CONIC SEMESP

21º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA UTILIZANDO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR E CARVÃO ATIVADO COMO BIOSSORVENTES

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

SUBÁREA: Química

INSTITUIÇÃO: CENTRO UNIVERSITÁRIO FACENS - UniFACENS

AUTOR(ES): PATRÍCIA DA SILVA SOARES NEGRÃO, GIOVANNA BRUNA BRAGA

ORIENTADOR(ES): JEAN CARLO ALANIS

Realização: SEMESP

IES parceiras: UNIARAXÁ, UNICURITIBA, UNIFOR, UNIFATEA

CATEGORIA EM ANDAMENTO

1. RESUMO

Diante de uma crise mundial hídrica, o processo de dessalinização torna-se necessário, uma vez que 97% da água no planeta é salina, e 3% é água doce, sendo que 2% dessa água doce está presa em geleiras nos polos e apenas 1% está acessível. No entanto, o processo de dessalinização tem alto custo, requer muita energia e tecnologia de ponta, em razão disso, o preço da água torna-se elevado ao consumidor final. De forma cada vez mais frequente, se discute o problema da falta de água potável, mesmo havendo alguns métodos de dessalinização, já que o mais utilizado é a osmose reversa. Com isso, vários estudos e pesquisas são realizados como alternativas de novos processos, sendo alguns sobre biomassas adsorventes. A finalidade do projeto é a dessalinização da água utilizando o bagaço da cana-de-açúcar e carvão ativado como agentes adsorventes num dispositivo de valor acessível e destinado a pequenas quantidades de água. O dispositivo poderá ser utilizado em regiões com escassez de água e onde o teor salino torna inadequado o consumo. Os agentes adsorventes serão analisados e avaliados no protótipo quanto a capacidade de adsorver os sais presentes em excesso na água, além de medições do pH, condutividade, cor, turbidez e grau de saturação para diferentes massas de agentes adsorventes. O projeto de dessalinização da água salina com o bagaço da cana-de-açúcar e carvão mineral, como agentes adsorventes, tem como principal finalidade contribuir com Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 6 proposto pela ONU (assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos).

2. INTRODUÇÃO

A água potável límpida e adequada é vital para todos os organismos vivos, e para a existência e desenvolvimento de ecossistemas, comunidades e economias. O mundo vem enfrentando desafios para o combate da crise mundial da água, tal crise afeta principalmente os países pobres e áridos, resultando em conflitos, doenças por intoxicação de água inadequada para o consumo e declínio de economias. A Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu em 2010 como direito humano o acesso à água e ao saneamento básico, no entanto, hodiernamente, 40% da

população mundial é afetada pela escassez da água (ONU BRASIL, 2018). Aproximadamente 70% da superfície terrestre é composta por água, porém 97% dessa água é água salgada e 3% é água doce, desse percentual de água doce 2% está presa nas geleiras dos polos e apenas 1% está acessível. Diante dos percentuais torna-se viável o processo de dessalinização. A quantidade de água salina dessalinizada dobrou na última década, mas devido ao alto custo, o volume produzido por ano é menor que 1% da quantidade de água consumida (ANA, 2018). O processo de dessalinização alternativo é indubitável para que os países necessitados tenham acesso à técnica de dessalinização e contribuir para o fim da escassez de água. A adsorção é uma operação unitária que envolve o contato entre uma fase fluida (adsorbato) e uma sólida (adsorvente), originando uma transferência de massa da fase fluida para a superfície do sólido ocorrendo a acumulação de uma substância sobre a superfície da outra (FRANCISCHETTI, 2004). De acordo com Bandão (2006) o bagaço de cana possui grande potencial de adsorção, por ser altamente hidrofóbico e possuir uma elevada área superficial e essa capacidade de adsorção pode ser aumentada quando a biomassa é modificada quimicamente. A modificação com ácido cítrico ($C_6H_8O_7$) aumenta a capacidade de adsorção, uma vez que possui grupos carboxilas-COOH em sua estrutura, os quais perdem um próton quando estão em contato com a água, formando íons citratos, esses íons citratos formam sais citratos que possuem a capacidade de quelar íons metálicos, nesse caso íons Na^+ presentes na solução.

3. OBJETIVOS

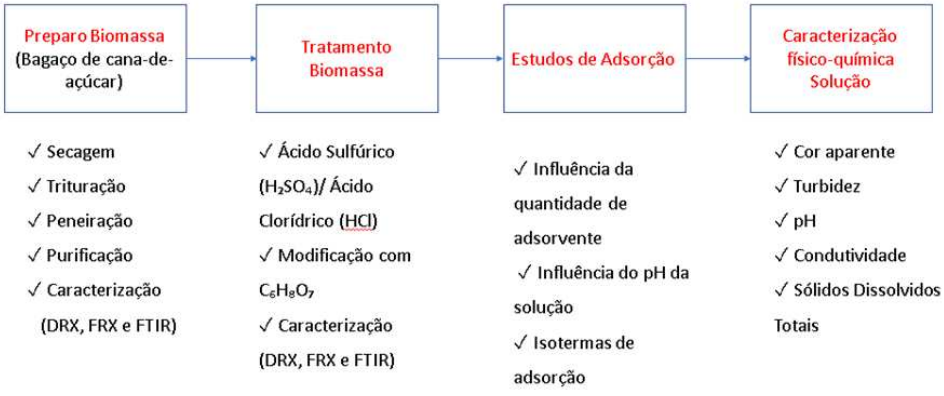
O projeto científico de dessalinização da água para pequenas quantidades de água e valor acessível a partir de biossorventes tem como principal objetivo valorizar um recurso inestimável, e concomitantemente, garantir que todos tenham acesso a ele. O dispositivo poderá ser utilizado em regiões com escassez de água e onde a água possui teor salino inadequada ao consumo.

