

## RECICLAGEM QUÍMICA DE RESÍDUOS DE COURO: OBTENÇÃO DE FILMES DE COLÁGENO E PIGMENTO DE ÓXIDO DE CROMO.

Jasmine V. S. Rosa<sup>1</sup> (IC), Prof. Dr. Rossano Gimenes<sup>1</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Universidade Federal de Itajubá

**Palavras-chave:** Aparas. Couro. Polímero. Reciclagem. Sustentabilidade.

### Introdução

O couro é um material que provém da pele bovina, para chegar no produto final, no qual são realizados vários procedimentos químicos, sendo o principal deles o curtimento em cromo. Com isso, o descarte incorreto desse material leva a consequências graves para o ser humano e meio ambiente. Dessa forma, a reutilização de resíduos do couro para a formação de um novo material diminui os prejuízos acarretados. O objetivo desse trabalho é a obtenção de polímero, a partir da hidrólise ácida de aparas de couro da região de Cristina MG. No Brasil, devido à presença de cromo, o resíduo de curtido de couro ao cromo (RCCC) é classificado como resíduo perigoso segundo a NBR 10.004 de 2004 (ABNT, 2004) e, caso descartado e não reaproveitado, necessita ter por destino um aterro para resíduos industriais perigosos.

Dessa forma, a reutilização do (RCCC) colabora para um menor impacto ambiental, e contribuí na economia, favorecendo um descarte totalmente correto. O método utilizado para a formação do novo material é a hidrólise ácida, ou seja, o couro foi adicionado em uma solução aquosa de ácido acético e água destilada

### Metodologia

O couro foi recebido no laboratório em formato de aparas, com isso ele foi recortado com tesouros em fragmentos de 3x2 cm, e em seguida foi colocado no processo de moagem no moinho de facas, logo após sendo submetido à dois tipos de hidrólise ácida:

Amostra A:

Foi utilizado 5 gramas de aparas de couro, água e ácido acético. A amostra foi agitada durante vinte e quatro horas no agitador magnético, logo após foi batida no liquidificador dez vezes durante o período de três minutos, com intervalos de descanso de dois minutos. Ela foi separada em duas vertentes da amostra sendo (A1 e A1.1), ambas foram aquecidas em aproximadamente 80°C e agitada por cerca de 2 horas.

• Vertente A1.1:

Foi adicionado 2 gramas de óxido de magnésio (MgO) enquanto estava sendo agitada, e após um período de 24 horas sua coloração apresentava um tom de vermelho, indicando a liberação de cromo 6+ com seu precipitado branco.

O resultado obtido na análise final da amostra, demonstra a presença do colágeno hidrolisado, uma vez que o material apresenta aspecto gelatinoso.

• Vertente A1:

Ela foi aquecida e agitada, e após um dia sua coloração alterada apresentava tom de roxo claro, e seu precipitado

verde claro, indicando um tipo de cromo 3+.

Amostra B:

Foi utilizado 5 gramas de aparas de couro, 750 ml de água destilada e 21,6 ml de ácido acético. A amostra foi dividida em duas vertentes sendo a B1.1 e B1.2.

Vertente B1.1:

Foi agitada no agitador magnético (modelo) e esquentada no mesmo por cerca de 2 horas, sua coloração alterou-se para um verde claro, demonstrando a presença de cromo 3 em seu sobrenadante e com o precipitado com uma tonalidade mais clara de verde, ou seja, a quantidade de cromo no soluto encontra-se menor. Ao centrifugar a solução separa-se o sobrenadante do precipitado, após esse processo a solução líquida foi colocada em um recipiente raso para o processo de secagem a temperatura ambiente e depois de um período de 72 horas, nota-se a formação de filme polimérico.

Vertente B1.2:

O início do processo se compara com a B1.1, a amostra foi agitada e esquentada no mesmo período, porém adicionou-se 4 gramas de óxido de magnésio (MgO), e de forma instantânea nota-se uma quantidade menor de cromo, pois sua coloração mudou para um tom de branco acinzentado. E a partir dessa adição a amostra entrou em repouso por um período de 24 horas e o resultado obtido foi a mudança da coloração do sobrenadante para um tom avermelhado, indicando

presença de cromo 6.

Ao analisar a amostra B.1.1 nota-se a presença de cromo 6+, esse elemento é prejudicial á saúde e ao meio ambiente. Com isso foram adotados dois meios de solucionar esse problema.

Primeiramente a solução B1.1 foi misturada em uma solução de hidróxido de amônio e ETDA, no qual resultou uma cor roxa, demonstrando que o cromo foi retirado do material, e o produto final após a secagem foi um filme polimérico sem a presença de cromo.

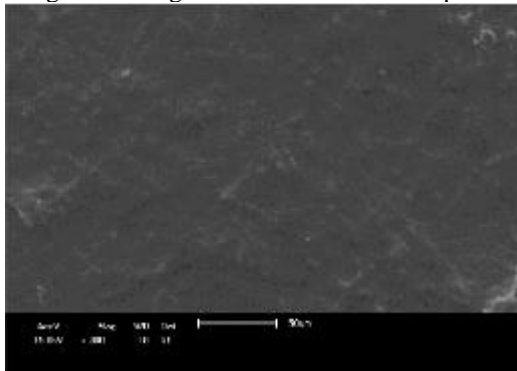
Outro método adotado é a lavagem do filme polimérico resultante do experimento B1.1 com uma solução de hidróxido de amônio, o que obteve uma cor mais clara do cromo 6+.

