

## **CORRELAÇÃO ENTRE VISCOSIDADE FINAL DAS CURVAS VISCOAMILOGRÁFICAS E OS TEORES DE AMIOSE DE FARINHAS DE ARROZ POLIDO**

Pablo Daniel Freitas Bueno, Cátia Regina Storck, Mário Satte Alan Neto, Fernanda Scheunemann Sacchet, Moacir Cardoso Elias, Manoel Artigas Schirmer 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](mailto:pablo.bueno@vetorial.net)

No beneficiamento industrial há uma parcela de grãos que quebra, gerando três frações: os quebrados grandes ou *canjicões*, os quebrados médios ou *canjicas*, e os quebrados pequenos ou *quireras*. O beneficiamento convencional de industrialização de arroz branco polido, que representa cerca de 70% da produção e do consumo nacional, é o método que apresenta maiores percentuais de grãos quebrados durante o processamento.

O baixo valor comercial de grãos quebrados faz com que a indústria e os órgãos de pesquisa se voltem para a busca de uma utilização de maior importância econômica e comercial para os grãos quebrados durante o beneficiamento. É o que se denomina agregação de valor, transformando um subproduto em produto nobre, como insumo para a fabricação de outro produto.

Uma alternativa possível é a utilização dos grãos quebrados na produção de farinha de arroz e, nesse caso, sua viscosidade tem grande importância.

As propriedades viscoamiloográficas das farinhas de arroz têm sido associadas à relação amilose/amilopectina do amido e, recentemente, a outros componentes do grão. Alguns dos componentes que afetam tais propriedades são fósforo (LIN; CZUCHAJOWSCA, 2000), proteínas (TEO et al., 2000), e comprimentos das cadeias unitárias de amilopectina, as quais podem apresentar uma miríade de variações estruturais, como o grau de ramificação, comprimento das cadeias de ramificação e estrutura coloidal.

Estudos recentes sugerem que as proteínas podem interferir na determinação das propriedades viscoamiloográficas e de textura. Lim et al. (1999) reportam que a redução do conteúdo de proteínas na farinha de arroz aumenta o pico de viscosidade. Esse fato foi também relatado por Tan e Corke (2002), que propuseram ter o conteúdo de proteína se correlacionado negativamente com o pico de viscosidade. Entretanto, Lyon et al. (2000) encontraram que o conteúdo de proteína era negativamente correlacionado com a adesividade do arroz cozido.

O componente do arroz que apresenta a segunda maior concentração é a proteína. A fração protéica do arroz consiste principalmente de proteínas de reserva, a glutelina chamada de orizina (CHRASIL, 1990). Outras proteínas incluem albuminas, globulinas e prolaminas, porém o papel destas na determinação das propriedades reológicas ainda não é totalmente entendido.

Martin e Fitzgerald (2002) observaram durante ensaio viscoamiloográfico de arroz, que tratando a sua farinha previamente ao ensaio com protease ocorria uma queda drástica na curva de viscosidade, demonstrando a contribuição da proteína na manutenção da estrutura dos grânulos de amido e o quanto seu teor afeta o seu perfil reológico. Também observaram que as proteínas influenciam as curvas de viscosidade, através da ligação com a água disponível, o que causa um aumento das fases dispersa e viscosa do amido gelatinizado. Entender como as proteínas afetam a curva de viscosidade é o primeiro passo para garantir que a sua contribuição possa ser medida e para compreender os fundamentos das correlações entre proteínas e curva de viscosidade.

O objetivo deste trabalho foi estudar efeitos do teor de amilose e da adição da enzima proteolítica e sua correlação com a viscosidade final de farinhas de arroz beneficiado pelo processo convencional de industrialização de grãos brancos polidos.

Para a realização do trabalho, foram utilizadas quatro amostras de arroz com diferentes teores de amilose (“ceroso”, baixo, médio, alto) pertencentes à coleção do Laboratório de Pós Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). As farinhas de arroz foram obtidas através do processo de moagem em moinho de laboratório (Perten Instruments) de amostras previamente descascadas e polidas em engenho de provas Zaccaria. Foram avaliados os teores de amilose (JULIANO, 1971), sendo a determinação das propriedades viscoamilográficas das farinhas de arroz polido feitas com utilização do Rapid Visco Analyser (N.S., 1995) onde as amostras foram analisadas através do padrão Newport Scientific rice profile, em triplicata, sendo avaliadas com a adição de enzima proteolítica na concentração de 1%<sub>p/p</sub> e sem adição.

