

Tratamento de um efluente sintético utilizando mucilagem de *Pereskia aculeata* Miller

Treatment of the synthetic effluent using *Pereskia aculeata* Miller mucilage

RESUMO

A utilização de recursos naturais tem se destacado nos projetos de pesquisa devido ao fácil acesso e pela questão ambiental, que tem sido muito levantada nos últimos tempos. Como a utilização de drogas farmacêuticas na vida da população é uma prática comum, tem se observado cada vez mais o acúmulo de resíduos. Essas contaminações acabam por influenciar na vida aquática e indiretamente na vida do ser humano. Dentre os medicamentos mais utilizados diariamente, destaca-se o paracetamol, um analgésico geralmente indicado para casos de febre e dores. Na busca pela saúde do meio ambiente e também dos seres que o usufruem, é que esses recursos naturais entram como coadjuvantes em tratamentos como, por exemplo, a floculação/coagulação. Para esse processo foi utilizada a mucilagem de uma cactácea conhecida como ora-pro-nobis, a qual foi utilizada como coagulante natural juntamente com $Al_2(SO_4)_3$. O processo de floculação foi disposto em duas etapas de rotação, onde primeiramente ocorreu a mistura homogênea seguida da adsorção nas partículas e, por fim, a sedimentação. Com este estudo foi possível observar 100% de remoção do fármaco e demonstrar que a utilização de produtos naturais pode contribuir com a vida no planeta.

PALAVRAS-CHAVE: Floculação. Biopolímero. Meio ambiente.

ABSTRACT

The use of natural resources has been highlighted in research projects due to its easy access and the environmental issue, which has been much raised in recent times. As the use of pharmaceutical drugs in the life of the population is a common practice, the accumulation of residues has been increasingly observed. These contaminations end up influencing the aquatic life and indirectly in the life of the human being. Among the most commonly used medications daily, paracetamol stands out, a pain reliever usually indicated for cases of fever and pain. In the search for the health of the environment and also the beings who enjoy it, it is that these natural resources come as adjuncts in treatments such as flocculation/coagulation. For this process the mucilage of a cactus known as ora-pro-nobis was used, which was used as a natural coagulant together with $Al_2(SO_4)_3$. The flocculation process was arranged in two rotation stages, where first homogeneous mixing followed by adsorption on particles and finally sedimentation. With this study it was possible to observe 100% removal of the drug and demonstrate that the use of natural products can contribute to life on the planet.

Larissa Maraschin

lari.maraschin@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Raquel Dalla Costa da Rocha

raqueldcr@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Maiara Zanoelo

maiarazanoelo@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



Keywords: Flocculation, Biopolymer, Environment.

Página | 2

INTRODUÇÃO

Fármacos são utilizados diariamente pela maioria da população mundial, visto que a cultura da automedicação tem se tornado uma prática comum, tanto para prevenir doenças ou tratar levemente alguma patogeneidade, como para auxiliar o prolongamento da vida e bem estar.

Devido ao consumo excessivo de medicamentos nos dias atuais, geram-se, inevitavelmente, muitos resíduos, tanto por fármacos vencidos, quanto pelo descarte inadequado quando estes não são mais utilizados, sendo eles descartados em lixo comum, que tem como finalidade o solo e o meio aquático, ou, ainda, sendo descartado de forma indireta, através da excreção do organismo humano ou animal.

Dentre os medicamentos mais utilizados destaca-se o paracetamol, um analgésico-antitérmico, o qual é comumente utilizado para alívio da dor e da febre. Decorrente do livre acesso aos medicamentos e do pouco conhecimento sobre seus efeitos nocivos à saúde é que se deve ter cuidado, pois, por exemplo, o paracetamol é um medicamento considerado hepatogênico, ou seja, se administrado em grandes doses pode sobrecarregar o fígado trazendo inúmeros danos à saúde (LOPES & MATHEUS, 2012).

O cuidado com o meio ambiente tem se tornado uma questão muito discutida nos últimos tempos. E nos casos em que, como este, estas drogas não deixarão de fazer parte do uso diário da população, estudos e pesquisas tem buscado formas de tratar ou até mesmo de remover resíduos tóxicos, inevitavelmente inseridos no meio ambiente. Cita-se os processos de adsorção, fotocatalises e também processo de floculação e coagulação. Este último consiste na formação de um coagulante onde as partículas coloidais e suspensas sejam desestabilizadas sendo que se formam a partir da colisão das partículas menores com um agente floculante (LETTERMAN; YACOUMI, 2010; LIBÂNIO, 2010 *apud* LUCCA, 2017).

