

**13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA****NUTRIÇÃO****CARACTERIZAÇÃO DA SEMENTE DE MANGA (MANGIFERA INDICA) VARIEDADE TOMMY ATKINS PARA PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO**

<sup>1</sup> Talita Azevedo dos Santos (IC/UNIRIO) ; <sup>1</sup> Alexandre Gonçalves Soares (orientador)

1- Departamento de tecnologia dos alimentos, Escola de Nutrição, Centro de ciências biológicas e da saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

Apoio Financeiro: UNIRIO.

Palavras – chaves: carvão; resíduo; manga.

**INTRODUÇÃO**

Estudos sobre a composição de frutas e resíduos agroindustriais brasileiros têm sido realizados com o objetivo de apontar aproveitamentos mais adequados para essas matérias-primas. Para agregar-lhes valor, é necessário o conhecimento dos constituintes com investigação científica e tecnológica (VIEIRA et al., 2009). O Brasil conta com uma produção anual de cerca de 1.546.000 toneladas de mangas, sendo o sétimo colocado no ranking mundial, com uma participação de 4,62% no total produzido no mundo. A manga brasileira tem no mercado interno sua principal fonte de escoamento da produção (IBGE, 2009). A manga Tommy Atkins é a mais plantada e exportada pelo Brasil (FRANCO et al., 2004). Originária da Flórida nos Estados Unidos apresenta elevada produtividade, regularidade na produção e resistência aos impactos mecânicos, podendo assim ser facilmente transportada. Quanto à deterioração após a colheita, esta é menos perecível que as demais variedades cultivadas para os mercados internacionais. Os frutos apresentam aproximadamente 500 gramas, coloração alaranjada, amarelada, avermelhada ou púrpura, polpa consistente, firme e suculenta, casca aderente, médio teor de fibras e 17º Brix (EMBRAPA, 2013). Após o processamento agroindustrial da manga, quantidades importantes de sementes são retiradas como resíduos. A semente corresponde de 15-20% do peso de uma manga, dependendo do cultivo (CARVALHO et al., 2004; KAUR et al., 2004). O volume total de descarte, composto por sementes e cascas, encontra-se na faixa de 40-60% do peso da matéria-prima, variando de acordo com o tipo de processamento empregado e finalidade (PURAVANKARA, 2000). Os produtos utilizados para a produção de carvão são, em geral, substâncias com alto valor de carbono e baixo teor de compostos inorgânicos. Inúmeros materiais crus podem ser utilizados como precursores para a preparação dos carvões ativados (GOMEZ-SERRANO et al., 2005). Nessa área podemos destacar o emprego de resíduos sólidos da agricultura, como cascas e caroços, madeiras, bagaços, com os quais se produz carvão ativado com eficácia comprovada em testes laboratoriais (CUERDA-CORREA et al., 2005; TSAI et al., 2001). O carvão vegetal ativado é muito importante para a utilização em filtros para o tratamento e análise da água, para retenção de poluentes atmosféricos, desodorização em indústrias e diversas outras aplicações, sendo o adsorvente mais amplamente utilizado pelas indústrias e laboratórios (BOONAMNUAYVITAYA et al., 2005). Há trabalhos que mostram a produção de carvão ativado tendo como matérias-primas a casca do coco (SU, 2003), casca do grão-de-bico (HAYASHI et al., 2002), bagaço de cana-de-açúcar (BERNARDO, EGASHIRA e KAWASAKI, 1997) e outros subprodutos da agricultura, como os pedaços de videira oriundos da poda anual das indústrias produtoras de vinho (SENTORUN-SHALABY et al., 2006). A ativação química consiste na carbonização da matéria-prima em altas temperaturas (600-700°C) em baixa concentração de oxigênio e por curto intervalo de tempo (20-30 minutos), denominada pirólise, com a presença de agentes de desidratação, como cloreto de zinco, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, hidróxido de potássio e cloreto de zinco, geralmente sobre o precursor ainda não carbonizado, com posterior carbonização. Em seguida o reagente químico é removido, expondo a estrutura porosa do carvão ativado (PINTO, SILVA E SARAIVA, 2013; CORCHO-CORRAL et al., 2005).

