USO DO RESÍDUO DE LARANJA COMO MATERIAL ADSORVENTE NO TRATAMENTO DE EFLUENTE TÊXTIL

Autores: Jardel Pereira ZERMIANI (Bolsista IFC-*Campus* Ibirama); Ana Sílvia de Lima VIELMO (Docente colaboradora IFC-Campus Ibirama); Thaís Melega TOMÉ (Técnica de laboratório colaboradora IFC-Campus Ibirama); Daiane Paula Cunha de QUADROS (Docente colaboradora IFC-Campus Ibirama); Elisa Lotici HENNIG (Docente orientadora IFC-Campus Ibirama).

RESUMO

Durante as aulas de beneficiamento têxtil, são produzidos efluentes após o processo de tingimento. Esse efluente é caracterizando sendo poluente ao Meio Ambiente e ao ser humano, pois os corantes possuem metais pesados, como cobalto, níquel e cobre podendo atingir o lençol freático ou mesmo um agricultor utilizar desta água contaminada para irrigar as plantações alimentícias. Portanto, é necessário um processo de tratamento. A proposta deste projeto é utilizar casca e bagaço de laranja para realizar o tratamento deste efluente produzido nas aulas, reduzindo a concentração de corante presente no mesmo. Foram testados fatores como pH, temperatura, granulometria, tempo de reação, para determinar as melhores condições de tratamento. Cujo resultados estão sendo convincentes, apresentando reduções de no mínimo 60%.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Segundo Correa et al. (2016), as peças nas indústrias têxteis sofrem tingimento, ocasionando um grande volume de efluente com corantes e metais pesados, se não tratado, este quando eliminado aos rios, causam um grande problema ambiental, pois há geração de uma grande quantidade de água contaminada.

A questão ambiental que abrange os produtos gerados pela indústria têxtil requer um pouco de atenção, pois é nesses efluentes que são encontrados alguns metais como ferro, cobre, cromo, entre outros (RODRIGUES, 1997), além da grande concentração de corante residual, os quais, muitas vezes são descartados de maneira incorreta no meio ambiente. Com o processo de adsorção, é possível reduzir a concentração dos corantes presentes no efluente têxtil e, para isso, é necessário o uso de um adsorvente. Segundo Ströher et al. (2012), o uso de produtos alternativos de baixo custo estão sendo estudados em larga escala no tratamento de efluentes coloridos, com diferentes graus de eficiência. Dentre esses produtos de baixo custo e alta disponibilidade, pode-se citar a casca da laranja, que

normalmente, é vista como um resíduo da fruta. Segundo Fiorentin (2010), o bagaço da laranja apresenta resultados de adsorção de corantes têxteis, semelhantes ao carvão ativado, cujo material é o adsorvente mais utilizado nos tratamentos.

O Campus Ibirama do Instituto Federal Catarinense, conta com os cursos Técnico em Vestuário integrado ao Ensino Médio, Superior em Design de Moda e Especialização em Moda e, em todos esses cursos, há a disciplina de beneficiamento têxtil, a qual contempla, entre outros conteúdo, a tinturaria.

METODOLOGIA

Os adsorventes utilizados foram casca e bagaço de laranja, que foram previamente desidratados em estufa durante 48 horas em uma temperatura de 50-55 ºC, triturados em liquidificador convencional e granulometrizado em 63 µm utilizando peneira da série Tyler (Ströher, A. P. et al., 2012). O efluente têxtil foi coletado através das aulas de beneficiamento têxtil dos cursos de vestuário e moda do Campus Ibirama. Estes efluentes são caracterizados por 3 cores básicas de corantes químicos de tingimento: azul (AZUL MARINHO UNIONFIX BF - 2G), amarelo (AMARELO UNIONFIX BF - 4GL) e vermelho (LARANJA INIONFIX EHF - 2R), em que podem ser usados isolados, ou em conjunto em concentrações diferentes, dependendo do tom de cor desejado.

