

## EFEITOS DA COCÇÃO SOBRE OS COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE *Oryza sativa* E *Zizânia aquática*

PATRÍCIA VIVIAN<sup>1</sup>; GABRIELA HÖRNKE ALVES<sup>2</sup>; WAGNER SCHELLIN VIEIRA DA SILVA<sup>2</sup>; MAURICIO DE OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduanda UFPel/FAEM – patigvivan@yahoo.com

<sup>2</sup> Doutoranda(o) UFPel/FAEM/PPGCTA – gabiha.alves@gmail.com; wagnersvsilva@yahoo.com

<sup>3</sup> Prof. Dr. UFPel/FAEM/PPGCTA – mauricio@labgraos.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos pelo homem, e por isso estudos relacionados com as suas características e propriedades químicas e nutricionais vem crescendo constantemente. As cultivares de arroz com pericarpo colorido, vêm sendo bastante valorizadas, principalmente pelos seus benefícios à saúde, visto que quando comparado ao arroz não pigmentado integral ou polido apresentam uma maior porção de compostos com propriedades funcionais, dentre eles, compostos com atividade antioxidante (BASTOS, 2010).

O consumo de arroz com pericarpos coloridos vermelho, preto e marrom (*Oryza sativa*), está relacionado com suas características sensoriais, porém podem apresentar diferenças, principalmente no teor de proteínas, minerais e vitaminas (WALTER, 2009). No entanto, o arroz selvagem ou negro (*Zizânia aquatica*), ainda é pouco consumido e estudado no Brasil por apresentar sabor mais intenso além de ser mais duro que os do gênero *Oryza spp.* É rico em proteínas, aminoácidos, lisina e fibras, além de ser uma excelente fonte de fósforo, potássio, vitaminas, lipídeos e compostos antioxidantes, apresentando assim boa aplicação nutricional. Com isso, o consumo destes tipos de grãos tem crescido nos últimos anos.

O arroz é um dos alimentos que apresenta papel fundamental na concentração de antioxidantes ingeridos diariamente, e vários compostos já foram identificados neste cereal, principalmente as antocianinas e compostos fenólicos WALTER et al. (2011). Os compostos fenólicos são encontrados em diversos alimentos, incluindo as frutas, vegetais e grãos. Sua concentração pode variar dependendo do tipo de alimento, condições climáticas, genética e processamento. WALTER et al. (2011).

É importante considerar que os grãos de arroz para serem consumidos, normalmente são submetidos ao processo de cocção, etapa na qual pode haver redução do teor de compostos fenólicos, principais responsáveis pela capacidade antioxidante desses alimentos. O estudo objetivou quantificar compostos fenólicos totais (livres e ligados), atividade antioxidante, antocianinas e flavonóides totais em grãos de arroz com pericarpo vermelho, preto e arroz selvagem crus e cozidos.

### 2. METODOLOGIA

As amostras de arroz vermelho, preto e selvagem utilizadas nessa pesquisa foram adquiridas no comércio de Pelotas/RS, posteriormente foram submetidas ao processo de cocção conforme protocolo estabelecido pelo Laboratório de Pós-

Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (UFPEL), e moídas para realização das análises.

A extração de compostos fenólicos livres e ligados foi realizada conforme metodologia descrita por QIU et al. (2010) com algumas modificações, onde a fração fenólica livre foi obtida utilizando 2 g de amostra com 10 mL de metanol por 1h, seguido de centrifugação por 15min a 7000 rpm, esse procedimento foi realizado duas vezes, os sobrenadantes foram recolhidos para a realização das demais análises, para extração da fração fenólica ligadas foi realizada no resíduo da extração anterior (1 g) uma hidrólise alcalina com NaOH 2 M e lavado com acetato de sódio. Posteriormente foi realizada a determinação de compostos fenólicos livres e ligados através do método de Folin-Ciocalteu descrita por ZIELINSKI; KOZLOWSKA (2000).

