



XXII CONGRESSO  
BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
23 a 26 de Setembro de 2018  
Hotel Maksoud Plaza  
São Paulo - SP



XVII ENCONTRO BRASILEIRO  
SOBRE O ENSINO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
27 a 28 de Setembro de 2018  
USP  
São Paulo - SP

(um espaço)

## QUANTIFICAÇÃO DE CIANETO TOTAL DE FARINHAS MISTAS PRÉ-GELATINIZADAS DE CASCAS E ALBEDO DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis flavicarpa Degener*) E ARROZ (*Oryza sativa, L.*)

(um espaço)

(um espaço)

SOUZA V. F.<sup>1</sup>, OLIVEIRA, N. G.M.<sup>2</sup>, ESTANECH, A. F. C.<sup>3</sup>, ASCHERI, J. L.R.<sup>4</sup>

(um espaço)

<sup>1,2,3</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Tecnologia de Alimentos

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro

E-mail para contato: vssouzafrana@gmail.com

(um espaço)

(um espaço)

**RESUMO** – *Os resíduos de cascas e albedo de maracujá, podem ser alternativas de uso como fonte de farinha. O arroz é um cereal isento de glúten e de baixo custo. Neste contexto objetivou-se desenvolver a farinha mista pré-gelatinizada de cascas e albedo de maracujá e arroz pelo processo de extrusão termoplástica e a quantificação de cianeto total. A farinha mista foi testada pelo método de cianeto total. Após realização das análises verificou-se que não foi detectado cianeto na farinha mista pré-gelatinizada de cascas e albedo de maracujá e arroz. Concluí-se que é possível elaborar farinhas mistas pré-gelatinizadas de cascas e albedo de maracujá e arroz, com concentrações menores de cascas e albedo de maracujá, e com viabilidade para elaborar tipos diferentes de produtos isentos de teores de compostos cianogênicos totais.*

(um espaço)

## 1. INTRODUÇÃO

Espécies da família Passifloraceae têm sido reconhecidas como cianogênicas (SPENCER e SEIGLER, 1983).

Outros autores identificaram, além deste glicosídeo, outros tipos, como a sambunigrina e a amigdalina, encontrado na casca de maracujá teores na faixa de 5,6 a 15,7 e 1,4 a 19,6 mg/ Kg, respectivamente (CHASSAGNE et al., 1996). Segundo esses autores, o glicosídeo cianogênico mais importante presente no maracujá é a prunasina, que representa 80% dos compostos cianogênicos. Para todas as partes dos frutos verdes, segundo Spencer e Seigler (1983), exceto as sementes, são tóxicas. A maturação favorece a redução desses compostos pela ação de enzimas próprias da fruta (CHASSAGNE et al., 1996). A prática de colheita dos frutos no solo favorece a redução destes compostos nos frutos destinados ao processamento. O processamento atual, que tritura os tecidos da planta, mistura os compostos cianogênicos com a  $\beta$ -glicosidase, que os hidrolisa, liberando a maioria do HCN produzido para a atmosfera. Entretanto, esses pesquisadores orientam para um monitoramento dos níveis de compostos cianogênicos durante o processamento (SPENCER e SEIGLER, 1983).

Vetter (2000) afirmou que em relação aos efeitos em animais e humanos, que todos os glicosídeos cianogênicos oferecem potencial perigo à saúde devido à produção de HCN por hidrólise (espontânea ou enzimática).



XXII CONGRESSO  
BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
23 a 26 de Setembro de 2018  
Hotel Maksoud Plaza  
São Paulo – SP



XVII ENCONTRO BRASILEIRO  
SOBRE O ENSINO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
27 a 28 de Setembro de 2018  
USP  
São Paulo – SP

A tecnologia de extrusão de alimentos é um tratamento térmico de alta temperatura e curto tempo (HTST). Para Sebbo (2003), verificou que o processo de extrusão é submetido a uma série de mudanças, entre as quais se destacam: a gelatinização do amido, a desnaturação das proteínas, a inativação de enzimas, a destruição de fatores antinutricionais, redução da carga microbiana para criar produto com características físicas e geométricas pré-determinadas.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver a farinha mista pré-gelatinizada de cascas e albedo de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa Degener*) e arroz (*Oryza sativa, L.*) pelo processo de extrusão termoplástica e a quantificação de cianeto total.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A farinha mista pré-gelatinizada de cascas e albedo de maracujá e arroz foi elaborada na planta-piloto de cereais na Embrapa Agroindústria de Alimentos, localizado em Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ e a análise de cianeto total realizada no laboratório Analytical Solutions-SP.

### 2.1 Obtenção das matérias primas

#### Maracujá

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) foi adquirido no comércio local da cidade do Rio de Janeiro. O preparo da farinha maracujá (casca+albedo) foi realizado em frutas *in natura*. As frutas foram selecionadas, lavadas em água corrente e sanitizadas com água clorada (20 ppm de cloro residual livre durante 20 minutos). Em seguida procedeu-se a divisão do maracujá em 4 partes (despolpamento), em seguida foi retirada a polpa e, a casca e o albedo foram secos em estufa elétrica marca Macanuda, Ind. Joinville, Brasil com circulação de ar aquecido; a temperatura de 70°C por 24 horas. Após a secagem, as cascas e albedo foram submetidos à moagem em moinho granulador de facas-martelo Marca TREU, M-738-311, com peneira de 1 mm, em seguida moinho de disco com abertura de 2 mm para a obtenção da farinha de cascas e albedo de maracujá.

#### Arroz

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

#### Extrusão termoplástica

O início da extrusão do material formulado utilizou-se a temperatura da 1ª zona foi mantida fixa em 60°C, a temperatura da 2ª zona a 100°C e a temperatura da 3ª zona variáveis



XXII CONGRESSO  
BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
23 a 26 de Setembro de 2018  
Hotel Maksoud Plaza  
São Paulo – SP



XVII ENCONTRO BRASILEIRO  
SOBRE O ENSINO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
27 a 28 de Setembro de 2018  
USP  
São Paulo – SP

para os tratamentos A<sub>1</sub> (120°C), A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub>(150°C).

Misturas nas proporções de 5:95 (A<sub>1</sub>), 10:90 (A<sub>2</sub>) e 18,4:81,6 (A<sub>3</sub>) de cascas e albedo de maracujá:arroz branco polido respectivamente, foram processadas em uma extrusora monorosca, de parafuso simples e curto em condições de processo para obtenção de extrudados expandidos, marca Brabender, modelo DSE 20DN, (Duisburg, Alemanha), e sistema de extrusão através de fricção mecânica, taxa de compressão do parafuso (3:1), taxa de alimentação: 2,5 Kg/h, sistema de refrigeração pneumático, para controle de temperatura na camisa de extrusão, velocidade de rotação do parafuso a 140 rpm, capacidade de produção de 16 Kg.h<sup>-1</sup> e matriz de saída circular de 3,0 mm de diâmetro. Os extrudados expandidos após a saída da matriz foram secos em um secador com circulação de ar forçado a 70°C por 24 horas ou até que a umidade final seja inferior a 4% (base seca). Posteriormente as amostras foram moídas em moinho de disco com abertura de 2 mm, marca Laboratory Mill 3600 e moinho Perten 1680 rpm com 0,8 mm que resultou em uma farinha mista pré-gelatinizada de cascas e albedo de maracujá e arroz. Posteriormente foram analisadas a quantificação de cianeto total.

## Determinação da característica físico-química da farinha mista pré-gelatinizada

### Determinação de cianeto total

A determinação do teor de compostos cianogênicos foi realizada conforme o método externo SM 4500 CN, por Espectrometria molecular de cianeto livre 0,05 mg/L Limite de Quantificação (LQ) e o método interno PE 4.9-408 utilizado como referência nos ensaios. O teor de íons cianetos detectados foi expresso em miligramas de compostos cianogênicos totais por quilograma do produto e posterior leitura em espectrofotômetro.

