

CARVÃO ATIVADO DO CAROÇO DE MANGA: RESULTADOS DA PESQUISA E PRIMEIROS PASSOS PARA O MERCADO

INGRID MONIQUE OLIVEIRA TELES^{1*}; BRUNA BARBOSA DE BARBOSA²;
DIANA MÔNICA DA SILVA FURTADO³

¹Graduada em Engenharia de Produção, ESTÁCIO BELÉM, Belém-Pa, ingridteles.93@gmail.com

²Graduada em Administração de empresas, CESUPA, Belém-Pa, brunabarbosadebarbosa@gmail.com

³M. Sc. em Química Analítica, Prof. Titular ESTÁCIO BELÉM, UFPA, Belém-Pa, diana.furtado@estacio.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho investigou um tipo de carvão ativado para o tratamento da água da Baía do Guajará, Belém-Pa, tendo em vista a elaboração de um filtro de baixo custo e matéria-prima regional, como o caroço da manga, uma vez que estudos comprovaram o poder de adsorção dessa matéria-prima e sua capacidade filtrante. Como resultado, a pesquisa obteve um filtro simples, mas com um bom poder filtrante, significativo para melhorar os parâmetros da água analisada, que teve como base as exigências da Portaria MS nº 2.914, de 12-12-2011. Evidenciando análises como: Cor, turbidez, cloro, ferro, pH, condutividade, amônia, coliforme fecais e E, Coli. O filtro recebeu a premiação da Mútua/Anprotec e, com o prêmio, a possibilidade de se tornar um negócio de impacto social, caracterizado como uma Startup de inovação científica. A partir disso, este artigo também trata de quais players de mercado devem ser envolvidos e mapeados para tornar o filtro viável enquanto negócio.

PALAVRAS-CHAVE: Filtro, caroço de manga, startup, carvão ativado.

ACTIVATED CHARCOAL OF MANGO: RESEARCH RESULTS AND FIRST STEPS TO THE MARKET

ABSTRACT: This work investigated a type of activated carbon for the treatment of Guajará Bay water, in Belém-PA, as was done in the production of a water and vegetable filter, such as mango core, since studies have proved the power of adsorption of this raw material, and its filtering capacity. As a result, a search with a simple filter, but with a good filtering power, important to improve the water parameters analyzed, was based on the requirements of Ordinance MS N°. 2,914, 12-12-2011. Evidence for analyzes such as: Color, turbidity, chlorine, iron, pH, conductivity, ammonia, fecal coliform and E, Coli. The filter received an award from Mútua/Anprotec and, with the award, a chance to become a social impact business, presented as a Startup of scientific innovation. From this, this article also addresses which market players should be involved and mapped to make the filter workable as a business.

KEYWORDS: Filter, mango core, startup, activated carbon.

INTRODUÇÃO

Estudos relatam, em anos recentes, a produção de carvões ativados (CA) desde resíduos como sementes de frutas, pneus, restos de couro, bagaço de cana-de-açúcar, dentre outros. O carvão ativado (CA) é um material carbonáceo e poroso feito a partir da carbonização e ativação de substâncias orgânicas, tendo como principal as de origem vegetal. São amplamente usados para adsorção de poluentes nas fases líquidas e gasosas, nas purificações de vários compostos e no tratamento de efluentes, sua capacidade de adsorção depende da natureza do precursor, tamanho dos grânulos e do processo de produção escolhido (Brum et al., 2007)

O carvão ativado é muito utilizado em diversos ramos da indústria. Uma de suas aplicações mais importante é no tratamento de água, com o objetivo de adequar aos parâmetros de potabilidade exigido para o consumo humano. Através da sua porosidade, o carvão ativado, tem a capacidade de purificar a água para fins potáveis ou industriais, eliminando cor, odor, mau gosto, removendo substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas na água através da adsorção (Fernandes, 2010).

Uma das matérias-primas do carvão ativado é o caroço da manga, como comprovado na pesquisa de Teles & Furtado (2015). Este é um dos frutos mais presentes na rotina Paraense, fazendo parte da culinária e da arborização. De acordo com Figueiredo (2013) A manga entra no imaginário do Pará no século XVII. Os governadores, no século XIX, resolveram transformar a manga nessa planta da arborização. O próprio Antônio Lemos reconheceu que ela seria a melhor árvore, o melhor fruto para a cidade.

A capital paraense tem cerca de 2.649 mangueiras, tendo como bairros mais arborizados Nazaré, Batista Campos e Umarizal, e encontra-se em média 7 mangueiras por quilômetro de calçada (Silva, 2015).

