

# COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E TEOR DE ANTOCIANINAS EM ARROZ PIGMENTADO (*Oryza sativa*, L.) E ARROZ SELVAGEM (*Zizania aquatica*, L.)

Isabel Louro Massaretto<sup>1</sup>; Fabiana Kawassaki<sup>2</sup>; Natascha de Sousa Galvão<sup>3</sup>, Angela Sueko Mikaro<sup>4</sup>, José Alberto Noldin<sup>5</sup>, Ursula Maria Lanfer Marquez<sup>6</sup>

**Palavras-chave:** arroz-preto, arroz-vermelho, arroz selvagem, antocianinas, composição centesimal.

## INTRODUÇÃO

Tipos especiais de arroz, como o preto e o vermelho, são consumidos por nichos específicos de mercado devido, em grande parte, às suas características sensoriais e às tradições culturais de algumas regiões do país. As diferenças na composição de nutrientes em relação ao arroz não pigmentado e a presença de fitoquímicos específicos, com potenciais benefícios à saúde, também contribuem para o aumento da demanda por estes tipos de arroz (FINOCCHIARO et al., 2010).

A composição química do arroz branco polido e integral é bem conhecida, sendo o amido o componente majoritário seguido de proteínas, fibras, lipídeos e minerais. No entanto, pouco se sabe sobre a composição de arroz-preto e vermelho, embora existam alguns dados que indicam que o arroz-preto possui maior teor de proteínas e fibras do que o arroz integral não pigmentado.

O acúmulo de determinados compostos fenólicos, pertencentes à classe dos flavonóides, é responsável pela coloração do pericarpo dos grãos. No arroz-preto, os principais flavonóides são as antocianinas e, em alguns genótipos, as proantocianidinas também podem estar presentes. No arroz-vermelho, os flavonóides majoritários parecem ser as proantocianidinas com diferentes graus de polimerização, seguidas de quantidades variáveis de antocianinas (ABDEL-AAL et al., 2006). Estes fitoquímicos vêm sendo associados à prevenção de doenças cardiovasculares, inflamatórias e alguns tipos de câncer.

O arroz selvagem, embora pertença à outra espécie de gramínea, costuma ser confundido pelo consumidor com o arroz-preto. Sabe-se que este grão é rico em proteína e contém baixo teor de lipídeos em relação ao arroz não pigmentado (QIU et al, 2009), mas não foram encontrados, na literatura, dados comparativos de arroz selvagem com tipos pigmentados de arroz.

Assim, esse trabalho teve por objetivo ampliar as informações sobre a composição centesimal e o teor de antocianinas de genótipos de arroz-preto, vermelho e selvagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

A determinação da composição centesimal foi realizada em quatro amostras de arroz-preto (SC 606, SC 607, Namorado® e Ruzene®) uma de arroz-vermelho (Namorado®), uma de arroz selvagem (Blue Ville®) e, como referência, foi utilizada a média

<sup>1</sup> Farmacêutica, Mestre e Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Depto. de Alimentos e Nutrição Experimental, Av. Prof. Lineu Prestes, nº 580, Bl.14, São Paulo – SP, 05508-900, [isamassaretto@usp.br](mailto:isamassaretto@usp.br);

<sup>2</sup> Nutricionista, Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, [fmayumi@usp.br](mailto:fmayumi@usp.br);

<sup>3</sup> Graduanda em Farmácia, Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, [nsgalvao@hotmail.com](mailto:nsgalvao@hotmail.com);

<sup>4</sup> Tecnóloga em Alimentos, Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, [sueko\\_mikaro@hotmail.com](mailto:sueko_mikaro@hotmail.com);

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Epagri, Estação Experimental de Itajaí, Itajaí – SC, [noldin@epagri.sc.gov.br](mailto:noldin@epagri.sc.gov.br); bolsista do CNPq;

<sup>6</sup> Farmacêutica, Profª. Dra., Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, [lanferum@usp.br](mailto:lanferum@usp.br)

da composição centesimal de três variedades de arroz integral não pigmentado (SCS 114 Andosan, Epagri 109 e SCSBRS Tio Taka).

As antocianinas foram quantificadas em três amostras de arroz preto (SC 606, SC 607, Namorado®), uma de arroz-vermelho (SC 608) e duas de arroz selvagem (Namorado® e Blue Ville®). As amostras SCS 114 Andosan, Epagri 109, SCSBRS Tio Taka, SC 606, SC 607 e SC 608 foram fornecidas pela Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Santa Catarina e as demais foram adquiridas no comércio local da cidade de São Paulo.

