

Curtimento de peles com cromo recuperado por precipitação química e eletrocoagulação

ANA CLÁUDIA CRISTOFOLI GLANERT, BIANCA MELLA, MARILIZ GUTTERRES

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Departamento de Engenharia Química

Laboratório de Estudos em Couro e Meio Ambiente



XXV SIC
Salão Iniciação Científica



ENG - Engenharias

INTRODUÇÃO

No processamento do couro, mais de 80% dos curtumes utilizam sais de cromo (Gutterres, 2011). Devido à alta concentração desse metal nos efluentes, há estudos para desenvolvimento de técnicas de precipitação química (Kurniawan *et al.*, 2006) e de eletrocoagulação (Babu *et al.*, 2007) que visam à recuperação e ao reciclo do cromo (Aquim, 2009), pois sabe-se que sua disposição inadequada pode acarretar em danos ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi estudar a remoção do cromo presente em banhos residuais de curtimento por meio de tratamento físico-químico e de eletrocoagulação. Em ambos os métodos o cromo foi separado na forma de um precipitado insolúvel, recuperado e reutilizado como insumo no curtimento de peles.

METODOLOGIA

O banho de curtimento utilizado foi coletado diretamente do fulão de um curtume, sem qualquer tratamento prévio. Para a precipitação química foram realizados 12 ensaios em Jar Test, nos quais adicionaram-se de 2,0 a 24,0 mL de NaOH (12 M) em 1000 mL de banho, sob agitação (50 rpm) por 1 h e, em seguida, deixou-se em repouso para sedimentação e análise do clarificado. Nos testes de eletrocoagulação (EC), foram adicionados 500 mL do banho ao reator de EC sob agitação magnética e nele mergulhados os eletrodos ligados a uma fonte de tensão elétrica. Na EC o agente coagulante é gradualmente liberado quando uma ddp é aplicada nos eletrodos metálicos, à medida que o ânodo se corrói, o cátion é liberado para a solução (Mella *et al.*, 2013). Para cada um dos eletrodos (Alumínio, Cobre e Ferro) variou-se a tensão (0,5 a 3,0 V) e o tempo (10 a 60 min). Inicialmente determinou-se a tensão de melhor remoção para cada metal a partir de coletas em intervalos de 10 minutos e, então, repetiram-se os ensaios durante 110 minutos nas melhores condições. O teor de Cr_2O_3 nos banhos clarificados foi determinado conforme a NBR 13341:2010. Os lodos obtidos a partir dos testes que apresentaram melhor eficiência de remoção foram redissolvidos com H_2SO_4 e usados novamente no curtimento de peles em fulões de bancada. Os couros foram avaliados por testes de atravessamento, retração, teor de cinzas e teor de cromo com o objetivo de verificar se atingiram as especificações técnicas exigidas para *wet blue*. Além disso, analisou-se a quantidade dos outros metais presentes por Espectrometria de Absorção Atômica (EAA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Precipitação química:

Tabela 1. Resultados da precipitação físico-química de banhos de curtimento

Amostra	pH final	NaOH (mL)	Aspecto Visual	Cr_2O_3 (g/L)	Eficiência Remoção (%)
Bruto	4,07	0	Turva	2,0000	0,00
1	5,37	2	Turva	1,8379	8,11
2	6,78	4	Transição	1,0543	47,29
3	7,71	6	Transição	0,0293	98,54
4	9,08	8	Transição	0,0257	98,72
5	9,97	10	Transição	0,0217	98,92
6	10,1	12	Límpida	0,0196	99,02
7	9,98	14	Límpida	0,0053	99,74
8	10,24	16	Límpida	0,0181	99,10
9	10,34	18	Límpida	0,0177	99,12
10	10,62	20	Límpida	0,0122	99,39
11	10,69	22	Límpida	0,0106	99,47
12	10,88	24	Límpida	0,0098	99,51

Eletrocoagulação:

