

## II-447 - UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS VEGETAIS NA REMOÇÃO DE METAIS PESADOS E AGENTES MICROBIOLÓGICOS EM ÁGUA RESIDUAL DE CURTUME EM BELÉM – PA

**Thamna Maíra Lourinho Silva**<sup>(1)</sup>

Estudante do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Lana Tais da Silva Coelho**<sup>(2)</sup>

Estudante do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Leonardo Araújo Neves**<sup>(3)</sup>

Graduado em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Pará (2000); Mestrado em Recursos Hídricos pela Universidade Federal da Paraíba (2002); Vice- Coordenador do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Helenice Quadros de Menezes**<sup>(4)</sup>

Graduada em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Pará 2007; Mestre em Geologia e Geoquímica pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, 2011; Responsável Técnico do Laboratório Multianálises S/S LTDA; Tutor a Distância do Curso Técnico de Saneamento do Instituto Federal do Pará. Professora do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Endereço** <sup>(1)</sup>: Rua Caripunas; PSG Francisco Lobato, Nº 72 – Cremação – Belém –PA – CEP: 66063-450 – Brasil – Tel: (91) 3220-0726/ (91) 8231-9898 – e-mail: thamna\_maira@hotmail.com

### RESUMO

Um curso de água é poluído ou contaminado quando sua composição, qualidade ou seu estado são direta ou indiretamente modificados pela ação antrópica ou natural. É crescente a preocupação do controle de despejos líquidos oriundos de atividades industriais em corpos d'água e, a partir disso, este estudo busca mostrar a otimização do processo de curtimento, observando a procura da diminuição da carga poluidora dos efluentes e analisando como tratar, por meio de resíduos vegetais, as águas residuais de atividades da indústria de curtume, assim, reduzindo a carga poluente dos banhos residuais no processo de curtimento, não deixando de se basear na resolução CONAMA Nº 430/2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução CONAMA Nº 357/2005. Um dos métodos que é empregado no tratamento de efluentes e que pode reduzir os impactos ambientais causados por metais nas indústrias de curtume é conhecido como biossorção e é baseado na utilização de biomassas animal ou vegetal na remoção de poluentes. Este método possui capacidades adsorvíveis tanto por metais quanto por compostos orgânicos e possui a vantagem de baixo custo do material, já que a matéria-prima do material biossorvente, que no caso, trata-se da casca da banana, é oriunda de descartes industriais, urbanos, florestais ou agrícolas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Casca da banana, curtume, metais pesados.

### INTRODUÇÃO

Os despejos de resíduos industriais são as principais fontes de contaminação das águas dos rios por metais pesados, como por exemplo, a indústria de curtimento de peles bovinas, que utiliza produtos químicos em suas etapas na transformação de peles em couro (Von Sperling, 2002). A maioria das operações em que se submete uma pele com o objetivo de transformá-la em um produto nobre, que sirva para vestir ou calçar, se realiza em meio aquoso. O volume mundial de águas residuais gerado por indústrias curtidoras está estimado em 500.000.000 m<sup>3</sup> anuais, o que equivale ao volume de efluente produzido por 6,5 milhões de habitantes, mas com carga contaminante bem maior (ADZET et al., 1986).

O curtimento é um processo que consiste na transformação das peles, pré-tratadas na ribeira, em materiais estáveis e imputrescíveis, ou seja, a transformação das peles em couros. Há diversos processos de curtimento de peles, mas os que envolvem o curtimento vegetal e curtimento mineral são os mais utilizados mundialmente. O curtimento mineral mais conhecido é o à base de cromo, que por sua vez é utilizado mundialmente, devido proporcionar tempo relativamente mais curto de processo e pela qualidade que confere aos couros em suas principais aplicações. A fonte de cromo normalmente utilizada é o sulfato básico de

cromo, onde este se encontra no estado trivalente. No entanto, esforços crescentes para sua substituição são verificados, devido ao seu impacto ambiental potencialmente negativo. Este curtimento pode ser realizado no mesmo banho do píquél ou formulado em banho novo, à parte.

