

APROVEITAMENTO DA CASCA DE INGÁ PARA DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNA E FIBRA ALIMENTAR

D.C.B. Flores¹, C.P. Boeira¹, D.R. Guerra¹, T. Emanuelli¹, C.S. Rosa¹

1 Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria, – CEP: 97105–900, Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: (55) 3220-8353 – e-mail (deeh.flores@yahoo.com)

RESUMO – Os frutos de Ingá possuem propriedades medicinais, e compostos que atuam na prevenção de doenças. Com isso, esse trabalho teve como objetivo determinar o teor de proteínas e fibra alimentar das cascas de Ingá. Os frutos foram colhidos e foi realizada uma pré-secagem em estufa à $45 \pm 5^\circ\text{C}$ por 48 horas, as cascas foram trituradas e armazenadas, foi realizada a determinação de fibra alimentar e proteína. Os resultados demonstraram que as cascas de Ingá são ricas em nutrientes, pois foi encontrado de fibra insolúvel 66,36%, de fibra alimentar solúvel 18,54%, e para fibra total 84,90%, e para a determinação de proteínas foi encontrado um teor de 16%, esses valores são considerados elevados. Esse tipo de resíduo pode ser utilizado como uma fonte alternativa de nutrientes e fibras alimentares, minimizando o desperdício de alimentos e gerando novos produtos que promovam benefícios à saúde.

ABSTRACT – Ingá fruits have medicinal properties, and compounds that act in the prevention of diseases. Thus, this work aimed to determine the protein and dietary fiber content of Ingá peels. The fruits were harvested and pre-dried in an oven at $45 \pm 5^\circ\text{C}$ for 48 hours, the peels were crushed and stored, the determination of dietary fiber and protein was carried out. The results showed that Ingá peels are rich in nutrients, as it was found for insoluble fiber 66.36%, for soluble dietary fiber 18.54%, and for total fiber 84.90%, and for protein determination it was found a content of 16%, these values are considered high. This type of waste can be used as an alternative source of nutrients and dietary fibers, minimizing food waste and generating new products that promote health benefits.

PALAVRAS-CHAVE: fibra dietética; *Inga marginata* Willd; nutrição; sub-produto.

KEYWORDS: dietary fiber; *Inga marginata* Willd; nutrition; by-product.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país com uma das maiores biodiversidades, pois tem características geográficas e climáticas favoráveis à produção de frutas, também há uma grande variação do clima, relevo, precipitação, condições edáficas entre outros fatores, os quais propiciam um grande número de espécies frutíferas (Fetter et al. 2010). Segundo Moriwaki et al. (2017), o Ingá é um fruto que pertence à família das *Fabaceae* também conhecido como *Leguminosae*, subfamília *Mimosoideae* e tribo *Ingae*, possui cerca de 40 gêneros e são 350 a 400 espécies distribuídas na América tropical e subtropical. Segundo Possete e Rodrigues (2010) o nome Ingá é derivado do tupi-guarani angá, que quer dizer que tem “semente envolvida”, os frutos são em forma de vagem comestíveis e possuem muitas sementes, que estão envoltas por uma polpa, possui propriedades medicinais e também contém compostos antioxidantes que atuam na prevenção de doenças (Lima et al. 2018).

Dentre seus componentes os que merecem destaque são as fibras, estas atuam na saúde intestinal e estão significativamente associadas com um menor risco de desenvolver doença cardíaca coronária, hipertensão, acidente vascular cerebral, diabetes e obesidade (Saura-Calixto, 2011). Além disso, conforme Bernaud e



Rodrigues (2013), o aumento na ingestão de fibras melhora os níveis dos lipídeos séricos, e auxilia na redução do peso corporal, e ainda atua na defesa do sistema imunológico. Os efeitos positivos da fibra alimentar estão relacionados, em parte, ao fato de que uma parcela da fermentação de seus componentes ocorre no intestino grosso, o que produz impacto sobre a velocidade do trânsito intestinal, sobre o pH do cólon e sobre a produção de subprodutos com importante função fisiológica.