A atividade antioxidante foi determinada pelo método de ABTS (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin) 6-ácido sulfônico) conforme metodologia descrita por RE et al. (1999), com algumas modificações.

Para análise de flavonóides foi realizada conforme metodologia descrita por MIRA et al (2009) na qual o extrato obtido da extração com metanol foi submetido a uma reação colorimétrica para posterior leitura em espectrofotômetro a 415 nm e a análise de antocianinas conforme método descrita por ABDEL; HUCL (2003) pesou-se 0,5 g de amostra que foram extraídas com 10 mL de metanol acidificado com HCl (85:15, v/v) por 30 min. Posteriormente centrifugados a 7000rpm por 20 min.e medida a absorbância a 535nm no espectrofotômetro.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à quantificação de flavonoides e antocianinas analisados nos extratos de arroz de pericarpo vermelho (AV), preto (AP) e arroz selvagem (AS) crus e cozidos são mostrados na Tabela 01.

Tabela 01. Teor de flavonóides (mg.g<sup>-1</sup>catequina) e antocianinas (mg cianidina 3-glicosídeo equivalentes / Kg d.m) em arroz de pericarpo vermelho, preto e arroz selvagem crus e cozidos

Composto	AV		AP		AS	
	cru	cozido	cru	cozido	cru	cozido
Flavonóides	3,26 a	0,41 b	4,22 a	0,43 b	1,30 a	0,41 b
Antocianinas	6,44 a	5,28 a	48,06 a	47,16 a	7,83 a	2,69 b

\*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, comparados entre os grãos com mesma colocação e gênero, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os grãos de arroz com pericarpo preto foram os que apresentaram os maiores teores de flavonóides e antocianinas, tanto para os grãos crus como cozidos, já os grãos de arroz selvagem foram os que apresentaram os menores índices. As amostras cruas apresentaram maiores quantidades de flavonóides em comparação as amostras cozidas. Massaretto et al. (2013) também observaram que frente ao cozimento as amostras de arroz com pigmentação vermelha e preta obtiveram redução de flavonóides de 50%, que pode estar relacionado com a degradação térmica destes componentes. Em contrapartida, as amostras de arroz de pericarpo vermelho e preto, crus e cozidos não apresentaram diferenças na quantidade de antocianinas. No entanto o arroz selvagem cru obteve maior quantidade de antocianinas que o cozido.

A Tabela 02 apresenta os resultados obtidos para quantificação de compostos fenólicos livres e ligados em arroz de pericarpo vermelho e preto e arroz selvagem.

Tabela 02. Compostos fenólicos livres e ligados (mg equivalentes de ácido gálico.g<sup>-1</sup>) em arroz de pericarpo vermelho, preto e arroz selvagem crus e cozidos

Compostos fenólicos	AV cru	AV cozido	AP cru	AP cozido	AS cru	AS cozido
Livres	20,93 a	5,75 b	23,48 a	6,47 b	5,27 a	3,27 b
Ligados	21,46 a	2,79 b	9,51 a	2,87 b	9,68 a	2,80 b

\*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância;

Para todas amostras de arroz analisadas, compostos fenólicos livres e ligados obtiveram valores superiores antes de sofrerem cocção. Walter et al (2011) afirmam que os compostos fenólicos de diferentes alimentos sofrem decomposição em altas temperaturas e esse efeito depende da temperatura, o tempo de processamento e tipo de compostos, aonde a decomposição resulta em redução da concentração de polifenóis.

Na Tabela 03 podem ser observados os resultados da atividade antioxidante dos compostos fenólicos livre e ligados verificados por método de ABTS.

Tabela 03. Atividade de antioxidante (mg de trolox.g<sup>-1</sup>) de frações livres e ligadas de arroz de pericarpo vermelho, preto e arroz selvagem crus e cozidos.

ABTS	AV cru	AV cozido	AP cru	AP cozido	AS cru	AS cozido
Livres	2,36 a	2,12 b	2,31 a	0,55 b	1,13 a	0,64 b
Ligados	2,51 a	0,69 b	3,06 a	0,92 b	2,65 a	0,69 b

\*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, comparados entre os grãos com mesma colocação e gênero, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A atividade antioxidante de todas as amostras de arroz analisadas foi maior quando cru do que após o cozimento. Massaretto et al. (2013) também observaram que a atividade antioxidante em arroz com pigmentação após a cocção apresenta uma redução 40 % que em sua atividade inicial. Walter (2009) afirma que independe da forma de beneficiamento, a atividade antioxidantes do grão de arroz está correlacionada à presença de compostos fenólicos, visto que os mesmos também foram afetados pela cocção.

#### 4. CONCLUSÕES

Os grãos de arroz com pericarpo preto apresentaram maior teor de flavonoides e antocianinas, seguidos pelos de pericarpo vermelho e selvagem.

O processo de cocção reduz os teores de flavonóides totais, compostos fenólicos livres e ligados e atividade antioxidante de grãos de arroz com pericarpo preto, vermelho e selvagem e o teor de antocianinas de arroz selvagem.

#### Agradecimentos

A CNPq, CAPES, Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul e a Secretaria de Ciência e Tecnologia e Inovação do Estado do Rio Grande do Sul.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL-AAL, E.S.M.; HUCL, P. Composition and stability of anthocyanins in blue-grained wheat. **Journal Agricultural Food Chemistry**, Canada, v.51, p.2174-2180, 2003.

BASTOS, S. Arroz vermelho: Propriedades termodinâmicas de absorção de água. **VII Seminário de iniciação científica e V Jornada de pesquisa e pós-graduação UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIAS**, Anápolis-GO, Brasil, n.1, p.1- 10, 2010.

HOU, Z.; QIN, P.; ZHANG, Y.; CUI, S.; REN, G. Identification of anthocyanins isolated from Black Rice (*Oryza sativa* L.) and their degradation kinetics. , **Food Research International**, Pequim, v.15, p.691-697, 2011

MASSARETTO, I.; BARROS, R.M.; BERTOLDI, F.; NOLDIN, J.A.; MARQUEZ, U.M.; Estudo comparativo de macronutrientes, compostos bioativos e capacidade antioxidante de arroz preto, vermelho e selvagem, **Congresso Brasileiro de arroz irrigado**, São Paulo, p.1-4, 2013

MIRA, N.; BARROS, R.; SCHIOCCHET, M.; NOLDIN, J.A.; MARQUEZ, U.M. Extração, análise e distribuição dos ácidos fenólicos em genótipos pigmentados e não pigmentados de arroz (*Oryza saliva* L.) **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v.28, n.4, p.994 -1002, 2008.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICEEVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, V. 26, N. 9/10, p. 1231–1237, 1999.

QUI, Y.; LIU, Q.; BETA, T., Antioxidant properties of commercial wild rice and analysis of soluble and insoluble phenolic acids. **Food Chemistry**, ISSUE, v.121, p. 140-147, 2010.

SUI, X.; DONG, X.; ZHOU, W. Combined effect of pH and high temperature on the stability and antioxidant capacity of two anthocyanins in aqueous solution, , **Food Research International**, Cingapura, p.163-170, 2014

WALTER, M. **Composição química e propriedades antioxidantes de grão de arroz com pericarpo marrom claro, vermelho e preto**. Tese de doutorando (Doutor em agronomia) Curso de pós graduação em Agronomia, Área de Concentração de Produção Vegetal, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-RS). 2009.

WALTER, M.; MARCHESAN, E.; MASSONI, S.; SILVA, L.; SARTORI, G.; FERREIRA, R. Antioxidant properties of rice grains with light brown, red and black pericarp colors and the effect of processing, **Food Research International**, Santa Maria-RS, Brasil , n.1, p.698-703, 2011.

ZIELISKI, H.; KOZOWSKA, H. Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Tuwima, v.48, p.2008–2016 2000.