As amostras foram moídas em moinho analítico (Analytical Mill A10, Kinematica AG, Luzem, Suíça) e tamisadas em peneira com abertura de 80 mesh (<0,177 mm). O teor de umidade foi determinado por secagem em estufa a 105°C, de acordo com método oficial (AOAC, 1995). A quantificação de nitrogênio total foi realizada pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995) e os teores de proteínas calculados utilizando-se fator de conversão 5,75. A determinação de lipídios foi baseada no método descrito pela AOAC (1995), empregando o extrator de Soxhlet e éter etílico para extração mantendo refluxo contínuo por 8 horas. O teor de minerais foi determinado por incineração, seguido de queima da matéria orgânica em mufla (550°C) (AOAC, 1995). A quantificação de fibra alimentar da fração solúvel e insolúvel foi realizada segundo método enzimático-gravimétrico (AOAC, 1995), onde a amostra é submetida à digestão enzimática sequencial com alfa-amilase termoestável, protease e amiloglicosidase; a partir da somatória das duas obteve-se o valor de fibra alimentar total. O teor de carboidratos "disponíveis" foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídeos, cinzas e fibra alimentar total (AOAC, 1995).

A extração de antocianinas foi realizada conforme método adaptado de Abdel-Aal et al. (2006) a partir de 1g de farinha de arroz com 2 x 50 mL de etanol 95%:HCl (85:15) por 30 minutos em sonificador, à temperatura ambiente e ao abrigo da luz. As suspensões obtidas foram centrifugadas e os sobrenadantes recolhidos, o resíduo foi lavado com a mesma solução completando o volume para 250 mL. Em seguida, a absorbância foi lida em espectrofotômetro em 535 nm. O coeficiente de absorvidade molar do glicosídeo de cianidina (29600 L/mol.cm) foi utilizado para calcular o teor de antocianinas e o resultado expresso em mg equivalentes de glicosídeo de cianidina por g de arroz em base seca. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de composição centesimal em base seca estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. O arroz selvagem apresentou o maior teor de proteínas (13,5%) e, nas demais amostras, o conteúdo desse nutriente variou entre 8,0 e 11,1%, sendo que o arroz preto SC 606 e o SC 607 apresentaram os teores mais altos.

O arroz selvagem teve o menor teor de lipídeos (0,9%), nas demais amostras os teores variaram entre 2,6 e 3,6%. Novamente, os teores mais altos foram os do arroz-preto SC 606 e do SC 607. A análise de outras safras contribuirá para esclarecer se a tendência de apresentar teores maiores de proteínas e lipídeos trata-se de característica desses genótipos ou se é variável em função de condições ambientais ou de beneficiamento do grão.

O teor de minerais apresentou pequena variação entre as amostras (1,5 a 1,8%). O conteúdo de fibra alimentar total variou entre 4,2 e 5,9% e o de fibra insolúvel, predominante no arroz integral, variou entre 3,2 e 5,4%. O arroz-vermelho parece ter maior teor de fibras totais e insolúveis, o que também precisa ser confirmado com amostras de outras safras. Carboidratos disponíveis variaram entre 78,0 e 83,0% e a umidade das amostras não excedeu 13%.

**Tabela 1.** Composição centesimal de arroz (*Oryza sativa*, L.) com pericarpo preto.

	SC 606	SC 607	Namorado®	Ruzene®
gramas por 100 g de arroz base seca				
Proteínas (Nx5,75)	11,1 ± 0,1	10,9 ± 0,1	9,2 ± 0,1	8,0 ± 0,1
Lipídeos	3,6 ± 0,1	3,4 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1
Minerais	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,5 ± 0,1
Fibra alimentar total	5,6 ± 0,4	5,7 ± 0,2	4,8 ± 0,2	4,9 ± 0,2
- Fibra solúvel	1,2 ± 0,2	0,9 ± 0,1	1,2 ± 0,3	1,4 ± 0,2
- Fibra insolúvel	4,4 ± 0,2	4,9 ± 0,2	3,6 ± 0,2	3,5 ± 0,1
Carboidratos "disponíveis" (por diferença)	78,0 ± 0,7	78,2 ± 0,5	81,6 ± 0,8	83,0 ± 0,8

Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=1).

**Tabela 2.** Composição centesimal de arroz (*Oryza sativa*, L.) com pericarpo vermelho e não pigmentado e de arroz selvagem (*Zizania aquatica*, L.)