A partir de pesquisas realizadas ficou confirmado que a procura da substituição dos produtos químicos mais agressivos ou tóxicos ao ambiente por aqueles de menor impacto ambiental, alternativas de procedimentos e de processos para diminuir o uso de produtos químicos e insumos, a permanência do controle atualizado de entrada e saída dos produtos bem como de seu destino no curtume e no processo (identificando possíveis fontes de emissão para o ambiente, o que permite preveni-la ou minimizá-la) têm sido imprescindíveis. Um dos motivos que têm proporcionado essa procura é a questão de que a presença do cromo nas águas, no solo e no ar, é prejudicial ao meio ambiente e a saúde dos seres vivos, este metal pesado em excesso pode causar inúmeras doenças, temos como exemplo o câncer. Para tanto se faz necessário uma maior conscientização por parte dos geradores deste resíduo, para com o correto tratamento do mesmo, com o intuito de minimizar os impactos causados por esse e outros metais pesados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O curtume do qual o efluente foi coletado é localizado em um bairro de Icoaraci, distrito da cidade de Belém – PA. A análise da água residual de curtume foi efetuada a partir do efluente bruto tratado (pós-tratamento) que sai da etapa curtimento, fase esta em que se utiliza cromo como produto curtente e as peles são transformadas em materiais estáveis e imputrescíveis, ou seja, é um processo que transforma a pele bubalina em couro. No pós-tratamento, todo efluente do curtimento é encaminhado para um decantador primário para a remoção dos sólidos particulados maiores e, posteriormente, é encaminhado para uma peneira estática (Figura 1) para aumentar a eficiência da remoção dos sólidos. Após isso, o efluente volta para o processo de curtimento (Figura 2) com o objetivo de reutilizar o cromo contido no mesmo.



FIGURA 01: Peneira estática.



Figura 2: Tanque de armazenamento do efluente.

Os dados obtidos na análise possibilitarão a determinação da eficiência dos resíduos vegetais para a remoção de cromo do efluente da etapa de pós-tratamento, já que foram realizadas três análises. A primeira, trata-se do efluente bruto da etapa de curtimento, a segunda, da etapa de pós-tratamento e, a terceira, do efluente com a adição do resíduo vegetal, onde pretende-se comparar o resíduo como este pode remover o cromo do efluente bruto.

O resíduo vegetal utilizado é a casca da banana. Três bananas foram descascadas e conduzidas ao micro-ondas por 5 minutos. Depois foram retiradas e trituradas em um mini liquidificador. A Figura 3 ilustra as 3,3 g de pó de casca de banana que foram adicionadas em 1,5 L de água residual de etapa de curtimento. Após esse procedimento, análises em laboratório foram realizadas. A tabela abaixo demonstra os parâmetros analisados:



Figura 3: Pó da casca da banana e amostra da água residual contida no tanque de armazenamento.

Tabela 1: Parâmetros analisados em laboratório

PARÂMETROS
pH
Cromo Hexavalente ( $\text{Cr}^{+6}$ )
Cromo Trivalente ( $\text{Cr}^{+3}$ )

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise consiste na quantificação de pH e cromo a partir dos métodos denominados potenciometria, para o pH e, espectrofotometria, para cromo. A partir dos resultados obtidos, observou-se que, após a adição do resíduo vegetal, a água se tornou mais ácida, porém, outros materiais residuais estão sendo analisados por meio de pesquisas para torná-la mais neutra. Valores de cromo trivalente estavam fora dos padrões que a resolução CONAMA Nº 430/2011 dispõe, pois estavam acima do valor máximo permitido (vmp). Contudo, ao adicionar o pó da casca da banana, notou-se que a concentração de cromo total e trivalente foi reduzida e, assim, se enquadrou no valor máximo permitido pela legislação, conforme ilustra a Tabela 2 abaixo:

Tabela 2: Resultado das análises realizadas em laboratório

PARÂMETROS	RESULTADOS ETAPA DE CURTIMENTO	RESULTADOS ETAPA PÓS-TRATAMENTO	RESULTADOS ETAPA PÓS-TRATAMENTO COM RESÍDUO VEGETAL	CONAMA Nº 430/2011*
pH	3,72	3,84	3,04	-
Cromo Cr +6	0,052 mg/L	0,020 mg/L	-	0,1 mg/L
Cromo Cr +3	1,731 mg/L	1,323 mg/L	-	1,0 mg/L

\* Valor máximo permitido

\*\* A adição do pó da casca da banana foi feita na água da etapa de curtimento.

