

BIOCOMPÓSITOS A BASE DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA TÊXTIL

Maria Clara Joslin Ribeiro (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Ghiovani Zanzotti Raniero (PPC/UEM), Antonio Roberto Giriboni Monteiro (co-orientador), e-mail: argmonteiro@uem.br, Cláudia Cirineo Ferreira Monteiro (Orientadora), e-mail: ccfmonteiro@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Área Desenho Industrial e sub-área Desenho do Produto

Palavras-chave: carboximetilcelulose, tecido, sustentabilidade.

RESUMO

A destinação adequada de resíduos da indústria têxtil, vem se mostrando um importante desafio para este setor industrial. O aproveitamento dos resíduos para produção de novos materiais ou produtos, normalmente se apresenta como uma boa alternativa. Neste contexto, e considerando o elevado teor celulósico dos resíduos de material de algodão, este trabalho teve por objetivo obter Carboximetilcelulose (CMC) a partir de resíduos de algodão para emprego na produção de materiais semissólidos que poderiam ser empregados na fabricação de produtos ou em construção civil. Para se obter o CMC, utilizou-se a reação de percolação e foram feitos testes com CMC comercial para comparação. Como principais resultados verificou-se a formação do CMC, mas ainda em quantidade inferior ao controle. Desta forma foi possível identificar que a metodologia empregada é promissora, mas ainda depende de otimização para se obter maiores concentrações de CMC.

INTRODUÇÃO

O algodão possui extrema popularidade por conta de suas propriedades respiráveis, renováveis e confortáveis/macias ao toque, o que explica o fato dessa fibra ser uma das mais utilizadas no mundo têxtil. Por este mesmo motivo, ele é descartado na mesma proporção e pode até mesmo passar por um processo de incineração, o que resulta em danos ambientais, principalmente ao considerar os numerosos descartes desses resíduos têxteis, e de também, inevitavelmente, serem responsáveis pelo grande desperdício de recursos (Li et al., 2023).

Tecidos naturais como o algodão, contudo, possuem maior degradabilidade quando comparados com as fibras sintéticas derivadas de petróleo, por exemplo o poliéster, que possui durabilidade extremamente alta e conseqüentemente é capaz de trazer danos para o meio ambiente, resultando em desenfreado acúmulo de material plástico (Royer et al., 2021).

Para melhor compreensão do estudo, é fundamental ter ciência de que a celulose é o principal componente presente nas paredes celulares das plantas, logo, por ser encontrado em abundância no planeta, ela é utilizada na produção de diversos produtos, como tecidos, embalagens e papel (Saputra; Qadhayna; Pitaloka, 2014).

Um dos derivados da celulose é a carboximetilcelulose (CMC), que tem sua extração realizada a partir da adição de grupos de CH_2COOH na cadeia molecular da celulose, sendo assim considerado um polissacarídeo aniônico de alta viscosidade, transparência, biocompatibilidade, biodegradabilidade e atóxico, permitindo sua utilização nos produtos já citados acima (He; Fei; Li, 2020).

Existem diversas plantas que são utilizadas para a extração do CMC, como por exemplo o jacinto-de-água, a cana de açúcar e a palha de arroz. O jacinto-de-água, é uma planta aquática flutuante nativa da América do Sul considerada uma erva daninha por seu rápido crescimento em localidades indesejadas, por conseguinte, essa planta pode ser facilmente uma opção estratégica de extração de celulose dado ao seu crescimento problemático, acarretando a necessidade de sua retirada frequente da água. (Saputra; Qadhayna; Pitaloka, 2014).

Desta forma, este artigo tem por objetivo desenvolver um método de produção de CMC a partir dos tecidos de algodão, de forma que este produto apresente as mesmas características do CMC já disponível no mercado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dos experimentos foram empregados resíduos da indústria têxtil, estes resíduos foram obtidos por meio de doações no município de Cianorte.

Para elaboração do material foram realizados os planejamentos experimentais com base nos resultados obtidos de pesquisa anteriores, assim como com dados da bibliografia científica disponível. Foi realizado um planejamento 22 no qual as variáveis foram: proporção tecido/reagentes m/m (20% e 10%) e tempo de agitação na presença do ácido monocloroacético (2 e 4 horas).

Para a produção do CMC com base nos resíduos têxteis seguiu-se a seguinte sequência: Em um béquer, adicionou-se 5g de resíduo de algodão em 100 mL de isopropanol e, em seguida, um mistura de 2,5g de NaOH dissolvida em 10 mL de água destilada, deu-se início então à 1h de agitação a 25°C. Em seguida, procedeu-se a lavagem do instrumento onde o NaOH 25 m/v% foi preparado para, posteriormente, ser adicionado nele 6g de ácido monocloroacético dissolvido em 10mL de água destilada, para assim começar o processo de agitação a 50°C pelo tempo definido no planejamento. Logo em seguida o material foi levado ao forno a 70°C para sua secagem, para concluir o processo com sua filtragem, onde o mesmo