	Arroz-vermelho Namorado®	Arroz selvagem Blue Ville®	Arroz não pigmentado <sup>1</sup>
gramas por 100 g de arroz base seca			
Proteínas (Nx5,75)	9,0 ± 0,1	13,5 ± 0,1	8,7 ± 0,2
Lipídeos	3,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1	2,8 ± 0,1
Minerais	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,1	1,6 ± 0,1
Fibra alimentar total	5,9 ± 0,4	4,7 ± 0,3	4,2 ± 0,1
- Fibra solúvel	0,5 ± 0,1	0,3 ± 0,1	1,0 ± 0,1
- Fibra insolúvel	5,4 ± 0,4	4,4 ± 0,3	3,2 ± 0,1
Carboidratos "disponíveis" (por diferença)	80,5 ± 0,2	79,3 ± 0,2	82,7 ± 0,6

Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=1). <sup>1</sup> Resultados expressos como a média ± desvio padrão (n=3).

Os teores de antocianinas estão apresentados na Figura 1 e variaram nas amostras de arroz-preto entre 1,99 e 2,64 mg eq. glicosídeo de cianidina / g arroz base seca), valores dentro da faixa de variação (1,10 a 3,28 mg eq. glicosídeo de cianidina / g arroz base seca) relatada por outros autores (ABDEL-AAL et al., 2006; FINOCCHIARO et al., 2010) em diferentes amostras de arroz-preto. O arroz selvagem, embora tenha uma coloração escura, e pode ser confundido com o arroz-preto, não apresentou quantidades significativas de antocianinas e sua cor parece estar relacionada à presença de outros flavonóides como catequinas, epicatequinas e proantocianidinas (QUU et al., 2009). O baixo teor de

antocianinas no arroz-vermelho, como o observado neste trabalho, já foi constatado por outros autores, embora esses teores possam variar em função do genótipo (ABDEL-AAL et al., 2006).

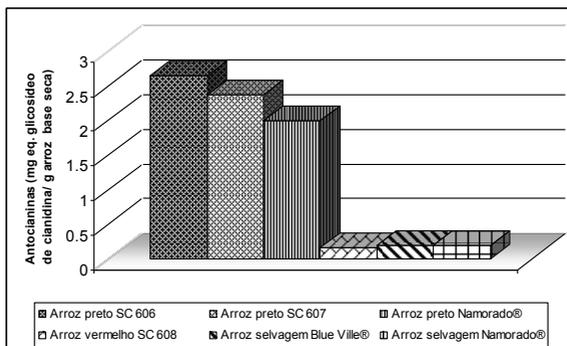


Figura 1. Teores de antocianinas em amostras de arroz-preto, vermelho e selvagem.

## CONCLUSÃO

O arroz selvagem apresenta maior teor de proteína e menor teor de lipídeos em relação aos outros tipos analisados, que apresentam teores de nutrientes dentro de uma faixa de variação relativamente estreita. Com relação aos teores proteico e lipídico, os genótipos de arroz-preto SC 606 e SC 607 apresentam os conteúdos mais altos, e o arroz-vermelho o maior teor de fibra insolúvel e total. Análises de novas safras são necessárias para esclarecer se os teores mais elevados estão relacionados aos genótipos ou se variam em função de condições ambientais e/ou do beneficiamento do arroz. As amostras de arroz-preto apresentam conteúdos de antocianinas similares aos descritos na literatura, enquanto os teores desses flavonóides são insignificantes no arroz-vermelho SC 608 e no arroz selvagem.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de doutorado (143067/2009-5).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-AAL, E.S.M., YOUNG, J.C., RABALSKI, I. Anthocyanin composition in black, blue, pink, purple and red cereal grains. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, v.54, p.4696-4706, 2006.
- AOAC. **Official methods of analysis of AOAC**, 16<sup>th</sup> ed. AOAC International, Arlington, VA, USA, 1995.
- FINOCCHIARO, F., FERRARI, B., GIANINETTI, A. A study of biodiversity of flavonoid content in the rice caryopsis evidencing simultaneous accumulation of anthocyanins and proanthocyanidins in a black grained genotype. *Journal of Cereal Science*, v.51, p.28-34, 2010.
- QIU, Y.; LIU, Q.; BETA, T. Antioxidant activity of commercial wild rice and identification of flavonoid compounds in active fractions. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, v.57, p.7543-7551, 2009.