As análises serão realizadas para determinar a capacidade de adsoção dos adsorventes em diferentes massas, pH, condutividade, cor, turbidez e grau de saturação do adsorvente.

4. METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi dividida em três etapas: **I)** preparo da biomassa; **II)** tratamento químico da biomassa (ácido sulfúrico/ácido clorídrico e modificação com ácido cítrico); **III)** estudos de Adsorção e Caracterização físico-química da solução. A Figura 1 exemplifica as etapas do procedimento experimental.

Figura 1 – Fluxograma experimental



Fonte: elaborado pela autora

5. DESENVOLVIMENTO

A preparação da biomassa inclui-se as seguintes etapas: (a) Inicialmente, o material in-natura foi seco a 100ºC por 24 horas a 100ºC; (b) A biomassa seca foi então triturada e peneirada para determinação para padronização das dimensões das partículas; (c) Após a etapa de peneiramento, adicionou-se 100 gramas da biomassa a um litro de água destilada, aquecendo a 65°C sob agitação por uma hora. Após este procedimento, a biomassa foi seca novamente em uma estufa a 100°C por 24 horas; (d) A biomassa foi purificada em extrator do tipo Sohxlet (a mistura equimolar etanol/Hexano foi utilizada como solvente) com o objetivo de remover extrativos organo-solúveis; (e) Após a etapa de purificação a biomassa foi seca novamente em estufa a 100°C por 24h. Para o tratamento ácido da biomassa, foram utilizados ácidos sulfúrico e clorídrico na concentração de 1,0 M para introduzir grupos carboxilato na biomassa e transformar o bioadsorvente mais sucetível a adsorção do NaCl.

Em seguida, analisou-se a adsorção em relação a massa de biossorvente utilizada, a influência do pH da solução e a isoterma de adsorção. Além do estudo da adsorção, realizou-se a caracterização físico-química da solução através dos parâmetros: Cor

aparente, Turbidez, pH, Condutividade e Sólidos Dissolvidos Totais. Em relação ao protótipo, a montagem consistiu no acoplamento de 4 reservatórios de PVC 100 mm com perfurações de 1 mm. O primeiro reservatório (1) possuia bucha vegetal triturada, no segundo (2) bagaço de cana-de-açúcar moído e modificado quimicamente, no terceiro (3) carvão ativado e no último (4) a malha micrométrica com granulometria de 120 mícrons. Na parte superior do primeiro reservatório foi acoplada uma mangueira de silicone 3/8 polegadas que conecta o filtro ao reservatório de plástico de 20 L. A solução foi bombeada pelo sistema por uma bomba de água Rs-385-12V com vazão de 2 $L.min^{-1}$ gerando uma corrente de reciclo.

Figura 2 – Protótipo



Fonte: elaborado pela autora

6. RESULTADOS PRELIMINARES

Em virtude da pandemia de Covid-19, o projeto teve que ser interrompido e ao término da pesquisa se pretende desenvolver um método eficaz de dessalinização de água utilizando bagaço de cana-de-açúcar e carvão ativado como biossorventes e desse modo, apresentar mais uma alterativa para remover o sal da água a partir de métodos de baixo custo. Além disso, este resultado positivo promoverá benefícios econômicos, ambientais e possibilitará novos estudos sobre o tema. O projeto foi submetido novamente e aprovado para um novo ciclo de pesquisa. O protótipo já foi construído e as etapas seguintes consistirão na sua utilização, análises físico-química e eficiência do processo.

7. FONTES CONSULTADAS

ANA – Agência Nacional de Águas. **Situação da água no mundo.** (2018). Disponível em: https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo. Acesso em: 11 de jul. 2020.

BRANDÃO, P. C. **Avaliação do uso do bagaço de cana como adsorvente para a remoção de contaminantes, derivados do petróleo, de efluentes**. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15144/1/PCBrandaoDISSPRT.pdf> Acesso em: 10 jun. 2021.

BROWN, T. E.; LEMAY Jr. H.; EUGENE, B.; BRUCE, E. **Química:** A ciência central. 13ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2016.

FRANCISCHETTI, J. **Remoção de metais pesados em efluentes líquidos através da filtração adsortiva**. 2004. Dissertação (Mestrado, Engenharia Química) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Santa Catarina, 2004. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87729. Acesso em: 19 jun. 2021.

NEVES, H. J. P; LIMA, S. L. Dessalinização de água salobra através de bioadsorventes. Meio Ambiente e Recursos Naturais. **Congestas 2015:** Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), v. 3, p. 626-632, dez./2015. Disponível em: http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2015/trabalhos/pdf/congestas2015-et-05-019.pdf. Acesso em: 30 jun. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL**. A ONU e a água**. (2018). Disponível em: https:// https://nacoesunidas.org/acao/agua/. Acesso em: 1 jul. 20.

PIMENTEL, R. G.; GONÇALVES, F. D.; REZENDE, L. C. S. H**.** Utilização do bagaço de cana de açúcar como bioadsorvente no tratamento de efluentes de lavanderias industriais**. IX Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica**, p. 1–6, 2018.

TEIXEIRA, E. M.; TAGLIAFERRO, P. **Dessalinização de água através de filtros de fibra de coco verde** 2018. 116f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química), Facens, Faculdade de Engenharia de Sorocaba Coordenadoria de Engenharia Química, Sorocaba, dez, 2017