Inicialmente foram realizadas varreduras do efluente tendo como comprimento de onda ideal em 600 nanômetros (nm). Para saber qual foi a porcentagem de redução do corante no efluente, fez-se também varredura dos corantes amarelo, azul e vermelho, com diluição de 10x para obtenção do comprimento de onda ideal de cada cor. Em seguida, comparou-se os picos das varreduras dos corantes com a varredura do efluente, e constatou-se que o pico em 600 nm corresponde ao corante azul, sendo este o mais concentrado no efluente contaminado.

A partir de então foram feitas várias concentrações somente com o corante azul, e medido a sua absorbância de modo a construir a curva padrão, para obter a equação da reta e então com os testes, analisar se foi eficiente ou não o resultado.

Os testes foram realizados na forma de batelada, com o efluente em meio ácido e básico, a massa do adsorvente abrange três quantidades, 15, 25 e 50 miligramas e o tempo de agitação foi-se variado de 1 a 3 horas. Ao final do processo, filtrou-se o efluente e mediu-se sua absorbância em um espectro UV-Vis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os testes de adsorção estão sendo realizados, tanto para o bagaço, quanto para a casca, sendo mais eficientes em meio ácido, como ilustra a figura 1, a seguir:

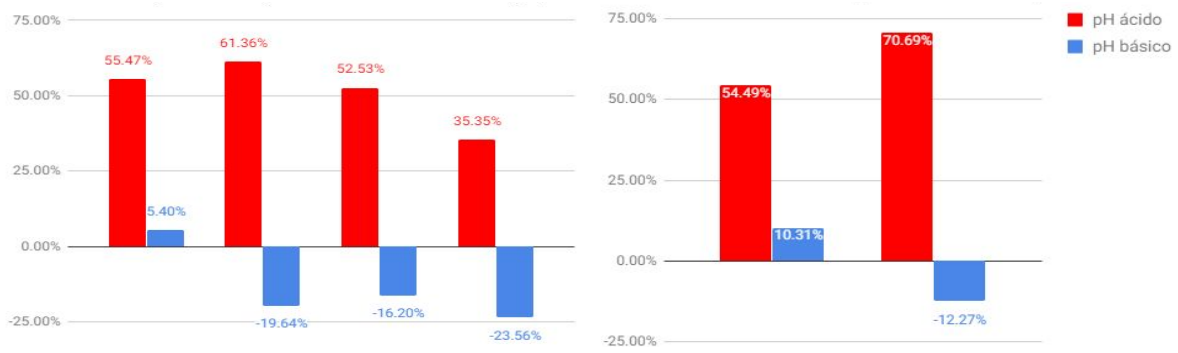

Figura 1: Eficiência do ph ácido (~2,0) e básico (~10,0) no bagaço e na casca da laranja, respectivamente
Fonte: o autor

Comparando os valores da absorbância, entre testes realizados com a massa da casca e do bagaço, nota-se uma diferença entre esses dois materiais adsorventes, já que para casca em 25 miligramas foi mais eficiente e para o bagaço a melhor quantidade foi de 25 e 50 miligramas. Além da massa, outro valor que diferenciou os dois adsorventes foi o tempo de agitação, no qual para a casca o melhor resultado foi em 1 hora (1ª lavagem), 2 horas (3ª lavagem) e 3 horas (2ª lavagem), já para o bagaço, os melhores resultados foram obtidos em 1 hora. Ressalta-se que depois do melhor resultado em questão de tempo de agitação, os adsorventes começam a saturar, portanto sua absorbância irá gradativamente aumentar.

Os resultados dos testes estão sendo muito satisfatórios. Com os resultados feitos até então tem-se a máxima porcentagem de redução na 3ª lavagem, a de

menor concentração, tanto para a casca, quanto para o bagaço, como pode-se observar na figura 2, no qual o melhor resultado obtido foi com o bagaço com 93,15% de redução, logo abaixo, nas tabelas 1 e 2, apresentam-se os melhores resultados obtidos até então, tanto para a casca, quanto para o bagaço com suas respectivas condições.

