

REAÇÃO “CLICK-CHEMISTRY” COM O CU (II)/CU (I) SUPORTADO AO BAMBU

Aluno: Carlos Eduardo R. Rocha

Orientador: Omar Pandoli

Introdução

O bambu é um material que gradativamente ganha espaço devido as suas propriedades mecânicas e seu crescimento rápido e econômico para aplicações industriais sustentáveis. Entretanto, esse material é rico em celulose, hemicelulose e amido, e por consequência, é suscetível a ataques microbianos, sobretudo os fungos [1]. A utilização de cobre iônico ou cobre metálico na forma de nanopartículas, torna-se uma alternativa interessante no tratamento do bambu e no processo de catálise heterogênea, visto que, esse metal possui atividades antifúngicas e aplicação catalítica em reações “click-chemistry”. É uma reação empregada em química orgânica pelo acoplamento de diferentes sintons, onde há a formação de um triazol resultante da cicloadição entre uma azida (R^1-N_3) e um alcino ($R^2-C\equiv C-H$) catalisada pelo Cu (I) [2]. Portanto, uma reação catalítica heterógena suportada sobre uma matriz biopolimérica de relevante importância por diferentes aspectos: recuperação e reutilização do catalisador, inclusão de reações em fluxo contínuo e baixo impacto ambiental do suporte utilizado.

Objetivos

O projeto visa à funcionalização da matriz polimérica do bambu com impregnação do Cu (II) e subsequente redução a Cu (I). Almejando a dupla funcionalidade do biocompósito metálico (Cu/Bambu), onde serão exploradas às atividades antifúngica para uma maior durabilidade do bambu e catalítica para promover reações químicas orgânicas de tipo “click-chemistry”.

Metodologia

Taliscas de bambu (29 mm x 9 mm), Figura 1A, foram tratadas em duas metodologias distintas para o suporte de cobre na matriz lignocelulósica do bambu: (I) 5 mL de solução de $CuSO_4$ 0,10 mol L^{-1} por 12 h, e (II) 5mL de uma mistura alcalina 4:1 ($CuSO_4$ 0,10 mol L^{-1} /NaOH 3,0 mol L^{-1}) por 2h (Figura 1B). Para retirar o excesso de solução, as taliscas, separadamente, foram lavadas H_2O e posteriormente secas na estufa a 60 °C por 20 minutos, resultando no suporte de cobre ao bambu. A reação “click-chemistry” foi executada em batelada na presença de taliscas/Cu com 4,26 mg da azida FS-45 e 4,1 mg do Alcino FS-46A, solubilizados em uma mistura de 1:7 de H_2O :MeOH. Posteriormente, o sistema ficou por 10 horas em agitação.

Resultados e discussão

A matriz polimérica lignocelulósica tratada com uma solução de $CuSO_4$, após o processo de lavagem com água, apresentou-se com uma coloração azul claro, indicando a impregnação da mesma com Cu^{2+} (Figura 1C). A confirmação da impregnação foi feita realizando a reação “click” na presença de ascorbato de sódio, sendo observado em TLC, após 10h, a formação do triazol **1**, Figura 1. As taliscas tratadas com mistura alcalina (II), apresentaram traços verdes sobre a superfície da talisca, Figura 1D, indicando, a princípio, a redução do cobre Cu^{2+} em Cu^+

diretamente na matriz lignocelulósica. Nesse sentido, realizou-se a reação “click” sem a adição de ascorbato e o produto da reação indicado na figura 1 foi formado.

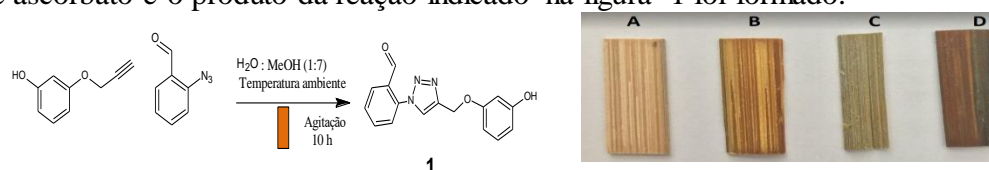


Figura 1. Imagens das talisca de Bambu puro (A), tratado com NaOH (B), com CuSO_4 (C), com mistura alcalina (D). Exemplo e reação de acoplamento click-chemistry

Ao que tudo indica, a redução do cobre foi causada por algum componente do bambu. Os resultados preliminares indicam uma potencial metodologia de suporte catalítico. Entretanto, a caracterização e o rendimento do produto 1 ainda serão estudados.

Conclusões

As metodologias de impregnação apresentaram-se muito atrativas na redução do Cu^{2+} em Cu^+ , principalmente a metodologia (II), que eliminou o uso de ascorbato de sódio para se realizar esta redução. A princípio, o processo de suporte e redução de cobre diretamente na matriz de bambu mostrou-se adequado para reações “click chemistry”, sendo necessários estudos mais aprofundados do processo.

Referências

- 1 - O. Pandoli, R. D. S. Martins, et al. Colloidal silver nanoparticles: an effective nano- filler material to prevent fungal proliferation in bamboo. **RSC Adv**, 2016, 6, 98325.
- 2 - TOTOBENAZARA, J.; BURK, A. J. New click-chemistry methods for 1,2,3-triazoles synthesis: recente advances and applications . **Tetrahedron Letters**, v.56, n. 22, p.2853-2859.