## 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos teores dos compostos de cianogênicos totais das amostras de farinhas mistas pré-gelatinizadas de cascas e albedo de maracujá e arroz estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Análise de cianeto nas farinhas mistas pré-gelatinizadas de cascas e albedo de maracujá e arroz

Cianetos (mg/Kg)	Limite de Detecção	Limite de Quantificação	Resultados
A <sub>1</sub>	0,01	0,05	Não detectado acima do limite de quantificação
A <sub>2</sub>	0,01	0,05	Não detectado acima do limite de quantificação
A <sub>3</sub>	0,01	0,05	Não detectado acima do limite de quantificação

No presente estudo, os resultados obtidos conforme a Tabela 1 para todas as amostras apresentadas (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub>) não foi detectado cianeto na farinha pré-gelatinizada de cascas e



XXII CONGRESSO  
BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
23 a 26 de Setembro de 2018  
Hotel Maksoud Plaza  
São Paulo – SP



XVII ENCONTRO BRASILEIRO  
SOBRE O ENSINO DE  
ENGENHARIA QUÍMICA  
27 a 28 de Setembro de 2018  
USP  
São Paulo – SP

albedo de maracujá e arroz. Em estudo comparativo realizado por Leoro (2007), o teor de composto cianogênico presente no farelo de maracujá foi de 748,3mg/Kg pelo método colorimétrico, usando reagente de cor de ácidos isonicotínico e barbitúrico.

As amostras ( $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ ) utilizados no processo de extrusão apresentaram baixo teor de umidade contribuindo para um alto cisalhamento e alta pressão na (zona de transição) reduzindo dessa forma os compostos cianogênicos. Observou-se que os baixos teores de compostos cianogênicos totais nas farinhas mistas pré-gelatinizadas de cascas e albedo de maracujá e arroz obtidas devem-se o seu uso às altas temperaturas utilizadas na 2ª zona (transição com temperatura de 100°C) e na 3ª zona (alta pressão com temperatura de 120° e 150°C).

Deve ser levado em consideração que na pós-extrusão considerada a última etapa da extrusão, a secagem dos extrudados a 70°C durante 24 horas também contribuiu para a redução do cianeto total da farinha mista pré-gelatinizadas de cascas e albedo de maracujá e arroz.

## 4-CONCLUSÕES

Concluí-se que é possível elaborar farinhas mistas pré-gelatinizadas de cascas e albedo de maracujá e arroz, com concentrações menores de cascas e albedo de maracujá, e com viabilidade para elaborar tipos diferentes de produtos isentos de teores de compostos cianogênicos totais.

## 5- REFERÊNCIAS

1. CHASSAGNE, D.; CROUZET, J. C.; BAYONOVE, C. L.; BAUMES, R.L. Identification and quantification of passion fruit cyanogenic glycosides. *J. Agric Food Chem*, v.44, n.12, p.3817-3820, 1996.
2. LEORO, M. G. V. *Desenvolvimento de cereal matinal extrusado orgânico à base de farinha de milho e farelo de maracujá*. Campinas, 2007. Mestrado – Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP.
3. SEBIO, L. *Desenvolvimento de plástico biodegradável a base de milho e gelatina pelo processo de extrusão: Avaliação das propriedades mecânicas, térmicas e de barreira*. 2003.179p. Tese(Doutorado em Tecnologia de Alimentos) , Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, São Paulo. 2003.
- 4.SPENCER, K.C.; SEIGLER, D.S. Cyanogenesis of *Passiflora edulis*. *J. Agric Food Chem*, v.31, n.4, p.794-796, 1983.
5. VETTER, J. Plant cyanogenic glycosides. *Toxicon*, v.38, p.11-36, 2000.