

COMPOSIÇÃO DE MICRO E MACRO NUTRIENTES DE DIFERENTES PROPORÇÕES DA MISTURA DE ARROZ TIPO 1: POLIDO E PARBOILIZADO

Márcia Gonzaga de C. Oliveira¹, Priscila Zaczuk Bassinello², Ivano Alessandro Devilla³, Williene Faria da Penha⁴

¹ Eng.^a Agrícola, Embrapa Arroz e Feijão. Caixa. Postal 179. CEP 75.375-000 Santo Antônio de Goiás - GO, Fone: (0xx62) 9927-3954, marciagcoliveira@yahoo.com.br.

² Eng.^a Agrônoma, Pesquisadora Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás - GO.

³ Eng.^o. Agrícola, Prof. Doutor, Depto. De Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Goiás, UnUcet, Anápolis - GO.

⁴ Eng.^a Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, UnUcet, Anápolis - GO.

Apresentado no
XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
30 de julho a 02 de agosto de 2007 – Bonito - MS

RESUMO: Este trabalho visou avaliar os teores de micro e macro nutrientes das diferentes proporções da mistura de subgrupos do tipo 1 de arroz beneficiado polido e arroz parboilizado polido. Os dois tipos de arroz foram misturados em sete proporções diferentes. Foram analisados os teores de micro nutrientes (Fe, Zn, Cu e Mg) e macronutrientes (Proteína bruta, Mg, P, K e Ca) das misturas em estudo. O valor médio encontrado para a proteína bruta foi de 7% e, assim como os resultados de minerais, não apresentaram diferença significativa entre si ao nível de 1% de probabilidade para as amostras testadas e estão de acordo com os valores citados na literatura com exceção do fósforo que foi menor. As misturas com maiores proporções de arroz parboilizado apresentaram maiores quantidades de fósforo e magnésio enquanto que as misturas com maiores proporções de arroz polido apresentaram maiores teores de proteína e zinco. Os resultados obtidos são compatíveis com os valores de cultivares de arroz irrigado. As misturas de subgrupos de arroz mostraram qualidade nutricional satisfatória, não apresentando risco de alteração da composição mineral final do produto destinado à mesa do consumidor quando comparadas às amostras individuais que lhe deram origem.

PALAVRAS-CHAVE: proteínas, nutrientes, qualidade.

MINERAL CONTENT OF DIFFERENT PROPORTIONS OF TYPE 1 RICE MIX: POLISH PLUS PARBOILED.

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the mineral content of seven different proportions of a type 1 milled rice mix composed of polish and parboiled subgroups. The samples were analyzed for micro (Fe, Zn, Cu and Mg) and macro nutrients (Protein, Mg, P, K and Ca) levels. The protein (average of 7%) and mineral obtained values for all samples had no significant difference (at 1% probability) between each other and are in accordance to literature, except for P value that was lower. The mixtures with bigger ratios of parboiled rice had presented greater amounts of K and Mg whereas the mixtures with bigger ratios of polish rice had presented greater texts of protein and Zn. The gotten results are compatible with the values to cultivate of irrigated rice. The rice mix showed a satisfactory nutritional quality, and did not present a risk of modification of the final mineral profile of the end-product destined to consumer if compared to individual samples from which it was originated.

KEYWORDS: protein, nutrients, quality.

INTRODUÇÃO: O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma cultura largamente difundida no Brasil, ocupando uma posição de destaque na dieta alimentar do brasileiro. Constitui um produto alimentar básico de cerca de 50% da população mundial e atende às necessidades de 20% de calorias, sendo uma ótima fonte de energia e de proteínas. É rico em amido, ferro e vitaminas do complexo B. As preferências de consumo são pelo tipo longo e fino, sendo branco e polido (NAVES e BASSINELLO, 2006). Várias técnicas de processamento dos grãos visam minimizar os efeitos negativos do polimento sobre o valor