Em relação as cadeias laterais ou ramificações da estrutura básica, quando presentes, são responsáveis pela solubilidade das fibras alimentares, que podem ser divididas em fibras alimentares solúveis (FS) e fibras alimentares insolúveis (FI), conjunto que constitui a fibra alimentar total (FT). As fibras solúveis representam aproximadamente um terço das fibras alimentares totais ingeridas com a dieta típica, entre elas estão as pectinas, algumas hemiceluloses ou pentosanas, amido resistente e mucilagens (Santos, 2013). As características físico-químicas das fibras quanto à capacidade de retenção de água, viscosidade, fermentação, adsorção, entre outras, são responsáveis por implicações metabólicas (efeitos sistêmicos), bem como no trato gastrointestinal (efeitos locais) (Buttriss e Stokes, 2008).

Além das fibras, outro grande componente que merece atenção nesses frutos são as proteínas, que consistem em macromoléculas formadas pela ligação peptídica entre os aminoácidos. As proteínas são os compostos orgânicos mais abundantes do corpo e desempenham diversas funções no organismo, dentre elas, podem-se destacar as proteínas estruturais (colágeno, elastina, queratina), proteínas motoras (actina, miosina), hormônios, proteínas do sistema imune (anticorpos, peptídeos de superfície celular), proteínas de transporte (albumina, hemoglobina), nucleoproteínas (proteínas associadas ao DNA), enzimas e proteínas de membrana (Philipp, 2008).

As fibras e as proteínas conforme Sousa et al. (2011), são de interesse nutricional, pois, são fundamentais para a saúde, e geralmente estão presentes nas cascas de frutos. As cascas normalmente são consideradas resíduos e podem ser reaproveitadas como fonte de nutrientes e fibras alimentares, possuem em sua composição química as vitaminas, minerais, fibras e proteínas importantes para as funções fisiológicas, além do seu baixo custo, minimiza o desperdício de alimentos, gerando uma nova fonte alimentar alternativa, sustentável e rica em nutrientes.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi determinar o teor de proteínas e fibra alimentar da casca do Ingá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção da matéria-prima

Visto que o Ingá é uma espécie nativa do Brasil, o projeto possui cadastro no Sisgen (Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado).

Os frutos do Ingá foram colhidos de janeiro a fevereiro de 2018, aos arredores no Campus da Universidade Federal de Santa Maria, na cidade de Santa Maria, RS. Foi realizada uma pré-secagem em estufa de circulação de ar forçada (Marconi, MA-035/100, Piracicaba, Brasil) à 45 ± 5 °C por 48 horas, as cascas foram trituradas em moinho de facas (marca Willy, modelo SL-31), passadas em peneira de 20 *mesh*, e armazenadas a temperatura de -18 °C.

2.2 Determinação de fibra alimentar

Foi determinada através do método descrito por Prosky et al. (1992). Foram realizadas as triplicatas de cada ensaio e foi feito os cálculos segundo a Equação 1 e Equação 2.

$$\%FAI \text{ e } FT = (\text{resíduo da digestão enzimática} - \text{cinzas} - PB) * 100 / \text{Peso amostra} * (\text{ms amostra} / 100)$$

Equação (1)

Onde FAI Corresponde a Fibra alimentar insolúvel e FT corresponde a fibra total.

Onde PB corresponde a Proteína Bruta e ms corresponde a amostra seca.

$$\%FAS = \%FT - \%FI$$

Equação (2)



Onde FAS Corresponde a Fibra Alimentar Solúvel, FT corresponde a fibra total e FI corresponde a Fibra Insolúvel.

