

## **EFEITOS DA PRESENÇA DE DEFEITOS DE GRÃOS DE ARROZ BENEFICIADO POLIDO NA QUALIDADE DA FARINHA**

**JEAN ÁVILA SCHWARTZ**<sup>1</sup>; **BRUNO ARTUR ROCKENBACH**<sup>2</sup>; **RODRIGO FERNANDES DOS SANTOS**<sup>3</sup>; **JORGE TIAGO SCHWANZ GÖEBEL**<sup>4</sup>; **RICARDO TADEU PARAGINSKI**<sup>5</sup>; **MOACIR CARDOSO ELIAS**<sup>6</sup>;

<sup>1</sup> Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas – Email: jean-schwartz95@hotmail.com

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas – Email: brunorockenbach7@hotmail.com

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas – Email: rodrigof.agronomia@gmail.com

<sup>4</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – E-mail: Jorge.goebel@gmail.com

<sup>5</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – E-mail: paraginskiricardo@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Doutor, Professor Titular da Universidade Federal de Pelota – Email: eliasmc@uol.com.br

### **1. INTRODUÇÃO**

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, considerado alimento básico para mais de 60% da população mundial (KAMINSKI et al., 2013). O maior consumo é na forma de arroz cozido, e uma pequena quantidade é utilizada como ingredientes em alimentos processados ou em outras aplicações industriais, como a produção de farinha.

Durante a secagem e o armazenamento por longos períodos de tempo, os grãos de arroz podem ser afetados por diferentes tipos de alterações químicas, físicas e biológicas (PARK et al., 2012; TANANUWONG & MALILA, 2011; SINGH et al., 2006;), as quais podem afetar a qualidade de cocção e de consumo do arroz (TANANUWONG & MALILA, 2011). Durante o armazenamento de grãos pode haver mudança de cor, como exemplo dos grãos amarelos, além da formação de outros defeitos, como grãos mofados e ardidos. Além disso, grãos que podem apresentar defeitos oriundos da lavoura, resultado de incorreto manejo de pragas, doenças e daninhas da cultura, resultando em grãos manchados, picados, rajados, verdes e gessados (PARAGINSKI et al., 2014). Assim, considerando a importância da qualidade de arroz para o consumo, o baixo valor dos grãos com defeitos e a utilização de parte dos grãos para produção de farinha, o objetivo no trabalho foi avaliar os parâmetros colorimétricos e viscoamilográficos da farinha obtida de grãos de arroz sem defeitos, com defeitos (amostra obtida do seletron) e de cada defeito isolado.

### **2. METODOLOGIA**

Foram utilizados grãos de arroz polido, adquiridos na indústria Tordilho Alimentos, Pelotas, Brasil, proveniente de uma selecionadora eletrônica de defeitos (Sanmak, Digi Sort 1080, Blumenau, Brasil). Os grãos de arroz com defeitos foram separados a partir da amostra original de acordo com o Padrão Codex da FAO para o consumo de arroz, e de acordo com a Instrução Normativa Nº 06 de 2009, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil, que determina os padrões de comercialização de arroz no mercado interno do país, e os defeitos foram classificados em ardidos e mofados, amarelos,

manchados e picados, rajados, verdes e gessados. A separação dos diferentes defeitos das amostras de arroz foi realizada por classificador registrado junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil, Carteira de Classificador EAC 1.867, até a obtenção de 350 gramas de cada defeito. Após a separação dos defeitos, os grãos foram moídos em moinho Perten 3110 (Perten knife grinder, model Laboratory Mill 3100, Huddinge, Sweden) até partículas de tamanho 70 mesh (0.211 mm) para realização das análises.

**Parâmetros colorimétricos:** foi determinada com um colorímetro (Minolta CR 300, Osaka, Japão), utilizando os parâmetros de cor CIELAB. Os parâmetros de cor utilizados foram L\* (100 = branco e 0 = preto), a\* (positivo = vermelho e negativo = verde) e b\* (positivo = amarelo e negativo = azul).

**Parâmetros viscoamilográficos:** foram avaliadas com o analisador rápido de viscosidade (RVA- *Rapid Visco Analyser*), usando programa *Thermocline for Windows versão 1.10*, e o perfil utilizado foi o *Standard Analysis 1*. A quantidade de amostra utilizada para os testes foi de 3 gramas corrigidas para 14% de umidade. Os parâmetros determinados foram temperatura de pasta (°C), pico de viscosidade (RVU), viscosidade de quebra (RVU), viscosidade final (RVU) e retrogradação (RVU).