Com isso nota-se que houve a redução do cromo nos dois métodos.

## Resultados e discussão

Formação do filme polimérico a partir da hidrólise ácida

Imagem 1- Imagem eletro secundária do polímero



Fonte: Próprio Autor

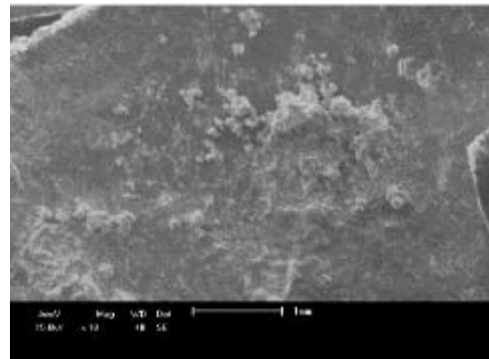
Baseado nas imagens do microscópio de varredura (MEV) mostra que não há presença de rugosidade no material, e é notável que a parte inorgânica do material foi totalmente dissolvida pela hidrólise ácida, o que resulta em um tipo de plástico mais sustentável.

Figura 2 - Filme de hidrólise ácida.



Fonte: Próprio Autor

Figura 3 - Imagem eletro secundária do polímero



Fonte: Próprio Autor

Formação da gelatina a partir da adição de hidróxido de sódio no couro. Ao analisar as imagens do couro diluído em uma solução alcalina, nota-se que a parte inorgânica do material ainda persiste, ou seja, nesse experimento houve uma grande liberação de colágeno, oferecendo um aspecto gelatinoso.

Após os dois procedimentos o B1.1 foi reutilizado para a extração do cromo. Com isso foi utilizado dois métodos o de adicionar ETDA e hidróxido de amônio na solução aquosa do B1.1, e foi realizado o procedimento de lavagem do filme polimérico em uma solução de hidróxido de amônio.

## Conclusões

O procedimento de hidrólise ácida é eficaz para a reutilização do couro, uma vez que gera como produto final um filme polimérico que possui características para aplicações em setores de empacotamento de fios, embalagens e indústrias de revestimento.

Com isso para a entrada do produto no mercado é necessário realizar o procedimento de extração do cromo, para que não cause problemas à sociedade e nem ao meio ambiente.

Logo foi alcançado o objetivo do projeto de reutilizar os resíduos de RCCC e não agredir o meio ambiente, agregando valor ao material.

## Agradecimento

Agradeço primeiramente a Deus por estar comigo nessa trajetória e me dar sabedoria para levar essa pesquisa para frente.

Agradeço aos meus familiares que me motivaram e acreditaram que o resultado da pesquisa seria positivo. Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Rossano Gimenes que me auxiliou da melhor maneira possível, disponibilizando seu tempo para me motivar e tirar minhas dúvidas.

À Julia Piedade que entrou como voluntária na

minha pesquisa e com seus conhecimentos e seu olho analítico conseguiu acelerar a formação de um novo material.

À UNIFEI pelo apoio estrutural e técnico, disponibilizando colaboradores para auxiliar em algumas máquinas e reagentes.

À CNPq pelo auxílio financeiro.

### Referências

CUNHA, Adriana Marques da. **Relatório de Acompanhamento Setorial Indústria do Couro**, ABDI .2011.

ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação NBR 10004**. 2004

ANGELINI, Ana Paula Ribeiro. **Quantificação do colágeno, da composição centesimal e estudo do balanço de massa dos nutrientes declarados, na avaliação da qualidade de salsichas**. UFMG. Belo Horizonte. 2011.

CEPEA. **Centros de Estudos Avançados em Economia Aplicada**. Dados gerais, 2018.

CICB. Centro das Indústrias de curtumes do Brasil. **Exportações brasileiras de couros e peles**, 2019.

FILHO, Cândido couto. **Ceará: a civilização do couro**. Fortaleza: Edição do autor. 1999.

GOISSIS, Ana Paula Abdalla. **Análise estrutural do colágeno do tipo I-correlação estrutura: atividade biológica**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.

GÓMEZ-GUILLÉN, M. C. et al. **Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review**. Food hydrocolloids, v. 25, n. 8, p. 1813-1827, 2011.

LIU, Chinfang et al. **Absorption of hydroxyproline-containing peptides in vascularly perfused rat small intestine in situ**. Bioscience, biotechnology, and biochemistry, v. 73, n. 8, p. 1741-1747, 2009.

PRESTES, Rosa Cristina et al. **Caracterização da fibra de colágeno, gelatina e colágeno hidrolisado**. Rev Bras Prod Agroindustr [Internet], v. 15, n. 4, p. 375-82, 2013.

SIMÕES, Gislaine Silveira. **Aproveitamento de Subproduto de Frigoríficos: Extração, isolamento e caracterização de colágenos de túnica albugínea de suínos imunocastrados**. 2013. 119f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.

SOUSA, Wellerson Almeida de. **Fazendo arte e tecendo memórias: A história do artesanato em couro na região de Ribeira, em Cabaceiras-PB (1920-1998)**. Trabalho de conclusão de curso História UEPP. Campina Grande, 2016.