2.3 Determinação do teor de proteína

Foi determinada através do método de proteína bruta AOAC/960.52 (2007), os cálculos foram realizados seguindo a equação 3.

$$\% \text{Proteínas} = (V * f * 0,0014 * F * 100) / p \quad \text{Equação (3)}$$

Onde: V corresponde o volume do ácido clorídrico 0,1 N gasto na titulação.
 f corresponde fator de correção do ácido clorídrico
 F corresponde ao fator de conversão do nitrogênio em proteína
 p corresponde o peso da amostra em gramas (g)

2.4 Análise estatística

As análises dos dados foram realizadas através do software Statistica® 10.0 (Stat Soft, Inc., EUA), todos os ensaios foram realizados em triplicada, e os resultados foram expressos em valores médios e desvio padrão (DP).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Determinação de fibra alimentar

Através da determinação da fibra alimentar (fibra dietética) nas cascas de Ingá foram encontrados os valores que podem ser vistos na tabela 1.

Tabela 1- Determinação da fibra alimentar das cascas do Ingá.

| % FIBRA TOTAL | % FIBRA INSOLÚVEL | % FIBRA ALIMENTAR (SOLÚVEL) |
|---------------|-------------------|-----------------------------|
| 84,90 ± 0,90 | 66,36 ± 1,40 | 18,54 ± 1,02 |

Média em triplicata ±desvio padrão. Fonte: Os autores (2020).

Foram encontrados nas cascas de Ingá o teor de 66,36% de fibra insolúvel, 18,54% de fibra alimentar solúvel ou fibra dietética, e 84,90% de fibra total, sendo esses valores considerados elevados. Segundo Oliveira e Roman (2013) é importante ser feito a determinação das fibras alimentares nos alimentos, pois cada fração tem sua função própria no organismo humano. As fibras são diferenciadas de acordo com sua solubilidade em água podendo ser do tipo solúvel ou insolúvel, as fibras solúveis quando entram em contato com a água formam um retículo e a mistura torna-se geleificada, a exemplo desta classe de fibras têm-se as pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses. Apresentam rápida degradação no cólon, possuem alto grau de fermentação e retardam o esvaziamento gástrico e reduzem o trânsito intestinal. Quanto aos efeitos metabólicos, estas retardam a absorção de glicose e colesterol; modulam a motilidade das fezes; aumentam a massa, volume e maciez das fezes; a maior absorção de água reduz a diarreia e promove maior proteção contra a infecção. Já as fibras insolúveis se caracterizam pela baixa retenção de água formando misturas de baixa viscosidade, as celulosas, algumas hemiceluloses e ligninas são constituintes deste grupo de fibras. O efeito destas fibras no organismo resulta em trânsito intestinal mais acelerado; maior proteção contra infecções de origem bacteriana; desenvolvimento da mucosa do íleo e do cólon, benefício também conferido por fibras solúveis.

Segundo Martinez et al. (2012), quantificaram fibras insolúveis, solúveis e totais de subprodutos do processamento industrial de frutas como manga, abacaxi, goiaba e maracujá. Segundo os dados apresentados pelos

autores os resíduos de maracujá foram superiores aos demais subprodutos em fibras solúveis (35,50%) e totais (81,50%), sendo que para fibras insolúveis (46%) foi inferior a goiaba (57,70%) e abacaxi (75,20%).

Já para López-Vargas et al. (2013), os valores encontrados para resíduo de maracujá de fibras solúveis e totais foram de 19,45% e 71,79% respectivamente, para fibras insolúveis o resultado obtido foi de 52,34%, próximo dos valores encontrados para esse trabalho.

No trabalho de Filisetti et al. (2012), ressaltam que a determinação do conteúdo de fibras torna-se mais complicado devido ao fato de que esses componentes estão relacionados com o grau de desintegração do alimento durante o processamento. Além da quantificação do teor total de fibras, é importante também conhecer a forma como se apresenta, ou seja, na forma insolúvel ou solúvel.