A partir disso, pode-se fazer uma comparação com o pós-tratamento preliminar realizado pós-peneiramento e, então, chega-se a conclusão de que o cromo hexavalente, que é o mais perigoso devido ser cancerígeno, estava em quantidades aceitáveis pela legislação, mas com a adição do resíduo vegetal, a quantidade deste foi reduzida. Já o trivalente, que não é tão prejudicial desde que em pequenas quantidades, mas em elevadas concentrações é tóxico, estava acima do valor máximo permitido, mas com a adição do resíduo vegetal, a quantidade inicial deste foi reduzida devido ao processo de adsorção.

Visto que o cromo é um metal pesado que não possui função biológica conhecida e apresenta toxicidade aos organismos, surge a necessidade de criar-se novos mecanismos para minimizá-lo dos corpos d'água, assim, promovendo a melhoria deste. Outro fator de suma importância neste projeto é a questão de que, além da redução da concentração de metais pesados analisados na água de curtume, espera-se, de forma sustentável, conseguir um destino produtivo e adequado para resíduos vegetais.

De acordo com BONIOLO (2008), especialista em tratamento de águas residuárias e autora da descoberta da utilização de resíduos vegetais como agentes filtradores de metais pesados, em especial, o urânio, o uso da casca da banana para livrar a água de metais pesados é uma das opções mais baratas para as indústrias nacionais. Este projeto é uma forma de dar continuidade a essa pesquisa, mas com um foco diferente, ou seja, a indústria de curtume.

## CONCLUSÕES

Os curtumes são indústrias altamente consumidoras de águas e enfrentam sérios problemas na minimização de efluentes e na recuperação das águas utilizadas em seus processos (COBEQ - Curtumes: do desperdício à sustentabilidade, 2004).

Análises continuarão sendo realizadas em prol do aperfeiçoamento deste projeto no que diz respeito também a melhor eficiência do processo de adsorção e melhoria nos valores de pH.

A partir do fato de que a preocupação com a água é crescente, observa-se a necessidade do uso racional e do tratamento adequado que se deve ter com as águas utilizadas nos processos que podem vir a comprometer o ambiente quando estas são descartadas sem prévio e adequado tratamento. Vale ressaltar que essa destinação alternativa que esta sendo dada aos resíduos vegetais é também, uma forma de minimizar a problemática de descarte irregular de resíduos na região metropolitana de Belém e beneficiar a população que usufrui do corpo d'água onde esses efluentes são lançados, proporcionando a melhoria da qualidade do recurso hídrico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BONIOLO, Milena Rodrigues, **Biossorção de urânio nas cascas de banana** – IPEN, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares: Universidade de São Paulo, 2008.
2. **Casca da banana pode ser utilizada para despoluir cursos d'água**, disponível em: <[http://asboasnovas.com/biosfera/casca\\_de\\_banana\\_pode\\_ser\\_utilizada\\_para\\_despoluir\\_curso\\_dagua/](http://asboasnovas.com/biosfera/casca_de_banana_pode_ser_utilizada_para_despoluir_curso_dagua/)> acessado em 12/02/2013
3. CLAAS, I, C; MAIA, R. A. M. **Manual básico de resíduos industriais de curtume**. 1. Ed. Porto Alegre: SENAI/RS, 1994.
4. M. Farenzena<sup>1</sup>, L. S. Ferreira<sup>2</sup>, J. O. Trierweiler<sup>2</sup>, P. M. Aquim<sup>3</sup> **Curtumes: do desperdício à sustentabilidade**, XV COBEQ (Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2004)
5. PFEIFER, R; SILVA, J P. **Processo de ribeira alternativo de baixo impacto ambiental para couros hidrofugados**. Revista do Couro, n 152, p 44-46, ano XXIV, Nov/dez. 2001
6. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologias do trabalho científico**. 23ed. rev. e atual. São Paulo: Cortêz, 2007.
7. SOUZA, Carla de Núbia, **Tratamento primário de efluentes brutos de curtumes quimicamente aprimorados por sedimentação**, dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande, 2007.