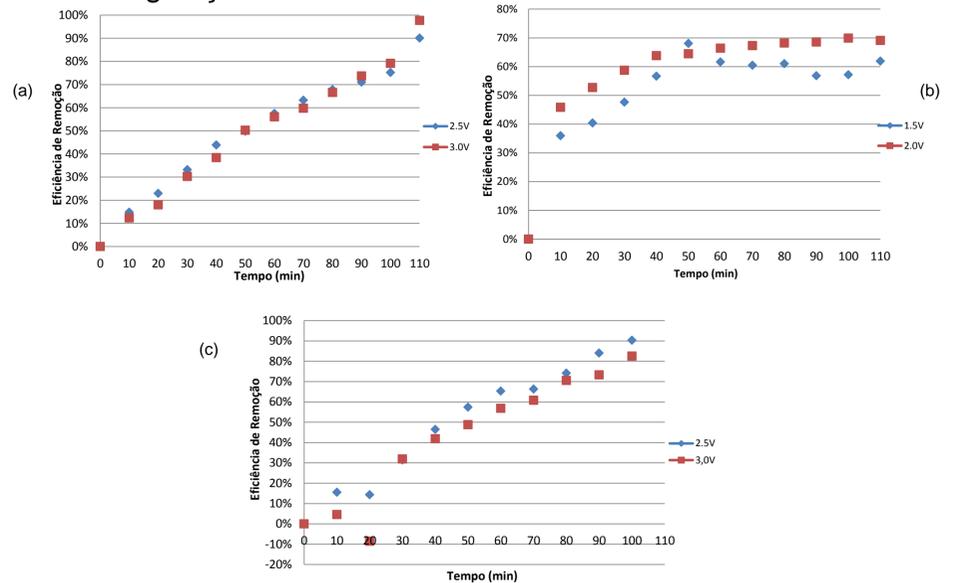


Figura 1. Eficiência de remoção em função do tempo para eletrodos de (a) Alumínio, (b) Cobre e (c) Ferro.



Figura 2. Atravessamento nos couros curtidos com cromo recuperado.

Tabela 2. Resultados dos testes de especificações técnicas para *wet blue* e metais presentes.

Amostra	Retração Linear (%)	Retração Superficial (%)	Cinza (%)	Óxido de Cromo (%)	Alumínio (%)	Cobre (%)	Ferro (%)	pH final
PQ	0,0	0,0	37,0231	3,3075	-	-	-	4,20
Al	34,00	53,80	38,1566	1,0885	4,1650	-	-	4,02
Cu	0,0	0,0	26,1778	4,8650	-	2,7965	-	3,99
Fe	16,00	37,00	40,9876	3,3600	-	-	7,9100	3,74

Apesar de todos os cortes transversais apresentarem atravessamento do cromo, a amostra Fe apresentou coloração escura devido à oxidação do Ferro. Nos ensaios de retração, as amostras PPT e Cu apresentaram boa estabilidade hidrotérmica. Todas as amostras apresentaram valores de pH de acordo com a NBR 13525 (mínimo de 3,5) e para óxido de cromo, as amostras PPT, Cu e Fe apresentaram valores satisfatórios (mínimo de 2,5%).

CONCLUSÕES

As melhores eficiências de remoção foram: PQ (amostra 7, 99,74%), Al 3,0 V (97,76 %), Cu 2,0 V (69,91 %) e Fe 2,5 V (90,27 %). O cromo precipitado sob a forma de hidróxido é passível de ser recuperado e reutilizado no processamento das peles, evitando a disposição de um lodo perigoso e economizando insumos e água.

REFERÊNCIAS

- Aquim, P.M. Gestão em Curtumes: Uso Integrado e Eficiente da Água. Tese de Doutorado – UFRGS/PPGEQ, 2009.
- Babu, R. R. *et al.* Treatment of tannery wastewater by electrocoagulation. Journal of the University Chemical Technology Metallurgy, v. 42, p.201-206, 2007.
- Gutterres, M. Curtimento ao Cromo ainda é Predominante. *Jornal Exclusivo NH*, Novo Hamburgo, p.10, 21, 2011.
- Kurniawan, T.A. *et al.*, Physico-chemical treatment techniques for wastewater laden with heavy metals, Chem. Eng. Journal, v.118, p.83-98, 2006.
- Mella, B. *et al.*, Removal of Chromium from Tanning Wastewater by Chemical Precipitation and Electrocoagulation. In: XXXII IULTCS, 2013.



MODALIDADE DE BOLSA

PIBIC