**OBJETIVO**

Estudar a viabilidade do aproveitamento da semente da manga Tommy Atkins para produção de carvão ativado.

**METODOLOGIA**

Obtivemos mangas da variedade Tommy Atkins no mercado formal do Rio de Janeiro. Amostras de mangas foram quantificadas, lavadas e sanitizadas, e posteriormente despulpadas, com o aproveitamento apenas das sementes. As sementes foram criteriosamente lavadas, segundo as boas práticas de manipulação descritas em Arruda (2006), para remoção da polpa residual e levadas a secagem em estufa de aeração forçada, na temperatura de 65°C por 12 horas. A composição centesimal das sementes foi determinada pela análise do teor de umidade por secagem em estufa a 105°C por 6 horas; o resíduo mineral fixo foi determinado por incineração em forno mufla a 550°C por 6 horas. A obtenção de carvão ativado foi feita através de sementes secas e trituradas que foram submetidas à queima em forno mufla com variados tempos e temperaturas. Adicionalmente em alguns ensaios utilizaram-se agentes químicos como FeCl<sub>3</sub> e solução NaOH para obtenção de carvão ativado.

## 13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

### RESULTADOS

As análises com os caroços das mangas demonstraram que o teor de umidade destes foi em média de  $52,3 \pm 0,12\%$  e do teor do resíduo mineral fixo foi em média de  $1,33 \pm 0,074\%$ . Análises para a obtenção do carvão ativado, utilizando testes propostos pela literatura, resultaram na não obtenção de carvão ativado, sendo assim necessárias alterações na relação tempo x temperatura ou à utilização de ativantes químicos para a obtenção de carvão ativado. Obtivemos carvão ativado através dos seguintes ensaios: amostras submetidas à queima em forno mufla 4000C por 20 minutos; amostras com  $\text{FeCl}_3$  na proporção de 1:1 sendo que estas foram levadas em estufa por 105 OC por 2 horas para melhor volatilização do  $\text{FeCl}_3$  e, posteriormente, levadas à queima em forno mufla por 4000C ou 5000 C por 3 horas; e amostras tratadas na solução NaOH (10g NaOH/ 50ml de  $\text{H}_2\text{O}$ ) nas proporções de 1:1, 1:2, 1:3 de amostra para reagente, sendo posteriormente submetidas à queima em forno mufla 5000 C ou 6000 C por 3 horas. Testes prévios de adsorção com carvão ativado obtido resultaram em taxas de absorção de 85% a 88%, superando assim o teste com carvão ativado comercial, que apresentou taxa absorção de 52%, utilizando-se as mesmas condições.

### CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que é viável a obtenção de carvão ativado a partir das sementes de mangas da variedade Tommy Atkins, por meio da ativação física em mufla ou com a prévia ativação química com  $\text{FeCl}_3$  e solução de NaOH e posterior ativação física em mufla. Ensaios preliminares para avaliar a capacidade de adsorção do carvão obtido demonstraram ótimos resultados quando comparados ao carvão ativado comercial, evidenciando assim a sua viabilidade como carvão ativado. Ensaios complementares serão necessários para a comprovação da eficácia do carvão obtido, e estes se encontram em andamento.