Sendo assim, é possível perceber a alta disponibilidade desse recurso na região, o poder de mercado e produção atrelado ao carvão ativado do caroço de manga. Tendo como referência autores que já trabalharam com o carvão ativado para filtragem de águas, o presente trabalho tem por objetivo, mostrar os resultados obtidos nos primeiros testes com o filtro feito com o carvão ativado de caroço da manga, filtrando a água da Baía do Guajará, que recebe águas do rio Guamá, Acará, Moju, e Baía de Marajó. O alcance que essa pesquisa teve a partir dos resultados obtidos e responder o questionamento: como iniciar um negócio e o que precisa ser construído para isso? A partir deste questionamento, encontramos o conceito de Startup, que é o modelo que se enquadra a pesquisa a se tornar um negócio.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração do carvão ativado pulverizado foi utilizado:

- Balança analítica Shimadzu 3200h;
- Estufa Marconi MA-033;
- Forno Mufla Quimis;
- Liquidificador.

Foram coletadas 15 mangas na Avenida Nazaré na cidade de Belém/Pa, para a retirada de seu caroço. As amostras coletadas foram lavadas em água corrente e em seguida com água destilada, após a lavagem foram expostas ao sol para a primeira etapa de secagem. Após essa primeira etapa foram para a estufa com temperatura de 50°C por 6 horas ininterruptas. Enquanto os caroços estavam na estufa, foi feita a solução ativante para o passo seguinte. Ativação química.

Para ativação química: pesou-se 100g do agente ativante Hidróxido de Sódio (NaOH) em balança analítica e mediu-se 1L de água. Com a solução pronta, foram adicionados em um recipiente as amostras dos caroços de manga que ficaram imersas por 24h na solução ativante.

Pirólise: As amostras de caroço de manga impregnadas com o ativante químico Hidróxido de Sódio (NaOH), foram desidratadas em estufa a 50°C durante 6 horas. Após essa etapa, as amostras foram introduzidas na Mufla, a uma temperatura de 400°C por 3h. Em seguida o carvão ativado foi resfriado, lavado em água corrente para a retirada do excesso do agente químico ativante, e, novamente o processo de secagem em estufa, logo em seguida a pulverização, que foi feita utilizando-se um liquidificador para tal procedimento. Depois de pulverizado o carvão ativado produzido foi acondicionado em um dessecador, para posteriormente ser utilizado na confecção do filtro e nos testes da qualidade da água. Com os 15 caroços de mangas utilizados, foram obtidos 69,75g de carvão ativado pulverizados.

As águas para as análises foram coletadas no complexo Ver-O-Rio, que fica localizado na Av. Mal. Hermes- Umarizal, Belém- Pa. Para as análises foram coletadas 5 L de água da Baía do Guajará, em garrafas de 2,5L higienizadas e lavadas com água destilada.

De acordo com a Portaria MS nº 2.914, de 12-12-2011 Art. 5º item III – O padrão de potabilidade é o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, que considera os seguintes parâmetros: Cor, turbidez, cloro, ferro, pH, condutividade, amônia, coliforme fecais e E. Coli. As avaliações dos parâmetros foram realizadas no laboratório Multianálise S/A que fica localizado na Av. Serzedelo Corrêa- Sala 602 a 605, Batista Campos – Belém Pa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Tabela 1 de análise físico química e microbiológica das águas da Baía do Guajará, pode-se evidenciar os resultados na água antes de ser filtrada e após sua filtração. Levando em consideração que no filtro estava presente 10g de carvão ativado pulverizado. Na água da Baía do Guajará os parâmetros que impossibilitaram a água de ser considerada própria para o consumo foram: Cor, turbidez, e ferro, onde na legislação para cor é 15, a água antes de ser filtrada estava em 160 e após

a filtragem ficou em 131. Turbidez, que na legislação é 5, e antes de ser filtrada estava em 15,31 e após a filtragem ficou em 14,55 e Ferro, onde na legislação é 0,3 antes de ser filtrada estava 1,07 e após a filtragem ficou em 0,82. Em contrapartida, Coliformes fecais e E.Coli que eram presentes na água foram eliminados na filtração, evidenciando que o filtro teve uma boa adsorção quando se tratou da análise microbiológica.

