

EFEITOS DO GRAU DE POLIMENTO NAS DIMENSÕES DOS GRÃOS E NO PERFIL PROTÉICO DO ARROZ

Alice Fontelles da Silva Tavares, César Valmor Rombaldi, Moacir Cardoso Elias. Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", UFPel. Campus Universitário, C.P. 354, Capão do Leão, RS. 96.010-900. Fone: (0xx53) 275-7258, Fax: (0xx53) 275-9031. E-mail eliasmc@ufpel.tche.br.

O arroz é um grão consumido predominantemente sem ser desintegrado, por isto os conhecimentos de sua estrutura e composição de sua cariopse são importantes para o entendimento de suas propriedades físicas, químicas e funcionais, para que seja possível adequar o processamento industrial às características de consumo desejadas. O polimento, conforme a sua intensidade, modifica a proporção de componentes químicos nos grãos e no farelo resultantes, devido às diferenças na composição química das camadas anatômicas do grão. Além disto, as propriedades do grão de arroz são determinadas principalmente pelo amido, pela proteína e pela interação entre ambos, já que os dois formam uma estrutura química complexa (Toro *et al.*, 1990). As proteínas do arroz têm melhor qualidade para atender as necessidades diárias do homem do que as da maioria dos cereais, em função da composição de seus aminoácidos (Hoseney, 1991). O subprocessamento do arroz com alto conteúdo de proteína, provavelmente, contribua em parte para o maior conteúdo de proteína das frações do arroz processado. A distribuição de proteínas no centro do endosperma, excetuando-se as camadas externas, pode ter pequena significância, uma vez que muitas são removidas durante o processamento normal (Juliano, 1979). A aleurona, uma fina camada na periferia do endosperma amiláceo, é composta por células parenquimatosas. As células de aleurona que rodeiam o endosperma são ricas em proteínas e lipídios.

O endosperma, que representa 89 a 93% da cariopse, é o principal constituinte do arroz branco polido, sendo formado por grânulos de amido, algumas proteínas e outros constituintes. O grão de arroz é formado por três componentes básicos, amido, proteínas e lipídios, que constituem 98,5% da matéria seca, podendo este percentual variar de acordo com o grau de processamento industrial (Martinez y Cuevas, 1989). Embora em quantidades proporcionais pequenas, os minerais desempenham funções nutritivas importantes, especialmente em grãos de arroz, pelas variações que cada processamento provoca, tornando-se necessário o conhecimento, pelo menos, de seu teor de cinzas. O trabalho visa verificar os efeitos do grau de polimento sobre as dimensões e os teores de proteínas e minerais em grãos de arroz, pelas suas conseqüências no valor nutritivo e nas propriedades funcionais.

Foram utilizados os cultivares IAS 12-9 (Formosa), de cultivo irrigado e grão curto; EMBRAPA-6 (Chuí), de cultivo irrigado e grão longo-fino, e IAC-201, de cultivo em sequeiro e grão longo-fino, submetidos aos seguintes processamentos: 1) apenas descascamento, resultando em grão integral; 2) polimento convencional; 3) polimento durante doze minutos, resultando em grão intensamente polido. Como referencial foi utilizado o cultivar Bluebelle. Foram determinados os teores de proteínas e minerais, através da metodologia A.O.A.C. (1994). A análise estatística foi realizada conforme preceitua Zonta e Machado (1984).

De acordo com os resultados constantes das Tabelas 1, 2 e 3, o cultivar IAS 12-9 (Formosa) é classificado como de grão curto; o EMBRAPA-6 (Chuí), de grão longo-fino e o IAC-201 grão longo-fino (BRASIL, 1989; Fugita, 1996). Observando-se os valores, podem ser verificadas as alterações que o descascamento e as diferentes intensidades de polimento provocam nas dimensões e nos pesos dos grãos de cada um dos cultivares, assim como as diferenças existentes nas dimensões entre eles. O descascamento provoca reduções significativas no comprimento, na largura, na espessura, na relação comprimento/largura e no peso de 1000 grãos, nos três cultivares. Já a intensificação do polimento resulta em efeitos diferenciados em cada dimensão, dependendo do cultivar. Em comparação com as medidas do grão integral, apenas descascado, o polimento convencional provoca reduções significativas no comprimento dos três cultivares. Nos cultivares Formosa e IAC-201, esta redução também ocorre na largura e na espessura. Este