nutritivo do arroz, entre elas, a parboilização. O tratamento hidrotérmico a que é submetido o arroz durante o processo de parboilização promove alterações substanciais de natureza química, física e fisico-química. Como decorrência, aparecem muitas propriedades diferenciadoras do parboilizado em relação a outros subgrupos como o integral e o branco ou arroz polido (AMATO et al, 2002). No Brasil existe a necessidade de estabelecer padrões para a mistura de subgrupos devido ao interesse comercial das agroindústrias arroseiras, que por sua vez, visam atender as demandas de cozinhas industriais. Além disso, não existe pesquisa realizada sobre a qualidade nutricional da mistura de subgrupos de arroz. Assim sendo, o principal objetivo deste trabalho é avaliar os teores de micro e macro nutrientes dos diferentes padrões da mistura de subgrupos do tipo 1 de arroz beneficiado branco polido e arroz parboilizado polido. Isto se faz necessário, pois busca-se agregar as características relevantes de arroz de padrão tipo 1 de ambos subgrupos, como é o caso da aparência satisfatória e a preferência do brasileiro pelo arroz polido branco aliando a qualidade culinária e a maior quantidade de vitaminas e sais minerais do arroz beneficiado parboilizado polido.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Arroz e Feijão localizada na Fazenda Capivara, no município de Santo Antônio de Goiás - GO. Foram utilizadas amostras de arroz tipo 1 de 2 subgrupos cultivados em sistema de produção irrigado, a saber: arroz beneficiado parboilizado polido (A1) e arroz beneficiado polido (A9). As amostras foram adquiridas no mercado local e doadas pela Indústria CAMIL Alimentos Ltda. Logo após, as amostras foram identificadas e armazenadas em condição ambiente. Todas as análises foram realizadas nas amostras individuais (arroz beneficiado parboilizado e arroz beneficiado polido), sendo os resultados utilizados como testemunha. As amostras de cada tratamento foram misturadas em proporções, conforme a Tabela 1, e em seguida homogeneizadas por duas vezes em equipamento Homogeneizador Precision Divider - Seedburo Equipment Chicago.

TABELA 1. Proporções da mistura de dois subgrupos de arroz do tipo 1

Arroz	Tratamentos (%)								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Beneficiado polido	0	10	20	30	40	50	60	70	100
Parboilizado polido	100	90	80	70	60	50	40	30	0

Para as análises dos teores de micronutrientes (Zn, Cu, Mn e Fe) e de macronutrientes (Proteína bruta, P, Ca, Mg e K) as amostras foram primeiramente trituradas em moinho de facas até passar por peneira de 32 mesh (crivos de 0,50 mm). Em seguida foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e efetuadas as análises. O teor de nitrogênio foi determinado pelo método micro Kjeldahl nº.960.52 da AOAC (1995), e convertido para proteína bruta aplicando-se o fator de correção 5,95 para arroz. Os resultados foram expressos porcentagem (g 100g⁻¹). Foram determinados os macronutrientes (P, Ca, Mg e K) e os micronutrientes (Zn, Cu, Mn e Fe) por Espectrofotometria de Absorção Atômica segundo o método da AOAC (1995) de digestão seca. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado sendo 9 tratamentos, conforme Tabela 1, com 3 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância sendo aplicado o teste de F a 1% de probabilidade. Nos tratamentos onde houveram diferenças significativas aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores médios da proteína bruta e dos macronutrientes das amostras são mostrados na Tabela 2. Verifica-se que para proteína bruta estão de acordo com a literatura que indica valores de 4,5 a 15,9 % (KENNEDY e BURLINGAME, 2003). Alguns destes resultados, citados na literatura, são superestimados por utilizarem fatores de conversão maiores que 5,95, o qual foi utilizado neste trabalho. Outros fatores importantes são a variação de composição entre as variedades de arroz, as condições de solo e clima do cultivo em que foi cultivada e o grau de maturação que podem influenciar nos resultados dos macro e micronutrientes. Na Tabela 2, observa-se que o tratamento A1 apresentou o maior teor de fósforo e o A9 o menor. Este resultado indica que o tratamento hidrotérmico realizado no arroz parboilizado favorece a concentração do nutriente no grão

após a parboilização. Todos os valores foram menores que aqueles encontrados por AMATO et al (2002). As diferenças provavelmente são devidas as condições de cultivo, solo, clima, graus de beneficiamento, variedades. Nota-se, ainda, que os tratamentos A2 e A3 foram superiores aos demais em relação ao cálcio. Os demais tratamentos estão de acordo com os resultados descritos na tabela de composição química do arroz branco e do arroz parboilizado citado por AMATO et al (2002), em que o autor ressalta que no arroz os valores de cálcio são de 0,01 e 0,014 mg g⁻¹ para o arroz branco e o parboilizado, respectivamente. Em relação ao magnésio, autores como JULIANO (1993) e KENNEDY e BURLIGAME (2003) encontraram valores de 0,2 a 0,5 mg g⁻¹ para o arroz polido branco de forma que os valores descritos na Tabela 2 para o magnésio estão de acordo com a literatura pesquisada. De acordo com os resultados na Tabela 2, os tratamentos A3, A5 e A6 diferiram significativamente dos demais, em relação ao potássio, e apresentam-se superiores aos encontrados por JULIANO (1993) que foram de 0,7 a 1,3 mg g⁻¹. De acordo com publicações dos autores AMATO et al. (2002), o arroz parboilizado deveria apresentar um valor maior de potássio em relação ao arroz polido branco. Como este elemento concentra-se nas partes externas do grão, pode ter ocorrido pequena migração deste nutriente do farelo para o endosperma do grão.