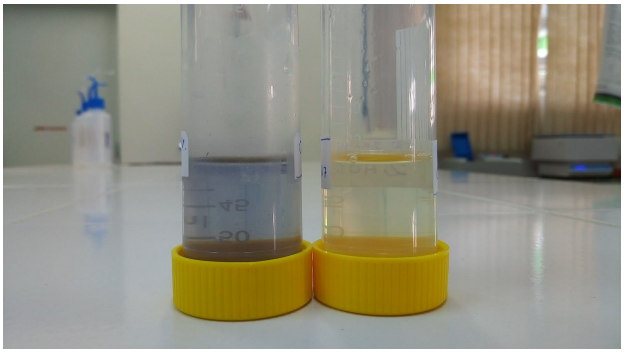

Figura 2: Comparação da coloração do efluente da 3ª lavagem antes (esquerda) e após (direita) tratamento com o bagaço de laranja como adsorvente
Fonte: o autor.

Tabela 1: Relação do melhor resultado obtido para 1ª, 2ª e 3ª lavagem do efluente têxtil com a casca de laranja como adsorvente

Efluente	pH	C ($mg.L^{-1}$)	Tempo (h)	Massa (mg)	Redução
1ª Lavagem	2.38	5.84	1	25	69.21%
2ª Lavagem	2.30	2.43	3	25	82.48 %
3ª Lavagem	2.40	0.91	2	25	89.05 %

Tabela 2: Relação do melhor resultado obtido para 1ª, 2ª e 3ª lavagem do efluente têxtil com o bagaço de laranja como adsorvente

Efluente	pH	C ($mg.L^{-1}$)	Tempo (h)	Massa (mg)	Redução
1ª Lavagem	2.43	5.89	1	50	68.95%
2ª Lavagem	2.79	3.21	1	50	76.84%
3ª Lavagem	2.30	0.57	1	25	93.15%

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho mostraram que o bagaço e a casca apresentam uma grande capacidade de adsorção. Entretanto, sabe-se que para que todo o processo se torne eficiente deve-se haver um pré tratamento do efluente, assim como do adsorvente.

Como planejamento futuro, pretende-se iniciar os testes nos efluentes de coloração bordô, onde a coloração mais concentrada deixará de ser azul e passará a ser o corante vermelho. Haverá necessidade de refazer os testes considerando os mesmos parâmetros e também os que antes não estavam dando interferência, como granulometria e temperatura.

Além disso, como em praticamente todos os teste os resultados ultrapassaram 60% de redução de corante no efluente, pretende-se conhecer e analisar como são feitos os tratamentos do efluente têxtil nas localidades e propor as indústrias formas alternativas de tratamento, como a casca e o bagaço da laranja.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. R. L.; CORREA, V. H. M.; SANTOS, R. F.; MARANGONI, C. **Adsorção de corantes reativos e dispersos com diferentes adsorventes**. 2016, v. 4, n. 1.

FIORENTIN, L. D.; MENON, B. T.; BARROS, S. T. D.; PEREIRA, N. C.; LIMA, O. C. M.; MODENES, A. N. **Isotermas de adsorção do resíduo agroindustrial bagaço de laranja. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. 2010, v.14, 653-659.

OLIVEIRA, A. S.; MALKUT, B. L.; Júnior, F. G. S.; CARVALHO, D. C. **Avaliação da semente de abóbora (*cucurbita moschata duch*) como agente adsortivo para o tratamento do efluente de indústria têxtil**. 2016, v. 2, n. 2.

RODRIGUES, E. C. **Controle de qualidade em química têxtil:** métodos práticos. Rio de Janeiro, SENAI/DN, SENAI/CETIQT, CNPq, PADCT, TIB, 1997. 228p.

STRÖHER, A. P.; MENEZES, M. L.; FIORENTIN, L. D.; PEREIRA, N. C. **Utilização do bagaço de laranja no tratamento de efluente proveniente da lavagem do jeans**. E-xacta. 2012, v. 5, n. 1, 27-37. Disponível em: <www.unibh.br/revistas/exacta>.