polimento não altera o peso de 1000 grãos de nenhum dos cultivares, nem na largura e na espessura do cultivar EMBRAPA-6, não alterando, também, a relação comprimento/largura do cultivar Formosa. Isso demonstra que nos grãos mais longos e mais finos, as reduções nas dimensões provocadas pelo polimento convencional são proporcionalmente maiores no comprimento dos grãos mais longos e finos do que na largura, enquanto nos grãos japônicos estas reduções são proporcionalmente mais uniformes.

O aumento da intensidade do polimento provoca reduções significativas na quase totalidade dos parâmetros em estudo, com exceção da espessura no cultivar Formosa. O maior peso específico, representado pelo peso de 1000 grãos, do cultivar IAC-201, se mantém tanto nos grãos com casca, como nos submetidos ao descascamento, ao polimento convencional e ao polimento intenso, mas se observa redução proporcional da diferença entre o IAC-201 e o Formosa, aumentando a diferença sobre o EMBRAPA-6. A observação conjunta dos dados permite verificar que Formosa é o cultivar mais resistente às operações abrasivas de polimento, seguido pelo IAC-201 e pelo EMBRAPA-6, nesta ordem. Quanto menor a largura do grão, maior sua suscetibilidade à perda de material no polimento.

Tabela 1 - Dimensões e peso de arroz do cultivar IAS 12-9 (Formosa)

Tratamento	Comprimento (C) - mm	Largura (L) mm	Espessura mm	Relação (C/L)	Peso de 1000 grãos (g)
Em Casca	6,89 A	3,39 A	2,27 A	2,03 A	26,00 A
Integral	4,87 B	2,99 B	2,06 B	1,63 B	22,06 B
Polimento Convencional	4,66 C	2,85 C	2,01 C	1,63 B	20,07 B
Polimento Intenso	4,23 D	2,73 D	1,98 C	1,55 C	17,28 C
C.V. (%)	4,24	3,05	3,66	5,63	4,05

Médias da mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$).

TABELA 2 - Dimensões e peso de arroz do cultivar EMBRAPA-6 (Chuí)

Tratamento	Comprimento (C) - mm	Largura (L) mm	Espessura mm	Relação (C/L)	Peso de 1000 grãos (g)
Em Casca	9,68 A	2,51 A	2,16 A	3,86 A	27,42 A
Integral	7,07 B	2,20 B	1,93 B	3,21 B	21,47 B
Polimento Convencional	6,54 C	2,19 B	1,90 B	2,99 C	19,77 B
Polimento Intenso	5,23 D	2,05 C	1,72 C	2,55 D	13,36 C
C.V. (%)	4,24	3,05	3,66	5,63	4,05

Médias da mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$).

TABELA 3 - Dimensões e peso de arroz do cultivar IAC-201

Tratamento	Comprimento (C) - mm	Largura (L) mm	Espessura mm	Relação (C/L)	Peso de 1000 grãos (g)
Em Casca	11,03 A	2,60 A	2,11 A	4,24 A	30,43 A
Integral	8,00 B	2,31 B	1,92 B	3,46 B	25,70 B
Polimento Convencional	7,49 C	2,23 C	1,84 C	3,37 C	24,12 B
Polimento Intenso	5,94 D	2,17 D	1,79 D	2,73 D	19,82 C
C.V. (%)	4,24	3,05	3,66	5,63	4,05

Médias da mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 1% de probabilidade ($P < 0,01$).

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentados os conteúdos de proteínas e minerais dos grãos integrais e dos submetidos ao polimento convencional e ao polimento intenso, dos cultivares Formosa, EMBRAPA-6 (Chuí) e IAC-201. Os três cultivares sofrem redução no teor de proteínas dos grãos, com a intensificação do polimento (Figura 1). Verificam-se diferenças no teor de proteína entre os cultivares. O teor do cultivar EMBRAPA-6 é superior ao do Formosa e do IAC-201 nas frações correspondentes ao polimento convencional e drástico. No arroz integral, o Formosa apresenta menor teor de proteína do que os outros.