**Análise estatística:** Determinações analíticas das amostras foram realizadas em triplicata, e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através de uma análise de variância (ANOVA).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentadas as proporções dos defeitos presente na amostra do seletron, e os parâmetros colorimétricos da farinha. A maior proporção de defeitos presentes na amostra foram grãos amarelos (12,55%) e manchados e picados (10,02%), podendo ocorrer variação nestes teores em função da origem da amostra, pois geralmente grãos amarelos são resultado de armazenamento incorreto, e grãos manchados e picados são originados da lavoura, devido a práticas incorretas de armazenamento.

**Tabela 1.** Porcentagem de defeitos na amostra de grãos de arroz e parâmetros de cor das farinhas dos grãos de arroz sem defeito, com defeito, amarelos, ardidos, manchados e picados, rajados e verdes e gessados.

Tratamentos <sup>a</sup>	Defeitos (%) <sup>b</sup>	Parâmetros colorimétricos <sup>c</sup>		
		L*	a*	b*
Sem defeitos	-	96,25 <sup>a</sup>	- 0,37 <sup>f</sup>	5,59 <sup>e</sup>
Com defeitos	26,83	92,99 <sup>b</sup>	- 0,20 <sup>e</sup>	7,57 <sup>d</sup>
Amarelos	12,55	91,53 <sup>c</sup>	- 0,26 <sup>e</sup>	10,1 <sup>a</sup>
Ardidos	2,28	86,82 <sup>e</sup>	0,98 <sup>b</sup>	9,03 <sup>b</sup>
Manchados e picados	10,02	88,97 <sup>d</sup>	0,30 <sup>d</sup>	9,04 <sup>b</sup>
Rajados	0,43	92,95 <sup>b</sup>	1,15 <sup>a</sup>	5,77 <sup>e</sup>
Verdes de gessados	1,55	91,40 <sup>c</sup>	0,57 <sup>c</sup>	8,58 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Médias aritméticas de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>b</sup> Teor de cada defeito presente na amostra com defeitos fornecida pela indústria.

<sup>c</sup> L\* (100= branco; e 0= preto), a\* (positivo = vermelho; e negativo= verde), e b\* (positivo= amarelo; e negativo= azul).

Os parâmetros colorimétricos foram afetados pela presença de defeitos, sendo que foi observada uma luminosidade ( $L^*$ ) maior comparado às farinhas dos grãos com defeitos, indicando que a presença de defeitos torna a farinha mais escura. O parâmetro de cor  $a^*$ , indicou que a farinha dos grãos rajados apresenta uma coloração vermelha mais intensa, resultado das estrias vermelhas que permanecem na camada de aleurona dos grãos vermelhos, e não são totalmente removidas com o polimento.

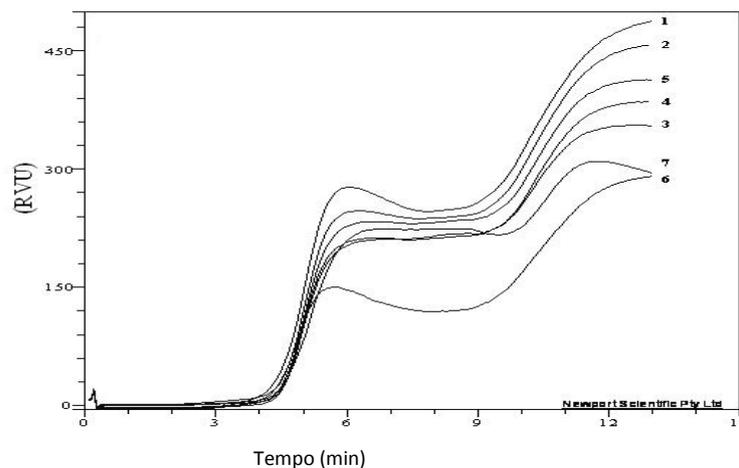
O parâmetro de cor  $b^*$ , que indica o amarelecimento do arroz, mostrou que o maior valor foi observado na farinha dos grãos amarelos, seguido pelos ardidos e manchados e picados, 10,1, 9,0 e 9,0, respectivamente, sendo que os menores valores foram observados na farinha dos grãos sem defeitos (5,6). O maior valor para o parâmetro de cor  $b^*$  nas farinhas dos grãos amarelos pode ser resultado da aceleração da Reação de Maillard entre proteínas e açúcares presentes nos grãos de arroz (PARK et al., 2012).

Os parâmetros viscoamilográficos apresentados na Tabela 2 e Figura 1 indicam que a farinha dos grãos com defeitos apresentaram menor pico de viscosidade, viscosidade final e na retrogradação e maior temperatura de pasta em comparação aos grãos sem defeitos, sendo que os grãos rajados apresentaram os menores valores de viscosidade.