### REFERÊNCIAS

- A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Association of Official Analysis Chemists. 18ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.
- ARRUDA, G.A. Manual de Boas Práticas vol.1. 2006, p.83. 3a ed. Editora Ponto Crítico.
- BARTON, S. S. "The adsorption of methylene blue by active carbon". Carbon, v. 25, p. 343-350, 1987.
- BERNARDO, E.C.; EGASHIRA, R; KAWASAKI, E.J. Decolorization of Molasses' Wastewater Using Activated Carbon Prepared From Cane Bagasse. Carbon, v. 35, n.9, p.1217-1221, 1997.
- BOONAMNUAYVITAYA, V. et al; Preparation of activated carbons from coffee residue for the adsorption of formaldehyde. Separation and Purification Technology, n.42, p. 159–168, 2005.
- CARVALHO, C. R. L.; ROSSETTO, C. J; MAN-TOVANI, D. M. B.; MORGANO, M. A.; CASTRO, J. V.; BORTOLETTO, N. Avaliação de cultivares de mangueira selecionados pelo Instituto Agrônomo de Campinas comparadas a outras de importância comercial. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 26, n. 2, p. 264-271, 2004.
- CORCHO-CORRAL, et al. Preparation and textural characterization of activated carbon from vine shoots (Vitis vinifera) by  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - Chemical activation. Applied Surface Science, n.2, p 121-126. 2005.
- CUERDA-CORREA, E.M. et al.; Preparation of activated carbons previously treated with sulfuric acid A study of their adsorption capacity in solution Applied. Surface Science. V.5, p.122-123, 2005.
- DI BERNARDO, L.; DANTAS, A.D.B. Métodos e técnicas de tratamento de água. 2. ed. São Carlos: Rima, 2005.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Cultivo da Mangueira: Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira\\_2ed/mercado.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira_2ed/mercado.htm)>. Acesso em: 18 jan. 2013.
- FRANCO, M.R.B; RODRIGUEZ-AMAYA, D; LANÇAS, F.M. Compostos Voláteis de Três Cul-tivares de Manga (Mangifera indica L.). Ciência Tecnologia de Alimentos, v.24, n.2, p. 165-169, 2004.
- HAYASHI J; et al; Preparation and characterization of high-specific-surface-area activated carbons from  $\text{K}_2\text{CO}_3$ -treated waste polyurethane. Microporous and Mesoporous Materials, n. 55, p.63–68, 2003.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados: SIDRA. . Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp>>. Acesso em: 25 jan. 2013.
- IBRAF. INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. Fruticultura: síntese estatística. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>>. Acesso em: 18 jan. 2013
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL); Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos – 4a ed. – Instituto Adolfo Lutz, São Paulo. 2005. 1018p.
- KAUR, M. et al. Physicochemical, morphological, thermal, and rheological properties of starches separated from kernels of some Indian mango cultivars (Mangifera indica L.). Food Chemistry, v. 85, p.131-140, 2004.
- MARQUES, Adriana et al. Composição Centesimal e de minerais de polpa e casca de manga (Mangifera indica L.) cv. Tommy Atkins. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, n. 4, p.1206-1210, dez. 2010.
- ODUNSI, A.A. Responsive of laying hens and growing broilers to the dietary inclusion of mango (Mangifera indica L.) seed kernel meal. Tropical Animal Health Production., v. 37, n. 2, p. 139-150, 2005.



### 13ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

- PEREIRA, Elaine et al. Preparação de carvão ativado em baixas temperaturas de carbonização. *Química Nova*, v. 31, n. 6, p.1296-1300, 2008.
- PINTO, M. V; SILVA, D. L; SARAIVA, A.C.F. Obtenção e caracterização de carvão ativado de caroço de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) para a avaliação do processo de adsorção de cobre (II). *Acta Amazônica*, v. 1, n. 43, p.541-548, 2013
- PURAVANKARA, D; BOGHRA, V.; SHARMA, R. S. Effect of antioxidant principles isolated from mango (*Mangifera indica* L.) seed kernels on oxidative stability of buffalo ghee (butter-fat). *Journal of Science. and Food Agricultural*, v. 80, p. 522-526, 2000.
- RIBEIRO, S. M. R. et al. Antioxidant in Mango (*Mangifera indica* L.). *Plant Foods Human Nutrition*, v. 62, n. 1, p. 13-17, 2007
- SENTORUN-SHALABY et al.; Preparation and Characterization of Activated Carbons by One-Step Steam Pyrolysis/Activation from Apricot Stones. *Microporous and Mesoporous Materials*. n. 88, p.126–134, 2006.
- SU, W; ZHOU, L; ZHOU, Y. Preparation of microporous activated carbon from coconut shells without activating agents. *Carbon*, n.41, p.861–863, 2003.
- TSAI, W.T. et al. Prepared form Agricultural Waste Bagasse by ZnCl<sub>2</sub> Activation, *Chemosphere*. n. 45, p.51, 2001
- VIEIRA, Patrícia Aparecida Fontes et al. Caracterização Química do resíduo do Processamento Agroindustrial da Manga (*Mangifera indica* L.) Var. Ubá. *Brazilian Journal Of Food Nutrition*, v. 4, n. 20, p.617-623, 2009.