As fibras segundo Mauro et al. (2010), correspondem ao polímero de carboidratos comestíveis de ocorrência natural no alimento consumido ou obtido de material alimentar bruto por métodos físico, químico ou enzimático, e polímeros de carboidratos sintéticos. Os autores Filisetti et al. (2012), abordam que as fibras são obtidas principalmente a partir de vegetais, frutas e grãos integrais, sementes, exsudados de plantas, algas marinhas e raízes tuberosas, encontrados e em sua maioria na parede celular, no cimento intercelular e em determinados tecidos de reserva das plantas. Diversos estudos apontam que além das partes usualmente comestíveis, os subprodutos como cascas e sementes também são fontes importantes deste nutriente.

A ingestão diária de fibras segundo Miranda et al. (2013) recomendada é de 38g/dia de fibras para homens adultos e 25g/dia para mulheres. A inclusão de fibra alimentar na dieta envolve mudanças de hábitos e intervenções no estilo de vida das pessoas.

3.2 Determinação do teor de proteína

Foram encontrados nas cascas de Ingá um valor proteico de 16%, em estudos de Kinupp e Barros (2008) foram encontrados nas cascas do fruto Sabiá-itiba um teor de 10,35% de proteína. Para os estudos de Mesquita (2018) foi encontrado para a casca do melão 16,71%, e para as cascas do mamão 14,10%, valores esses próximos ao encontrado neste trabalho.

A fração proteica varia muito com a variedade e o amadurecimento da fruta segundo Pinheiro et al. (2005) esta fração geralmente é encontrada na forma enzimática que são responsáveis pelo metabolismo (por exemplo, lipases, lipoxigenases, enzimas envolvidas na biossíntese lipídica) e nos ciclos de ácido cítrico e glicoxalato. Um alimento é considerado proteico quando contém todos os aminoácidos essenciais em quantidade suficiente para suprir as necessidades do organismo. As proteínas atuam principalmente no transporte de nutrientes e metabólitos, entre estes produtos, as enzimas são as mais importantes, principalmente por catalisar as reações químicas que ocorrem no organismo humano. Além de funcionarem como enzimas, as proteínas (como colágeno, queratina, elastina, etc.) funcionam como componentes estruturais de células e organismos complexos (Fennema, 2017).

As frutas são ricas em nutrientes, como água, proteínas, cinzas e carboidratos (incluindo as fibras), além de outros compostos, por isso são tão importantes para a saúde. São esses os componentes principais de um alimento considerado nutritivo, a partir da soma da porcentagem em massa de cada nutriente é possível determinar a composição centesimal de um alimento, e uma análise mais detalhada desses nutrientes, que fornece a composição nutricional, ou potencial nutritivo (Tobaruela, 2016).

4. CONCLUSÕES

O elevado teor de proteínas e fibras, principalmente de fibra alimentar solúvel que ajuda na manutenção da saúde e prevenção de doenças, que foram encontradas nas cascas de Ingá confirma o potencial deste fruto na utilização como fonte de nutrientes e fibras, ou até mesmo como ingrediente em formulações de diversos produtos alimentícios, como panificados, ou cereais com o objetivo de promover benefícios à saúde. Além desta potente característica nutricional, o Ingá é um fruto considerado de alta disponibilidade, e de baixo custo, diante disso, torna-se importante o aproveitamento de subprodutos como a casca. Logo, é importante o aproveitamento das cascas de frutos como alternativas de utilização destes resíduos como fonte de nutrição.