Os resultados foram analisados pela Análise de Variância (ANOVA). As médias foram avaliadas pelo teste de Tukey a 5% de significância e análise de correlação, onde foram obtidos os coeficientes de correlação (r) entre o teor de amilose e a viscosidade final, utilizando-se o software Statistica 6.0 for Windows.

Na Tabela 1 são apresentados os diferentes teores de amilose para as farinhas de arroz polido estudadas, enquanto na Tabela 2 são mostrados efeitos da adição de enzima proteolítica na concentração de 1%<sub>p/p</sub> sobre a viscosidade final de amostras com diferentes teores de amilose.

**Tabela 1.** Teor de amilose para as diferentes faixas de teores de amilose das cultivares de arroz polido

Faixa de amilose	Teor de amilose (%)
“ceroso”	8,04 <sup>d</sup>
Baixa	21,5 <sup>c</sup>
Média	25,45 <sup>b</sup>
Alta	29,49 <sup>a</sup>

\* Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença significativa a 5% entre as médias de três repetições.

**Tabela 2.** Viscosidade final para cada cultivar com e sem a adição de protease

Cultivar	Viscosidade Final	
	Sem adição de protease	Com adição de protease
“ceroso”	996,33 <sup>a</sup>	434,50 <sup>b</sup>
Baixa	2920,3 <sup>a</sup>	2136,5 <sup>b</sup>
Média	3616,3 <sup>a</sup>	2880,0 <sup>b</sup>
Alta	6334,7 <sup>a</sup>	4537,0 <sup>b</sup>

\* Letras diferentes, para uma mesma cultivar, indicam diferença significativa ao nível de 5% entre as viscosidades finais.

Pode-se observar pela análise dos dados da Tabela 2 que, para amostras da mesma faixa de amilose, a viscosidade final difere significativamente, ao nível de 95% de confiança, após a adição de protease. Este fato está de acordo com relatos de Derycke et al. (2005), que demonstraram haver decréscimo da viscosidade ao longo de todos os pontos da curva quando a farinha de arroz é tratada com protease.

Na Tabela 3 aparecem os coeficientes de correlação (r) entre os teores de amilose e a viscosidade final obtidas para as diferentes amostras com adição da enzima proteolítica e sem ela.

**Tabela 3.** Coeficientes de correlação (r) entre o teor de amilose e a viscosidade final das curvas viscoamilográficas com a adição de protease e sem adição

Amostra	Coeficiente de Correlação (r)
Sem adição de Protease	0,91657 b
Com adição de Protease	0,95789 a

Observa-se, pela análise dos dados da Tabela 3, que o coeficiente de correlação é maior para as farinhas de arroz polido tratadas com protease.

Os resultados (Tabelas 1, 2 e 3) indicam que, independentemente do teor de amilose, a adição de protease, promove um decréscimo significativo na viscosidade final da farinha de arroz, suprimindo o efeito da proteína neste ensaio e melhorando o coeficiente de correlação entre os teores de amilose e a viscosidade final.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC – AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9<sup>a</sup> ed. St Paul, 1995.
- 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
- CHRASIL, J. Protein-starch interactions in rice grains. Influence of storage on oryzenin and starch. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v.38, p.1804-1809, 1990.
- 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.
- 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.
- LIM, H.S.; LEE, J.H.; SHIN, D.H.; LIM, H.S. Comparison of protein extraction solutions for rice starch isolation and effects of residual protein content on starch pasting process. **Starch/Stärke**, v.51, p.120-125, 1999.
- LIN, P. Y.; CZUCHAJOWSKA, Z. Role of phosphorous in viscosity, gelatinization and retrogradation of starch. **Cereal Chemistry**, v.75, p.705-709, 2000.
- LYON, B.G.; CHAMPAGNE, E.T.; VINYARD, B.T.; WINDHAM, W.R. Sensory and instrumental relationships of texture of cooked rice from selected cultivars and postharvest handling practices. **Cereal Chemistry**, v.77, p.64-69, 2000.
- MARTIN, M.; FITZGERALD, M. A. Proteins in rice grains influence cooking properties! **Journal of Cereal Science**, v.36, p.285-294, 2002.
- 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, 1995.
- TAN, Y.; CORKE, H. Factor analysis of physiochemical properties of 63 rice varieties. **Journal of the Science of Food And Agriculture**, v.82, p.745-752, 2002.
- TEO, C. H.; KARIM, A. A.; CHEAH, P. B.; NORZIAH, M. H.; SEOW, C. C. On the roles of protein and starch in the aging of non-waxy rice flour. **Food Chemistry**, v.69, p.229-236, 2000.

Agradecimentos: IRGA, SINDAPEL, CNPq, CAPES, SCT-RS, PÓLO DE ALIMENTOS E ZACCARIA EQUIPAMENTOS.