Como a floculação/coagulação depende da interação entre as partículas, propõe-se que, inicialmente, seja realizada uma mistura com agitação rápida de forma que se consiga reduzir as forças que mantêm separadas as superfícies de suspensão, e então uma agitação mais lenta para que as partículas sejam sedimentadas (VAZ et al., 2010).

Como coagulante químico do processo utiliza-se, normalmente, o sulfato de alumínio $Al_2(SO_4)_3$ de forma que se formem flocos com o polímero. Em busca da utilização de recursos renováveis e naturais utilizou-se nesta pesquisa a mucilagem extraída das folhas da planta *Pereskia aculeata* Miller, uma cactácea (Figura 1) encontrada por todo o território brasileiro, com altos teores proteicos

e minerais. Essa planta pertence ao reino Plantae, classe Equisetopsida C. Agardh e família Cactaceae Jusse gênero *Pereskia* Mill (TROPICOS, 2015 apud LUCCA, 2017). Além de que, polímeros vegetais são uma ótima opção sustentável ao uso sistemático dos coagulantes químicos devido a fatores como biodegradabilidade, sem danos à saúde e menor custo.

Dessa forma, foi realizada a extração da mucilagem da ora pro nobis, como é popularmente conhecida a *Pereskia aculeata* Miller, para transformação da mesma em um biopolímero, posteriormente utilizado como um coagulante auxiliar no processo (GOBBETI, 2017).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os potenciais mucilagem extraída da *Pereskia aculeata* Miller no processo de tratamento do fármaco paracetamol em meio sintético.



Figura 1- Folhas de *Pereskia aculeata* Miller.
Fonte: Revista Globo Rural

METODOLOGIA

Preparo da mucilagem

As folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) foram colhidas frescas e já destinadas à extração da mucilagem. Inicialmente triturou-se as folhas em espécie de mixer e, após, extraiu-se a mucilagem com panos de organza. A mucilagem extraída foi reservada em béqueres e então passou pelo processo de clarificação com a adição de peróxido de hidrogênio. A mistura ficou em repouso e então foi centrifugada. A mucilagem foi separada da água e acomodada em recipientes que foram congelados para que pudesse ser realizada a liofilização da amostra.

Meios sintéticos

O fármaco paracetamol foi obtido comercialmente, puro, mediante apresentação da documentação para pesquisa científica. O efluente sintético para a solução de paracetamol foi preparado pela dissolução em água destilada a partir de uma solução estoque de $150 \mu\text{g L}^{-1}$. Foram preparadas três

concentrações diferentes de fármacos presentes nos efluentes (50, 100 e 150 $\mu\text{g L}^{-1}$).

Ensaio de floculação/coagulação

Os ensaios foram todos realizados em triplicata com três massas diferentes de biopolímero escolhidas pelos pesquisadores e três concentrações diferentes de fármaco, como pode ser observado na Tabela 1.

No processo de tratamento de água em efluente sintético contaminado com paracetamol foram utilizadas as seguintes concentrações de fármaco: 50 $\mu\text{g L}^{-1}$, 100 $\mu\text{g L}^{-1}$ e 150 $\mu\text{g L}^{-1}$, com diferentes massas de biopolímero. Um planejamento fatorial, 2^2 , foi elaborado para que às concentrações de 50 e 150 $\mu\text{g L}^{-1}$ fossem adicionadas duas massas diferentes e para a concentração média, 100 $\mu\text{g L}^{-1}$, a massa média fosse adicionada. Dessa forma o ensaio foi composto de quinze amostras, tendo em vista que foram todos realizados em triplicata.

A um béquer foi adicionado 100 mL de efluente sintético, a quantidade de massa definida em estudo e 0,6 mL de sulfato de alumínio como coagulante químico. Os ensaios foram então submetidos a agitação no Jar Test, primeiramente à 120 rpm por 3 minutos e, posteriormente, à 30 rpm por 15 minutos. Após esse processo os ensaios permaneceram em repouso por 1 hora e então foram filtrados e lidos em Espectrofotômetro UV-Vis.