Tabela 1: Análise físico química e microbiológica das águas da Baía do Guajará

Parâmetros Potabilidade em H ₂ O	Unid.	Legislação	H ₂ O Baía do Guajará	H ₂ O Baía do Guajará Filtrada
Cor	uC	15	160	131
Turbidez	unt	5	15,31	14,55
Cloro	mg/L	0,2	0	0
Ferro	mg/L	0,3	1,07	0,82
pH		6-7	5,5	6,09
Condutividade	mS/cm	Não há	53,1	57,3
Amônia	mg/L	1,5	0,37	0,30
Coliformes Fecais		Ausente	Presente	Ausente
E. Coli		Ausente	Presente	Ausente

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, o projeto ficou em terceiro lugar no prêmio Mútua/Anprotec, que ocorreu dentro da 74ª SOEA que aconteceu na cidade de Belém – Pa de 8 a 11 de agosto de 2017. Na premiação, a pesquisa ganhou 6 meses dentro do parque de ciência e tecnologia do Guamá (PCT guamá) para transformar a ideia em um negócio.

Dentro desta possibilidade, percebeu-se que o filtro se enquadra no conceito de Startup e Hard Tech, pelo seu caráter de inovação através de pesquisa científica. Dentro da primeira Mínima Validação Técnica Viável, realizada através deste experimento, percebeu-se que o carvão, mesmo em pequena quantidade, obteve excelente resultado com E.Coli e Coliformes Fecais. Dentro desta realidade, é possível utilizar o carvão dentro do dia-a-dia de ribeirinhos locais, que comumente limpam suas louças, roupas e utensílios em geral, nas águas do rio, onde também costumam tomar banho.

CONCLUSÃO

O objetivo desta pesquisa foi de elaborar um filtro com carvão ativado a partir dos caroços de manga, a fim de utilizá-lo no tratamento de água da Baía do Guajará, além de mostrar uma nova destinação para o aproveitamento do fruto. Conclui-se que o mesmo é eficiente no que se propõe e, através de análises físico químicas e microbiológicas, foi possível notar o seu poder filtrante, onde conseguiu eliminar da água coliformes fecais e E.Coli. A análise com as águas filtradas no filtro de caroço de manga mostrou que o mesmo possui capacidade de alterar os parâmetros, podendo tornar a água própria para consumo, uma vez que a quantidade de carvão seja maior que a usada no teste, há grande probabilidade de se aumentar as respostas dos parâmetros avaliados.

Ainda diante da possibilidade de transformar este filtro em negócio, os próximos passos serão: adquirir parcerias estratégicas para sua produção, mapear custos, mapear as comunidades ribeirinhas locais, ONGs e órgãos governamentais responsáveis por essas comunidades. Através deste mapeamento de atores, serviços prestados e interesses institucionais dos envolvidos, será possível definir como tornar o filtro acessível para ribeirinhos e ainda sim torná-lo um produto financeiramente sustentável, caracterizando-o como um negócio de impacto (visa o lucro e ao mesmo tempo contribui para o ecossistema socioeconômico de um local).

Além da utilização para o tratamento de água, o carvão utilizado nesta pesquisa para elaborar o filtro, pode ser utilizado para outros fins, como no uso para tratamentos médicos em pacientes com feridas, pois o carvão, quando usado associado a outros componentes, elimina o odor. Também pode ser usado para eliminar as impurezas soltas na atmosfera, pois ele é bom objeto filtrante para gases também.

Sendo assim, este carvão possui a possibilidade de se tornar um enorme auxílio para diferentes frentes de necessidades humanas ao ser bem constituído para o mercado.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011. Brasília, DF, 2011.
- Brum, S. S.; Bianchi, M. L.; Silva, V. L. D.; Gonçalves, M.; Guerreiro, M. C.; Oliveira, L. C. A. D. Preparação e caracterização de carvão ativado produzido a partir resíduos do beneficiamento do café. *Revista Quimi. Nova*, v. 31, n. 5, p. 1048- 1052, 2008.
- Fernandes, K. D. N. Uso de carvão ativado de endocarpo de coco no tratamento de água. *Revista da graduação*, v. 3, n. 2, 2010.
- Figueiredo, A. Mecânico lucra com prejuízos causados por mangas em Belém. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2013/11/mecanico-lucra-com-prejuizos-causados-por-mangas-em-belem.html>>. Acesso em: 23 de mai. 2018.
- Silva, D. A. D. Avaliação quali-quantitativa da mangueira (*Mangífera indica L.*). Na arborização viária e percepção dos moradores da cidade de Belém- Pa. Curitiba: UFPR, 2015. 94f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal).
- Teles, I. M. O.; Furtado, D. M. D. S. Elaboração de um filtro oriundo do caroço da manga no tratamento e qualidade da água obtida para consumo humano. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa. Anais...João Pessoa: ENEGEP, 2016.