5. AGRADECIMENTOS

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas concessões de auxílios financeiros (bolsa) na realização da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - Official Methods of Analysis - 18th –Official Method 960.52 *Crude protein in meat and meat products including pet foods*. Ed. 2007.
- Bernaudo, F.S.R., & Rodrigues, T.C. (2013). Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia*, 57(6), 397-405.
- Buttriss, J.L., & Stokes, C.S. (2008). Dietary fibre and health: an overview. *Nutrition Bulletin*, 33(1), 186-200.
- Fennema, O. R. (2017). *Food Chemistry*. (5. ed). Madison, wisconsin: Marcel Dekker, Inc.
- Fetter, M. da R., Vizotto, M., Corbellini, D. D., & Gonzalez, T. N. (2010). Propriedades funcionais de araçá-amarelo, araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) e araçá-pera (*P. acutangulum* D.C.) cultivados em Pelotas/RS. *Brazilian Journal of Food Technology*, III SSA.
- Filiseti, T. M. C. C., Lobo, A. R., & Colli, C. (2012). *Fibra Alimentar e seu efeito na biodisponibilidade de minerais. Biodisponibilidade de nutrientes*. (4 ed). Barueri: Manole.
- Kinupp, V.F., & Barros, I.B.I. (2008). Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(4), 846-857.
- Lima, N. M., Santos, V. N. C., & La Porta, F. A. (2018). Quimiodiversidade, Bioatividade e Quimiosistemática do Gênero *Inga* (FABACEAE): Uma Breve Revisão. *Revista Virtual Química*, 10(3).
- López-Vargas, J.H., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J.A., & Viuda-Martos, M. (2013). Chemical, physico-chemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of dietary fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. flavicarpa) co-products. *Food Research International*, 51, 756-763.
- Martinez, R., Torres, P., Meneses, M.A., Figueroa, J.G., & Pérez-Álvarez, J.A. (2012). Manuel Viuda-Martos Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. *Food Chemistry*, 135(3), 1520-1526.
- Mauro, A. K., Silva, V. L. M., & Freitas, M. C. J. 2010. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. *Ciência e Tecnologia em Alimentos*, 30(3), 719-728.
- Mesquita, A.C.N.DE. (2018). *Composição nutricional de resíduos de frutas com uso potencial na alimentação de aves*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.
- Miranda, A., Caixeta, A.C.Á., Flávio, E.F. & Pinho, L. (2013). Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. *Alimentos e Nutrição*, 24(2), 225-232.
- Moriwaki, M.T., Nakazato, G., Kobayashi, R.K.T., MOREY, A.T., FARIA, T.J., & Audrey A. S. G. Lonni, A.A.S.G. (2017). Microbiological and chemical fingerprint of standardized extracts of *inga marginata*. *Visão Acadêmica*, 18(1).
- Oliveira, A. F.; & Roman, J. A. (2013). *Fibras Alimentares. Nutrição para tecnologia e engenharia de alimentos*. Ed. CRV.
- Philippi, S, T. (2008). *Pirâmide dos Alimentos: Fundamentos básicos da nutrição*. Ed. Barueri: Manole.
- Pinheiro, D. M., Porto, K. R. D. A., & Menezes, M. E. D. S. A. (2005). *Química dos Alimentos: carboidratos, vitaminas e minerais. Conversando sobre ciências em Alagoas*, p. 1–54.
- Possette, R. F. S.; & Rodrigues, W. A. (2010). O gênero *Inga* Mill. (*Leguminosae –Mimosoideae*) no estado do Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24(2), 354-368.
- Prosky, L., Asp, G.N., Schweizer, T.F., Derives, J.W., & Furda, I. (1992). Determination of insoluble and soluble dietary fiber in foods and food products: collaborative study. *Journal of Association of Official Analytical Chemists International*, 75, 360-367.
- Santos, J.R. (2013). *Determinação do teor de fibra alimentar em produtos hortofrutícolas* (Dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Saura-Calixto, F. (2011). Dietary Fiber as a Carrier of Dietary Antioxidants: An Essential Physiological Function. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(1), 43-49.
- Sousa, M. S. B., Vieira, L.M., Silva, M.J.M., & Lima, A. (2011). Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(3), 554-559.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020

ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Tobaruela, E. D. C. (2016). *Avaliação do conteúdo de carboidratos de frutas cultivadas em diferentes regiões do Brasil*. Avaliação do conteúdo de carboidratos de frutas cultivadas em diferentes regiões do Brasil. (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO

