



## COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E MINERAIS DE FARINHA EXTRUDADA DE CASCAS E ALBEDO DE MARACUJÁ E ARROZ

### PROXIMAL COMPOSITION AND MINERALS OF EXTRUDED FLOUR FROM ALBEDO-PEEL OF PASSION FRUIT AND RICE

Valéria França de SOUZA<sup>1</sup>; Flávia De Floriani Pozza REBELLO<sup>2</sup>; Sidnéia C. de  
FREITAS<sup>3</sup>, José Luis Ramirez ASCHERI<sup>4</sup>;

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos -UFRRJ

<sup>2</sup> Professora do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes

<sup>3</sup> Dr<sup>a</sup>. Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos

<sup>4</sup> Dr. Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Palavras-chave: *Passiflora edulis*, *Oryza sativa*, resíduo, farinha mista, caracterização química.

#### Introdução

Desde o início da década de 1970, uma alternativa que vem sendo cada vez mais utilizada é o aproveitamento de resíduos (principalmente das cascas) de certas frutas como matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana. Trata-se sem sombra de dúvidas de uma proposta plausível e concreta, visto que esses resíduos representam uma considerável fonte de nutrientes (OLIVEIRA et al., 2002). SANTANA (2005) ressalta a importância do aproveitamento de resíduos de agroindústrias como forma de redução de produção, com potencial de utilização em casca seca para ração animal e farinhas, albedo seco para alimentos pelletizados, pectinas para vários alimentos e polpa usada para bebidas. Nos últimos anos, diversos pesquisadores brasileiros vêm realizando pesquisas no sentido de ampliar as formas de utilização de resíduos agroindustriais utilizando principalmente cascas de maracujá, de laranja, de limão, de maçã e de outras frutas (OLIVEIRA et al., 2002). O reaproveitamento desses resíduos tornam-se uma opção tanto para explorar o alto valor nutricional desses alimentos quanto para a obtenção de produtos inovadores de alto potencial de mercado, visto a crescente valorização e consumo de alimentos saudáveis. A composição dos resíduos do processamento de alimentos é extremamente variada e depende tanto da natureza da matéria-prima como da técnica de produção empregada (MORETTI; MACHADO, 2006). De acordo com OLIVEIRA et al., (2002), os principais subprodutos da extração do suco de maracujá são as cascas e as sementes resultantes de seu processamento que correspondem a, aproximadamente 70% do peso do fruto e, na maioria das vezes não são aproveitadas, tornando-se grande problema de resíduo agroindustrial. Assim, algumas pesquisas envolvendo o aproveitamento de resíduos através da extração de alguns de seus componentes como pectina e óleo de suas sementes, bem como a utilização do albedo em barras de cereais (GONDIM, 2005),

A extrusão é um processo de tratamento térmico do tipo HTST que por uma



combinação de calor, umidade e trabalho mecânico, modifica profundamente as matérias-primas proporcionando novos formatos e estruturas com diferentes características funcionais e nutricionais.

Objetivou-se com este trabalho foi avaliar a composição centesimal e de minerais resultante da farinha mista de casca e albedo de maracujá e farinha de arroz obtidas pelo processo de extrusão termoplástica.

## **Material e Métodos**

### **Obtenção da Matéria prima**

O arroz branco foi adquirido no comércio local da cidade do Rio de Janeiro. Em seguida, realizou-se o processo de moagem no moinho de disco (marca Perten, modelo 3600, Hz 60, W 750, RPM 1680) obtendo-se a farinha de arroz branco.

O maracujá (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) foi adquirido no comércio local da cidade do Rio de Janeiro. As cascas foram selecionadas, higienizadas em água corrente e sanitizadas com cloro residual livre a 20 ppm por 20 minutos. Em seguida procedeu-se à divisão do maracujá para o processo de secagem em estufa elétrica marca Macanuda, Ind. Joinville, Brasil com circulação de ar aquecido; a temperatura de 70°C por um período de 24 horas. Após esse período, as cascas foram submetidas à moagem em moinho granulador de facas-martelo da Marca TREU, M-738-311, com peneira de 1 mm; para posteriormente serem moídas em moinho de disco para a obtenção da farinha de cascas e albedo de maracujá.

### **Extrusão termoplástica**

Misturas nas proporções de 5:95 (M1), 10:90 (M2) e 18,4:81,6 (M3) de cascas e albedo de maracujá:arroz branco polido respectivamente, foram processadas em uma extrusora Brabender DS20, de parafuso simples e curto em condições de processo para obtenção de extrudados expandidos (temperatura aproximada de 150 °C), utilizando uma matriz circular de 3,0 mm de diâmetro. Posteriormente as amostras foram moídas para serem analisadas a composição centesimal e de minerais.

### **Análise da Composição Centesimal**

A composição centesimal foram realizadas em M1, M2 e M3, em duplicata, segundo a metodologia descrita pela Association of Official Agricultural Chemists (2005), no laboratório de análise de físico-química da Embrapa Agroindústria de Alimentos- RJ, para a matéria-prima (farinha mista de cascas e albedo de maracujá e arroz).

Para a determinação de umidade utilizou-se o método gravimétrico, através da perda de peso da amostra submetida a aquecimento em estufa a 105°C, até a obtenção de peso constante do produto dessecado, de acordo com o método 934.01, da AOAC (2005).

As cinzas foram determinadas por incineração do material em mufla a 550°C, segundo a metodologia da AOAC (2005), método 923.03.

O teor de nitrogênio total da amostra foi determinado segundo a metodologia da AOAC, método 2001.11. Para o cálculo da proteína a partir do teor de nitrogênio total foram usados para a farinha mista o fator foi 6,25.



O extrato etéreo foi determinado utilizando-se o extrator Soxhlet, segundo a metodologia da AOAC (2005), método 945.38.

### Perfil de minerais

Foram realizadas análises em duplicata dos teores de sódio, potássio, magnésio, cálcio, ferro e fósforo, de acordo com os procedimentos da AOAC (2005), por mineralização por micro-ondas de cavidade, método 999.10, item 9.1.08, e a quantificação: ICP-OES, método 990.08, item 9.2.39, na farinha mista de casca e albedo de maracujá e arroz referente as amostras M1, M2 e M3, no Laboratório de Minerais da Embrapa Agroindústria de Alimentos- RJ.

### Resultados e Discussão

O teor de proteína na farinha de casca e albedo do maracujá encontrado foi de 7,52% e na farinha do arroz foi de aproximadamente, 6,8%. Os resultados da composição centesimal dos tratamentos extrudados encontram-se na Tabela 1. A casca e albedo de maracujá, que representa 52% da composição mássica da fruta, não deve ser mais considerada como resíduo, uma vez que suas características e propriedades funcionais podem ser utilizadas para o desenvolvimento de novos produtos.

**Tabela 1.** Composição centesimal da farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz e da casca do maracujá

Composição (%)	Farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz			Casca e albedo de maracujá <sup>1</sup>	Casca e albedo de maracujá <sup>2</sup>
	M13	M2	M3	Base seca	Base seca
Umidade	6,66	7,33	8,69		
Cinzas	0,82	1,16	0,66	4,61	8,08
Nitrogênio	1,22	1,16	0,66	–	–
Total					
Proteína	7,62	7,25	4,12	5,42	5,50
Extrato Etéreo	0,00	0,00	0,00	–	–
Carboidratos*	83,68	82,1	85,87		

\*Por diferença; Proporções de casca e albedo: farinha de arroz, respectivamente 5:95 (M1), 10:90 (M2) e 18,4:81,6 (M3) Valores de Gondim et al.(2005)<sup>1</sup> Valores de Córdova et al.(2005)<sup>2</sup>

A casca de maracujá desidratada, segundo Santana (2005), possui cerca de 90,32% de fibra total, sendo 72% de fibra insolúvel e 17,59% de fibra solúvel. Esses dados revelam uma qualidade excelente para incorporação da farinha de albedo de maracujá em farinhas pré-cozidas por extrusão como fonte de fibra, principalmente por ser o maior percentual insolúvel. Os percentagens estudados estão relacionados à qualidade de extrudabilidade, visto que é um material com alto conteúdo de fibra de difícil passagem através do canhão do sistema de extrusão. Segundo o tratamento térmico realizado há uma perda de proteína na composição da farinha mista estudada. Porém, segundo o tratamento térmico aplicado Matsuura (2005) observou uma significativa perda do valor protéico, de 50% da proteína. Isso pode explicar o baixo valor protéico na amostra M3. Em termos gerais pode-se afirmar que as farinhas M2 e M3 que estas com teores de cerca de 7% de proteína e boa



qualidade de minerais como observado na Tabela 2 podem ser inserido em dietas ou servir de base na manufatura de alimentos com propriedades nutracêuticas.

A fração inorgânica (cinzas) representa os minerais totais presentes nos alimentos e a encontrada na farinha de casca e albedo de maracujá e arroz significa uma importante fonte para o complemento alimentar, a qual está ainda aliada a teores de consideráveis percentagens de proteína. Os resultados obtidos por Gondim (2005) e Córdova (2005) citam os estudos de cascas de maracujá, com teores de cinza 4,61 e 8,08, sendo então, superiores ao valor encontrado neste estudo, que pode ser atribuído a determinada a fatores externos como variedades, condições de cultivo, entre outras possibilidades. Com referência aos teores de lipídios nos extrudados, não houve limite de detecção nas amostras.

### Composição de minerais

Os resultados da composição de minerais encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Teor de minerais de farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz

Minerais (mg/kg)	Amostra M1	Amostra M2	Amostra M3
Sódio	217,62	451,74	88,18
Potássio	2447,70	4118,10	1468,58
Magnésio	372,89	445,68	342,76
Cálcio	183,40	379,50	113,44
Ferro	32,61	19,87	6,77
Fósforo	1269,06	1300,52	1213,63

Proporções de casca e albedo:farinha de arroz, respectivamente 5:95 (M1), 10:90 (M2) e 18,4:81,6 (M3)

Os resultados obtidos mostraram que os minerais com maior teor em todas as amostras foram o potássio e o fósforo. A amostra M1 apresentou maior teor de ferro (32,61mg/kg) quando comparada às demais amostras. Por outro lado, a amostra M2 apresentou maiores teores de cálcio (379,50mg/kg) e magnésio (445,68mg/kg) comparando-se às amostras M1 e M3. Porém também apresentaram altos teores de sódio do que as amostras M1 e M3.

### Conclusão

Concluí-se que do ponto de vista da composição as farinhas possuem considerável valor nutricional, tanto para o teor de proteínas como para o perfil de minerais. Porém, o fato de se incluir um tratamento térmico no processo, neste caso a extrusão, observou-se uma perda no teor protéico decorrente da alta taxa de cisalhamento para se conseguir a farinha pré-cozida. Por outro lado, considera-se tecnologicamente viável o uso da casca e entrecasca do maracujá na produção de uma farinha pré-cozida para uso como ingrediente alimentar e desta forma, por um lado diminuir o impacto ambiental pelo descarte deste material ao meio ambiente e por outro lado, pela possibilidade de adicionar valor a este resíduo que desta forma faz com que seja sustentável a cadeia produtiva do cultivo do maracujazeiro, e consequentes impactos sócio-econômicos.



### Referências bibliográficas

CÓRDOVA, K.R.V. et al. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem. **Boletim do CEPPA**, Maringá, v.23, n.2, p.221-230, 2005.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

IBGE 2007. Produção agrícola municipal. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2007/comentario.pdf>.

ISHIMOTO, F.; HARADA, A.; BRANCO, I.; CONCEIÇÃO, V.; COUTINHO, M. **Aproveitamento alternativo da casca do maracujá- amarelo (*Passiflora edulis f. var.flavicarpa Deg.*) para produção de biscoitos**. Revista Ciências Exatas e Naturais, vol. 9, n. 2, 2007.

MATSUURA, F.C.A.U. Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais, 2005. 138p Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), 2005.

MORETTI, C. M.; MACHADO, C. M. M. Aproveitamento de resíduos sólidos do processamento mínimo de frutas e hortaliças. 4, 2006, São Pedro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. **Palestras, Resumos, Fluxogramas e Oficinas...** Piracicaba: USP/ESALQ, 2006. p.25-32.

OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa deg.*) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.22, n.3, p.259-262,2002.

REOLON, C. A. **Fatores de influencia nas características físico-químicas e minerais da casca do maracujá amarelo e seu aproveitamento na elaboração de doce**. Marechal Candido Rondon: UNIOESTE, 2008. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008.

SANTANA, M. F. S., 2005. **Caracterização Físico-Química de Fibra Alimentar de Laranja e Maracujá**. Tese (Doutorado)- Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

Autora a ser contactada: Valéria França de Souza, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ-RJ. Endereço: Rua Pereira de Figueiredo, nº 907 Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. CEP: 21341-030. e-mail:vssouzafrana@gmail.com

Área: Físico-química dos Alimentos /Vegetais