**Tabela 2.** Parâmetros viscoamilográficos da farinha dos grãos de arroz sem defeito, com defeito, amarelos, ardidos, manchados e picados, rajados e gessados e verdes.

Parâmetros <sup>a</sup>	Sem defeitos	Com defeitos	Amarelos	Ardidos	Manchados e picados	Rajados	Gessados e verdes
Temperatura de pasta	84,4 <sup>c</sup>	86,9 <sup>ab</sup>	88,5 <sup>a</sup>	89,0 <sup>a</sup>	88,2 <sup>ab</sup>	86,0 <sup>bc</sup>	88,0 <sup>ab</sup>
Pico de viscosidade	270,7 <sup>a</sup>	245,0 <sup>b</sup>	206,5 <sup>e</sup>	215,7 <sup>de</sup>	234,8 <sup>c</sup>	148,8 <sup>f</sup>	223,0 <sup>d</sup>
Visc. de quebra	28,7 <sup>a</sup>	9,4 <sup>bc</sup>	7,4 <sup>bc</sup>	4,9 <sup>c</sup>	5,0 <sup>c</sup>	29,3 <sup>a</sup>	11,9 <sup>b</sup>
Visc. final	481,5 <sup>a</sup>	455,0 <sup>b</sup>	338,9 <sup>e</sup>	386,4 <sup>d</sup>	407,5 <sup>c</sup>	285,3 <sup>f</sup>	293,2 <sup>f</sup>
Retrogradação	239,5 <sup>a</sup>	219,4 <sup>b</sup>	145,4 <sup>e</sup>	175,6 <sup>c</sup>	183,4 <sup>c</sup>	165,8 <sup>d</sup>	82,1 <sup>f</sup>

<sup>a</sup> Médias aritméticas simples de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 1.** Propriedades de pasta da farinha dos grãos de arroz sem defeito (1), com defeito (2), amarelos (3), ardidos e mofados (4), manchados e picados (5), rajados (6) e gessados e verdes (7).

O menor pico de viscosidade e viscosidade final das farinhas dos grãos com defeito comparada a farinha dos grãos sem defeitos, pode ser devido à maior atividade enzimática da  $\alpha$ -amilase, a qual é responsável pela hidrólise das cadeias de amido reduzindo a sua viscosidade. O menor do pico de viscosidade das farinhas dos grãos gessados e verdes é resultado da redução do tamanho das cadeias de amilose e de amilopectina de cadeias longas como consequência do desenvolvimento incompleto dos grãos, conforme relatado por Cheng et al. (2005).

#### 4. CONCLUSÕES

Portanto, este trabalho demonstrou que existem diferenças nos parâmetros de cor e viscoamilográficos da farinha dos grãos dos diferentes defeitos (amarelos, ardidados, manchados, picados, rajados, verdes e gessados) sendo que as maiores diferenças foram observadas nos grãos amarelos, rajados e verdes e gessados, o que além de comprometer a qualidade de cocção, pode reduzir a qualidade da farinha de arroz.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHENG, F.M.; ZHONG, L.J.; WANG, F.; ZHANG, G.P. Differences in cooking and eating properties between chalky and translucent parts in rice grains. **Food Chemistry**, v.90, p.39-46, 2005.

KAMINSKI, T.A.; BRACKMANN, A.; PICOLLI, L.S.; NICOLETTI, A.M.; ROBERTO, B. Changes in culinary, viscoamylographic and sensory characteristics during rice storage at different temperatures. **Journal of Stored Products Research**, v. 53, p. 37-42, 2013.

PARAGINSKI, R.T.; EVANGELHO, J.A.; COLUSSI, R.; SILVA, R.MA.; ZAVAREZE, E.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, M.C.; DIAS, A.R.G. Starch and flour from defective rice kernels and their physicochemical properties. **Starch/Starke**, v. 66, p. 1-9, 2014.

PARK, C-E.; KIM, Y-S.; PARK, K-J.; & KIM, B-K. Changes in physicochemical characteristics of rice during storage at different temperatures. **Journal of Stored Products Research**, v.48, p.25-29, 2012.

SINGH, N.; KAUR, L.; SANDHU, K.S.; KAUR, J.; NISHINARI, K. Relationships between physicochemical morphological, thermal, rheological properties of rice starches. **Food Hydrocolloids**, v.20, p.532-542, 2006.

TANANUWONG, K.; MALILA, Y. Changes in physicochemical properties of organic hulled rice during storage under different conditions. **Food Chemistry**, v.125, p.179-185, 2011.