TABELA 2. Valores médios* da proteína bruta e dos macronutrientes das diferentes proporções de arroz

Tratamento	Proteína bruta				
	(%)	P (mg g ⁻¹)	Ca (mg g ⁻¹)	Mg (mg g ⁻¹)	K (mg g ⁻¹)
A1	6,942 abc	0,46 a	0,010 b	0,40 a	1,0 b
A2	7,025 abc	0,37 b	0,015 a	0,40 a	1,0 b
A3	6,317 c	0,43 ab	0,015 a	0,35 b	2,0 a
A4	6,719 bc	0,38 b	0,010 b	0,30 c	1,0 b
A5	6,761 bc	0,23 c	0,010 b	0,40 a	2,0 a
A6	7,136 abc	0,23 c	0,010 b	0,30 c	2,0 a
A7	7,608 a	0,37 b	0,010 b	0,30 c	1,0 b
A8	7,344 ab	0,23 c	0,010 b	0,35 b	1,0 b
A9	7,469 ab	0,22 c	0,010 b	0,25 d	1,0 b

* Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação aos micronutrientes, observa-se na Tabela 3, que a amostra A8 apresentou o maior teor de zinco do que os demais tratamentos. Autores como NAVES e BASSINELLO (2006) indicam valores de zinco para o arroz polido branco e o arroz integral de 1,1 e 2,0 mg 100g⁻¹, respectivamente. Considerando que o arroz integral apresenta valores próximos dos resultados de minerais do arroz parboilizado, os resultados da Tabela 3 estão dentro da faixa citada pelos autores. Verifica-se, também, que os tratamentos A4 e A5 apresentaram menores teores de cobre, sendo este um metal pesado e a sua presença se torna indesejável nos alimentos em altas concentrações. Nota-se, nessa tabela, que os tratamentos A1, A4, A5 e A7 tiveram os maiores níveis de manganês e, são superiores aos citados por USDA (2006), em que para o arroz polido branco e o arroz parboilizado os valores são de 0,9 e 1,1 mg 100g⁻¹, respectivamente. Já em relação ao ferro, os valores encontrados estão de acordo com KENNEDY e BURLINGAME (2003), na faixa de 0,2 a 2,8 mg 100g⁻¹.

TABELA 3. Valores médios* dos micronutrientes das diferentes proporções de arroz

Tratamento	Zn (mg 100g ⁻¹)	Cu (mg g ⁻¹)	Mn (mg 100g ⁻¹)	Fe (mg 100g ⁻¹)
A1	1,4 d	0,20 bc	2,0 a	1,0 b
A2	1,5 e	0, 20 bc	1,0 b	2,0 a
A3	1,8 e	0,27 ab	1,0 b	2,0 a
A4	1,9 cd	0,10 d	2,0 a	2,0 a
A5	2,0 cd	0,10 d	2,0 a	1,0 b
A6	2,1 cd	0,17 cd	1,0 b	2,0 a
A7	2,4 b	0,20 bc	2,0 a	2,0 a
A8	2,7 a	0,30 a	1,0 b	2,0 a
A9	2,1 c	0,20 bc	1,0 b	1,0 b

*Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES: Os teores de micro e macronutrientes das misturas avaliadas demonstraram quantidades adequadas e com qualidades nutricionais satisfatórias atendendo as necessidades diárias das populações. Os resultados obtidos são compatíveis com os valores de cultivares de arroz irrigado de diversas tabelas de composição geral do arroz. As variações na composição mineral entre as variedades de arroz, provavelmente são devidas as condições de solo e clima em que foi cultivada e o grau de maturação que podem influenciar nos resultados da composição mineral.

AGRADECIMENTOS: À EMBRAPA Arroz e Feijão pela oportunidade concedida e o apoio para a realização das análises. À Indústria Camil Alimentos Ltda por ter fornecido as amostras necessárias para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AMATO, G.W.; CARVALHO, J.L.V.; SILVEIRA FILHO, S. **Arroz parboilizado**: tecnologia limpa, produto nobre. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2002. 240p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method 960.52). Washington: A.O.A.C., 16. ed., v.1, p. 7, 1995.
- JULIANO, B.O. **Rice in human nutrition**. Rome: FAO, 1993. p. 35-59.
- KENNEDY, G.; BURLINGAME, B. Analysis of food composition data of rice from a plant genetic resource perspective. **Food Chem.**, Amsterdam, v.80, p.589-596, 2003.
- NAVES, M.M.V.; BASSINELLO, P.Z. Importância do Arroz na Nutrição Humana. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.
- USDA. National Nutrient Database for Standard Reference. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>. Acesso em: 11/05/2006.