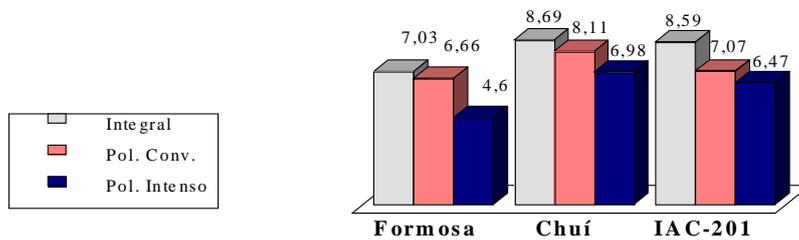


Figura 1 - Percentagem de proteínas em três cultivares de arroz submetidos a três formas de beneficiamento industrial

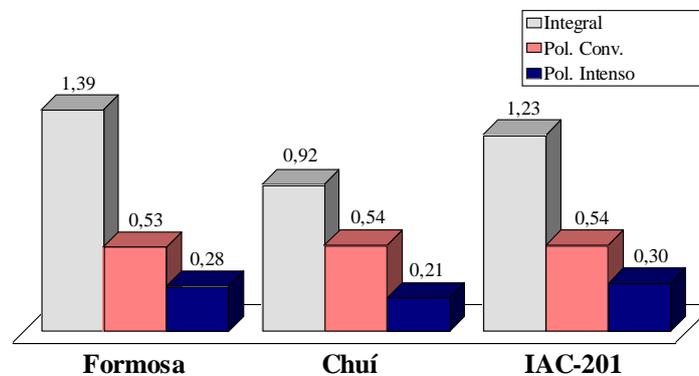


Figura 2 - Cinzas em três cultivares de arroz submetidos a três formas de beneficiamento industrial

Os dados mostram que os teores de cinzas diferiram entre cultivares nos grãos integrais, que é onde suas quantidades são mais expressivas. Os decréscimos nos teores de cinzas, nos três cultivares, observados na Figura 2, mostram que a distribuição dos minerais no arroz sofre reduções progressivas da periferia para o centro do grão, com a intensificação do polimento. O polimento intenso reduz a disponibilidade de minerais da cariopse, com conseqüências previsíveis no valor nutritivo. Conclui-se que: 1) a intensificação do polimento remove os constituintes da cariopse do arroz em proporções desuniformes, provocando reduções nos percentuais de proteínas e minerais, alterando a composição química básica proporcional dos grãos; 2) grãos longo-finos, ao serem submetidos a polimento intenso, sofrem proporcionalmente maiores reduções no comprimento do que na espessura e na largura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (**AOAC**). Official methods of analysis. 15^a ed. Washington, D. C., 1994.
- FUGITA Y. **A Modernização na determinação da classe do arroz**. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, vol.49, nº426, mar./jun.1996.
- HOSENEY, C. R. **Principios de ciencia y tecnologia de los cereales**. Editorial ACRI Bia, S. A., Zaragoza España, p. 321, 1991.
- JULIANO, B.O. **Nutrient content and distribution in milling fractions of rice grain**. Los Baños (Philippines), Journal of the Science of Food and Agricultural, 30:475-81, 1979.
- MARTINEZ,C. y CUEVAS, F. **Evaluacion de la calidad culinaria y molinera del arroz**. Guia de estudo. Cali, CIAT, 75p., 1989.
- TORO, D.C.; LOPES, A.A.H.;GALLARD, I.D. **Propriedades fisicoquimicas del grano de arroz y su calidad**. La Habana, 47 p. Trabalho apresentado como conferência na IV RENAPA (Reunião Nacional de Pesquisa de Arroz) Goiania, 1990.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A., **SANEST - Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Registrado na secretaria especial de informática sob o nº 066060 - Categoria A. Pelotas: UFPEL, 1984.