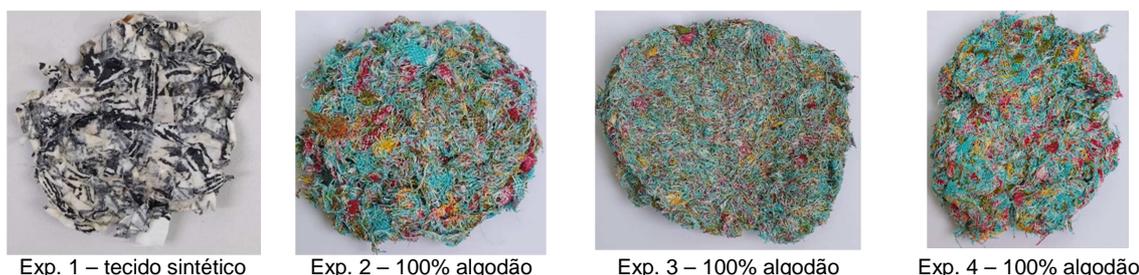
é relocado a um funil para o escoamento total dos líquidos adicionados e do etanol responsável por filtrá-lo, deixando-o assim até sua secagem total.

Para caracterização do CMC formado colocou-se o material obtido do processo de percolação em um tubo metálico de 15 cm de diâmetro e prensada em prensa hidráulica de 7 ton., resultando em uma pressão de 40 kg / cm² por 300 segundos. Os materiais foram transferidos para estufa, nas respectivas temperaturas previstas no planejamento experimental, por 24 horas. Ao final, as amostras foram acondicionadas em dessecador por 48 horas.

Para efeito de comparação foram feitas prensagens de tecidos com CMC com tecido convencional seguindo as mesmas condições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados obtidos mostram que o aumento das concentrações dos reagentes para a conversão do algodão em CMC proporcionou a formação de maiores quantidades do CMC que, apesar de não conseguir ser mensurada por meio de análises, ficou evidenciada tanto na textura quanto visualmente. Na figura 1 são apresentadas imagens de tecidos aglomerados e prensado com uso do CMC comercial como agente ligante (controle).



Exp. 1 – tecido sintético

Exp. 2 – 100% algodão

Exp. 3 – 100% algodão

Exp. 4 – 100% algodão

Figura 01 – Experimento com CMC em tecidos sintéticos e de algodão

Na figura 2 são apresentados os resultados dos aglomerados feitos por meio da conversão do algodão em CMC.



Experimento A

Experimento B

Experimento C

Figura 02 – Experimentos com conversão do algodão em CMC em tecidos 100% algodão

Ao comparar o controle e o CMC, verificou-se que o produto obtido pela reação ainda é de qualidade inferior ao produto comercial, mas com o avanço dos experimentos as concentrações foram ficando maiores.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que a obtenção do CMC por percolação é possível, entretanto, ainda é necessária uma otimização dos parâmetros para se obter maiores concentrações de CMC, tornando o processo viável.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais a Universidade Estadual de Maringá (UEM), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo aporte financeiro.

REFERÊNCIAS

HE, Yunqing; FEI, Xiang; LI, Hui. Carboxymethyl cellulose-based nanocomposites reinforced with montmorillonite and ϵ -poly- L -lysine for antimicrobial active food packaging. **Journal Of Applied Polymer Science**, China, v. 137, n. 23, p. 48782, 5 dez. 2019. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/app.48782>. Acesso em: 02 fev. 2023.

LI, Yong; LI, Hao; WU, Jun; JIA, Xiaohua; ZHANG, Zhuoyu; YANG, Jin; MIAO, Xiao; FENG, Lei; SONG, Haojie. Facile Recycling of Waste Fabrics for Preparing Multifunctional Photothermal Protective Materials. **Acs Sustainable Chemistry & Engineering**, [S.L.], v. 11, n. 28, p. 10566-10577, 7 jul. 2023. American Chemical Society (ACS). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1021/acssuschemeng.3c02704>. Acesso em: 20 ago. 2023.

ROYER, Sarah-Jeanne; WIGGIN, Kara; KOGLER, Michaela; DEHEYN, Dimitri D. Degradation of synthetic and wood-based cellulose fabrics in the marine environment: comparative assessment of field, aquarium, and bioreactor experiments. **Science Of The Total Environment**, Estados Unidos, v. 791, 27 maio 2021. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148060>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SAPUTRA, Asep Handaya; QADHAYNA, Linnisa; PITALOKA, Alia Brada. Synthesis and Characterization of Carboxymethyl Cellulose (CMC) from Water Hyacinth Using Ethanol-Isobutyl Alcohol Mixture as the Solvents. **International Journal Of Chemical Engineering And Applications**, Indonesia, v. 5, n. 1, p. 36-40, fev. 2014.

32º Encontro Anual de Iniciação Científica
12º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



23 e 24 de Novembro de 2023

EJournal Publishing. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7763/ijcea.2014.v5.347>.
Acesso em: 08 mar. 2023.