Tabela 1: Dados e resultados do tratamento de floculação/coagulação.

NOME	[] $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	m (g)	A (nm)	120 rpm	30 rpm	Repouso
C1M1_A	50	0,035	0,229	3 min	15 min	1h
C1M1_B	50	0,035	0,318	3 min	15 min	1h
C1M1_C	50	0,035	0,263	3 min	15 min	1h
C1M3_A	50	0,070	0,795	3 min	15 min	1h
C1M3_B	50	0,070	0,783	3 min	15 min	1h
C1M3_C	50	0,070	0,760	3 min	15 min	1h
C3M1_A	150	0,035	0,376	3 min	15 min	1h
C3M1_B	150	0,035	0,343	3 min	15 min	1h
C3M1_C	150	0,035	0,310	3 min	15 min	1h
C3M3_A	150	0,070	0,814	3 min	15 min	1h

C3M3_B	150	0,070	0,879	3 min	15 min	1h
C3M3_C	150	0,070	0,698	3 min	15 min	1h
C2M2_A	100	0,051	0,631	3 min	15 min	1h
C2M2_B	100	0,051	0,602	3 min	15 min	1h
C2M2_C	100	0,051	0,711	3 min	15 min	1h

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as concentrações anteriores ao tratamento e após o mesmo, foi possível calcular a quantidade removida do fármaco presente no efluente sintético da pesquisa.

Tabela 2: Resultados obtidos com a floculação/coagulação.

IDENTIFICAÇÃO	REMOÇÃO
C1M1	100%
C1M3	100%
C2M2	99,40%
C3M1	99,80%
C3M3	99,50%

Como pode-se observar, pela Tabela 2, os resultados obtidos com o tratamento do efluente utilizando a mucilagem da *Pereskia aculeata* Miller foi satisfatório, sendo que nas menores concentrações foram observadas as melhores remoções, mesmo com a utilização de diferentes massas de biopolímero.

CONCLUSÃO

Ao fim desta pesquisa pode-se observar que houve tratamento satisfatório com a aplicação da mucilagem da planta ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) com relação ao efluente sintético de paracetamol em pequenas concentrações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco, à minha orientadora Raquel Dalla Costa da Rocha. Agradeço também à CNPq e à Fundação Araucária pelo apoio ao desenvolvimento do projeto de pesquisa para Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS Página | 6

ASH, R.J. & IVERSON, J.L. **Antibiotic and disinfectant resistant bacteria in rivers of the United States**. Proceedings of the 4th International Conference on Pharmaceuticals and Endocrine Disrupting Chemicals in Water. Minneapolis, EUA, 2004.

26º Encontro Anual de Iniciação Científica e 6º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior da UEM. Maringá. 2017. **AVALIAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE HIDROCOLÓIDES DE ORA-PRONOBIS (PERESKIA ACULEATA MILLER) PARA UTILIZAÇÃO COMO POLÍMERO BIODEGRADÁVEL**. Maringá UEM. 2017. Disponível em: <<http://www.eaic.uem.br/eaic2017/anais/artigos/2025.pdf>>. Acesso em 16 de agosto de 2019.

LOPES, J. & MATHEUS, M.E. **Risco de hepatotoxicidade do Paracetamol (Acetaminofem)**. Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Farmácia (RBF). 2012. pg 411-414. Disponível em: <<http://www.rbfarma.org.br/files/rbf-2012-93-4-3.pdf>> Acesso em 15 de julho de 2019.

LUCCA, A. **EXTRAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DO BIOPOLÍMERO DA PLANTA Pereskia aculeata MILLER COMO AUXILIAR COAGULANTE/FLOCULANTE NO PROCESSO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**. Dissertação. Pato Branco, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2328>> Acesso em: 15 de agosto de 2019.

Revista Globo Rural. **Como plantar ora-pro-nóbis**. 2018. Disponível em:<<https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2013/12/como-plantar-ora-pro-nobis.html>> Acesso em: 18 de agosto de 2019.

VAZ, L.G. de L. KLEN, M.R.F. VEIT, M.T. SILVA, E.A. BARBIERO, T.A. BERGAMASCO, R. **Avaliação da eficiência de diferentes agentes coagulantes na remoção de cor e turbidez em efluente de galvanoplastia**. In: Eclética Química. vol.35.no.4. São Paulo. 2010. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-46702010000400006>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.