proteínas	Lipídios	Teor de amilose
I	0,92 ^a	7,42 ^a	1,84 ^a	26,3 ^b
II	0,54 ^b	7,61 ^a	1,29 ^b	27,5 ^{ab}
III	0,48 ^b	7,49 ^a	0,48 ^c	28,2 ^a
IV	0,21 ^c	7,15 ^b	0,22 ^c	28,1 ^a

* Intensidade de polimento (IP) = $[1 - (\text{peso do arroz polido} / \text{peso do arroz integral})] \times 100$.
 Intensidade I = 6 a 7% de farelo removido no polimento; II = 10 a 11%; III = 11 a 12%; IV = 13 a 14%.
 Médias de Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença entre si a 5% de significância.

A Tabela 2 mostra as propriedades viscoamilográficas para os intervalos de intensidade de polimento e a Figura 1 exibe as curvas viscoamilográficas para as diferentes intensidades de remoção de farelo. Pode-se observar que aumentos da intensidade de remoção de farelo não alteram significativamente os parâmetros viscoamilográficos de viscosidade final. Já o pico de viscosidade aumenta, enquanto o “setback” diminui significativamente com a intensificação do polimento. Esses fatos observados podem ser creditados à redução do teor de lipídios e ao aumento proporcional da amilose, a qual é uma das principais responsáveis pelo parâmetro de “setback”.

Tabela 2. Propriedades viscoamilográficas em arroz branco submetidos a diferentes intensidades de polimento dos grãos

Intensidade de polimento*	Pico de Viscosidade	Viscosidade Final	Setback
I	2686,7 ^b	5774,3 ^a	3269,7 ^a
II	2742,7 ^b	5654,7 ^a	3011,7 ^b
III	3028,7 ^a	5844,3 ^a	3060,3 ^b
IV	3111,3 ^a	5889,0 ^a	3054,7 ^b

* Intensidade de polimento (IP) = $[1 - (\text{peso do arroz polido} / \text{peso do arroz integral})] \times 100$.
 Intensidade I = 6 a 7% de farelo removido no polimento; II = 10 a 11%; III = 11 a 12%; IV = 13 a 14%.
 Médias de Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença entre si a 5% de significância.

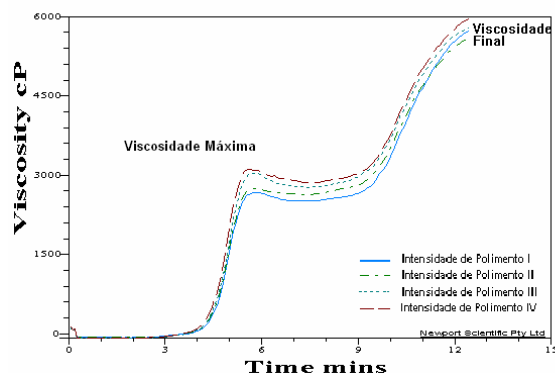


Figura 1. Curvas viscoamilográficas para as diferentes intensidades de polimento
 Intensidade I = 6 a 7% de farelo removido no polimento; II = 10 a 11%; III = 11 a 12%; IV = 13 a 14%.

A Tabela 3 apresenta as correlações entre constituintes dos grãos com valor nutricional, amilose e parâmetros de viscoamilografia. Pode-se observar que somente houve correlação negativa significativa entre lipídios e o parâmetro de viscosidade final, ou

seja, quanto mais baixos os teores de lipídios, maior será a resposta deste parâmetros. Segundo Banks e Greenwood (1972), tal fenômeno é explicado pelo fato de que as hélices de amilose parecem formar complexos de inclusão com os lipídios, os quais apresentam um importante papel nas propriedades viscoamilográficas.

Tabela 3. Coeficientes de correlação (r) entre constituintes dos grãos com valor nutricional, amilose e parâmetros da viscoamilografia para diferentes graus de polimento

	Pico de Viscosidade	Viscosidade Final	Setback
Intensidade de Polimento	0,89	0,51	-0,79
Cinzas	-0,88	-0,45	0,85
Proteínas	-0,64	-0,81	-0,11
Lipídios	-0,92	-0,96*	0,15
Amilose	0,86	0,43	-0,85

* indica correlação estatisticamente significativa, ao nível de 5%.

Observando-se os dados constantes da Tabela 3 é possível verificar que a intensificação progressiva do polimento na produção industrial do arroz branco não altera significativamente os valores de viscosidade final. O teor de lipídeos é o único entre os constituintes do arroz que influenciam significativamente parâmetros das curvas viscoamilográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC – AMERICAN ASSOCIATION OF OFFICIAL CHEMISTS. **Aproved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9ª ed. St Paul, 1995.
- BANKS, W.; GREENWOOD, C.T. On hydrogen bonding in amylose. **Byopolimers**, v.11, p.321-323, 1972.
- CHAMPAGNE, E. T.; BETT, K. L.; VINYARD, B.T.; MCCLUNG, A.M.; BARTON II, F.E.; MOLDENHAUER, K.; LINScombe, S.; MCKENZIE, K. Correlation Between Cooked Rice Texture and Rapid Visco Analyser. **Cereal Chemistry**, v.76, p.764-771, 1999.
- CALDWELL, E. F.; FAST, R. B.; IEVOLELLA, J.; LAUHOFF, C.; LEVINE, H.; MILLER, R. C.; SLADE, L.; STRAHM, B. S.; WHALEN, P.J. Cooking of ready-to-eat breakfast cereals. **Cereal Chemistry**, v.45, p.244-252, 2000.
- DERICKE, V.; VERAVERBEKE, W.S.; VANDEPUTTE, G.E.; DE MAN, W.; HOSENEY, R.C.; DELEOUR, J.A. Impact of Proteins and Cooking Properties of Nonparboiled and Parboiled Rice. **Cereal Chemistry**, v.82, p.468-474, 2005.
- ELIAS, M.C.; Tempo de espera para secagem e qualidade de arroz para semente e indústria. Pelotas, 132 p. **Tese (Doutorado em Agronomia)** Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. 1998.
- JULIANO, B.O. A simplified assay for milled rice amylose. **Cereal Sci Today**. V.16, p.334-340, 1971.
- LAMBERT, L.; BIE, E.D.; VANDEPUTTE, G.E.; VERAVERBEKE, W.S.; DERYCKE, V.; MAN, W.; DELCOUR, J.A. Effect of milling on color and nutritional properties of rice. **Food Chemistry**, v.100, p.1496-1503, 2007.
- MEADOWS, F. Pasting properties in rice flour using Rapid Visco Analyser curves and first derivatives. **Cereal Chemistry**, v.79, p.559-562, 2002.
- N.S. - NEWPORT SCIENTIFIC; RVA Software Manual Thermocline for Windows. Version 2,0; 1998.
- SINGHA, N.; SINGHA, H.; KAURA, K.; BAKSHIB, M.S. Relationship between the degree of milling, ash distribution pattern and conductivity in brown rice, **Food Chemistry**, v.69, p.147-151, 2000.

Agradecimentos a: IRGA, SINDAPEL, CNPq, CAPES, SCT-RS, e PÓLO DE ALIMENTOS.