

AValiação DA TURBIDEZ DO SOBRENADANTE NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE CURTUME PARA POSTERIOR DESCARTE AO MEIO AMBIENTE. Gabriel Amaro Gonçalves, Tsunao Matsumoto. – Saneamento – Engenharia Civil – Departamento de Engenharia Civil – Faculdade de Engenharia – Campus de Ilha Solteira.

O crescente desenvolvimento industrial e urbano tem acarretado a introdução de grandes quantidades de produtos nocivos nos ecossistemas, dentre os quais os metais pesados. Entre os metais considerados tóxicos o cromo destaca-se devido a grande utilização em diversos processos industriais. Por isso, o setor industrial devido a crescente conscientização ambiental, foi impulsionado a buscar soluções para o problema da poluição desse metal pesado. Nos últimos anos, com a consolidação de uma legislação de regulamentação e controle para os despejos líquidos, muitas indústrias em operação foram obrigadas a implantar seus próprios sistemas depuradores.

O presente trabalho visou avaliar a turbidez do sobrenadante do efluente após a passagem do mesmo no filtro para posterior tratamento e descarte do sobrenadante ao meio ambiente, obedecendo aos limites estabelecidos pela CETESB. Através das análises executadas da precipitação de cromo com pH ótimo variando de 9,5 a 9,7, os aspectos visuais do sobrenadante tinha características límpidas, ou seja, indicativo de baixa turbidez. A análise de turbidez se faz necessária porque o procedimento utilizado atualmente pela indústria Fuga Couros Jales Ltda para a reciclagem do banho de curtimento é realizado levando-se em conta apenas o aspecto visual do banho. Método esse que não apresenta dados muito consistentes para uma avaliação precisa do sobrenadante do efluente quanto à qualidade e quantidade do produto de interesse.

O cromo é um elemento essencial (mas também tóxico) para o ser humano em quantidade ínfima (traço). Este elemento químico encontra-se naturalmente no solo, na poeira e gases de erupções de vulcões. Pode apresentar diversas formas em ambiente aquático, sendo as duas principais o Cr^{+6} (hexavalente) e o Cr^{+3} (trivalente), ocorrendo inter-conversões entre essas duas formas. O Cromo Hexavalente ocorre apenas em formas oxidadas como o Cr_2O_3 utilizado muito no curtimento de peles. O estado de oxidação mais importante do Cromo é Cr^{+3} , que forma um grande número de complexos cineticamente inerte (Moore & Ramammorthy, 1984). O Cr^{+3} tem ocorrência natural no meio ambiente, enquanto que o Cr^{+6} é geralmente produto de processos industriais.

Em ambientes de água doce, o Cromo Hexavalente solúvel introduzido é removido pela redução a Cromo Trivalente por Fe^{+2} , sulfitos dissolvidos e certos componentes orgânicos e subseqüentemente absorção a partículas e sedimento. Em contraste, o Cromo Trivalente é oxidado rapidamente com um excesso de MnO_2 , e vagarosamente pelo oxigênio em condições similares às águas naturais.

O Cromo é transportado em rios primariamente em fase sólida (Moore & Ramammorthy, 1984), podendo parte do Cromo se manter como material em suspensão e acabar sendo depositado, permanecendo na forma particulada no sedimento em águas superficiais, podendo, sob certas condições ambientais, ser solubilizado e retornar ao meio.

Na maioria das vezes o cromo apresenta-se na forma trivalente, que é cerca de 100 vezes menos tóxica que a forma hexavalente. No entanto, tais compostos são muito mais reativos biologicamente, ligando-se a ácidos nucleicos e iniciando processos carcinogênicos. A forma hexavalente é corrosiva e causa úlceras na passagem nasal e na pele, além de induzir reações de hipersensibilidade cutânea (LU, 1996).

O Cr^{+3} faz parte do centro de biomoléculas que se encontram em pequeníssimas quantidades em nosso organismo. Sua principal função está relacionada ao metabolismo da glicose, do colesterol e de ácidos graxos. Nosso cérebro se nutre de glicose, e sem este alimento, nossa mente sofre sérios distúrbios. Se nosso corpo não pode metabolizar a glicose, nosso fígado não pode produzir glicogênio, que é a energia de nossos músculos.

Para o presente trabalho, as amostras foram coletadas na indústria FUGAS COUROS JALES e transportadas para o Laboratório de Saneamento da FEIS UNESP.

O pH das amostras foram medidas ao chegar ao laboratório e os valores sempre próximos de 3,5. Para os ensaios de determinação da turbidez, utilizou-se o aparelho de jar-test, separando-se 2 litros de amostras em cada recipiente do *Jar Test* (06 recipientes) para ajuste do pH desejado para o ensaio de precipitação do cromo em solução. A evidência da separação do cromo se dava sob a forma de um precipitado de aspecto gelatinoso e cor verde azulada. Após o ajuste do pH, as amostras foram homogeneizadas durante 15 minutos. Passados o tempo de homogeneização, o composto de cromo das amostras torna-se visível dando início a precipitação.

Nos ensaios realizados, foi utilizado NaOH em solução a 10%(massa/vol) como substância alcalinizante responsável pela separação do cromo existente no efluente do processo de curtimento.

A reação para a formação do hidróxido de cromo acontece segundo a equação 01, como segue:



Então iniciou o processo de verificação de estabilização da precipitação que foi verificada através da alteração do volume do precipitado, que é visualizado através da diferença de altura do precipitado. O tempo de estabilização foi determinado quando não havia mais variação da altura do composto de cromo.

Na Figura 01, pode-se visualizar do efluente antes da adição da solução alcalinizante que induz a precipitação e na Figura 02, o aspecto do efluente após a precipitação de cromo.



FIGURA 01: Aspecto da amostra do efluente com o cromo solubilizado



FIGURA 02: Aspecto da amostra do efluente com o cromo precipitado

Na Tabela 01 estão apresentados os volumes de NaOH utilizados para variar o pH inicial (3,5) até o pH desejado e a concentração de cromo no sobrenadante e o pH do sobrenadante.

TABELA 01: pH e volume de NaOH utilizado para precipitação do cromo

Amostra	pH(ajuste)	Vol. De NaOH (ml)	Conc. de cromo sobrenadante(mg/l)	pH sobrenadante	Turbidez (NTU)
1	8,50	50,0	0,31	6,49	72,5
2	9,00	54,5	0,21	7,27	20,1
3	9,50	63,0	0,06	8,41	11,4
4	9,70	67,0	0,02	8,66	6,32
5	10,00	75,0	0,06	8,91	25,9
6	10,50	100,0	0,08	9,51	30,73

A variação de pH foi realizada para poder determinar o valor de pH em que cessa a precipitação do cromo e inicia-se a formação de CrO_2 (“cromito”) que é solúvel.

Assim, pelas amostras 5 e 6, com pH de 10,0 e 10,5, respectivamente, os aspectos visuais ficaram um pouco diferenciado das outras amostras, sendo provavelmente, ter ocasionado a ressolubilização do cromo, o que pode ser observado pelo valor da concentração de cromo no sobrenadante aumentando novamente.

O líquido oriundo da decantação poderá ser utilizado no processo de píquel ou ser enviado para a estação de tratamento e purificação do cromo. Caso seja enviado para o processo de píquel, deverá antes da reutilização, fazer o ajuste do pH do sobrenadante com adição de sal de cromo.

Portanto, a menor concentração de cromo no sobrenadante ocorreu com o pH de 9,7 que coincide com o aspecto visual límpido confirmado com o teste de turbidez, indicando que também neste pH

obteve-se o menor valor de turbidez, 6,32NTU. Desta forma, pode-se realizar o controle de precipitação e retirada do cromo para reciclagem apenas verificando a turbidez do sobrenadante, simplificando o controle operacional do processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLAAS, I.C., MAIA, R.A.M.(1994) Manual Básico de Resíduos Industriais de Curtumes. *Porto Alegre*: SENAI-RS, 664 p

LU, F. C. (1996). Basic toxicology. Fundamentals, target organs and risk assessment. Ed. Taylor & Francis, 3^o ed. Washington

MOORE, J. W. & RAMAMMORTHY, S. (1984). Heavy Metals in Natural Waters: Applied Monitoring and Impact Assessment. Springer-Verlag, New York. 268p

FAPESP