

PREPARAÇÃO DE ÓXIDO DE COBRE (I) POR SÍNTESE HIDROTÉRMICA ASSISTIDA POR MICRO-ONDAS PARA APLICAÇÕES EM FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA

JOÃO LUCAS MACHADO DOS SANTOS¹; VINÍCIUS PEREIRA DIAS²; SERGIO DA SILVA CAVA³

¹Universidade Federal de Pelotas – joaol.machados@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – viniciusdiassvp@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – sergio.cava@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os materiais cerâmicos desempenham um papel crucial na degradação de corantes presentes em efluentes industriais e domésticos. Devido às suas propriedades únicas, como alta resistência química, estabilidade térmica e superfícies porosas, os materiais cerâmicos são amplamente empregados como suportes ou catalisadores em processos de tratamento de água e efluentes (LINO,2021).

O óxido de cobre (I) (Cu_2O), é um semicondutor naturalmente de tipo p, porém através da adição de íons hidroxila (controle do pH) ou de átomos de cloro, pode-se controlar o tipo de portador majoritário como p ou n. Uma das características que ele apresenta por ser um material semicondutor é a medida de band gap que para um óxido puro está na faixa de 2,17 eV. Sendo assim, o material é amplamente utilizado em processos de oxidação avançada (POA) como por exemplo, a fotocatalise heterogênea (GODOY, C. V. et al, 2018; KUO, Chun-Hong; HUANG, Michael H., 2010)

O Cu_2O pode ser obtido de diversas formas, dentre elas, o método hidrotérmico assistido por micro-ondas. Logo, este meio traz inúmeras vantagens, como por exemplo, a velocidade e eficiência, redução de impurezas, menor tamanho de partícula, melhoria das propriedades dos materiais, etc. Em conclusão, o método hidrotérmico assistido por micro-ondas (HAM), é uma abordagem altamente eficaz para a síntese de Cu_2O e outros materiais cerâmicos (GONÇALO,2016).

Como objetivo, este trabalho tem a síntese do Cu_2O pelo método hidrotérmico assistido por micro-ondas, com verificação da fase cristalina pela análise de difração de raio-X (DRX). Feita as análises básicas de caracterizações, em uma proposta futura pretende-se fazer o uso deste óxido em fotocatalise heterogênea verificando o percentual de descoloração de corantes, como a Rodamina B.

2. METODOLOGIA

Para o processo de síntese do Cu_2O , será utilizado o método hidrotérmico assistido por micro-ondas, da qual foram utilizados os reagentes hidróxido de sódio (NaOH), nitrato de cobre ($\text{Cu}(\text{NO}_3)$) e ácido ascórbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$). Primeiramente, em um béquer foi colocado 1,822 gramas de nitrato de cobre e diluído em 40 mL de água destilada, em seguida, foi adicionado 1 grama de hidróxido de sódio e colocado em agitação magnética por 2 minutos. Após esse período, foi misturado 0,2 gramas de ácido ascórbico e mantido em agitação magnética por mais 5 minutos.

Prontamente, a solução foi colocada em uma célula de teflon e posta no micro-ondas, pré-programado em 160 °C por 20 minutos. Em seguida, a solução resultante foi lavada com água destilada seguida por centrifugação até neutralização do pH. Após, o material foi submetido a secagem em estufa a 100 (graus) C durante 24 horas. O pó resultante será devidamente caracterizado.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

O difratograma de raios-X (DRX) para o Cu_2O obtido está ilustrado na Figura 1. Através dessa análise, verificou-se que o Cu_2O possui a fase cúbica, conforme ficha cristalográfica JCPDS nº 5-667. Sendo um óxido semicondutor com uma medida de band gap relativamente baixa e uma estrutura cristalina conforme o esperado, o próximo passo do trabalho será a sua aplicação na fotocatalise heterogênea, verificando o percentual de descoloração de corantes, especificamente a Rodamina B. Além disso, como objetivo, pretende-se modificar algumas medidas da síntese, como temperatura e concentração, e analisar qual delas apresenta o melhor desempenho neste tipo de aplicação.

Outras caracterizações serão realizadas para avaliar o comportamento físico e químico do material, tais como Raman, FTIR, MEV e UV-Vis. Por ser um óxido semicondutor que apresenta, na literatura, um band gap relativamente baixo e interessante área de superfície, torna-se viável a sua aplicação em processos que envolvam a degradação de diferentes corantes orgânicos através da fotocatalise heterogênea. O teste fotocatalítico do material está em processo de realização, mas espera-se resultados promissores, podendo assim contribuir positivamente para estudos que envolvam esse tipo de aplicação. Além disso, como objetivo, tem-se a intenção de modificar algumas variáveis da síntese como temperatura, tempo e concentração dos reagentes, para analisar qual a melhor rota para obter o melhor desempenho na degradação de corantes orgânicos.

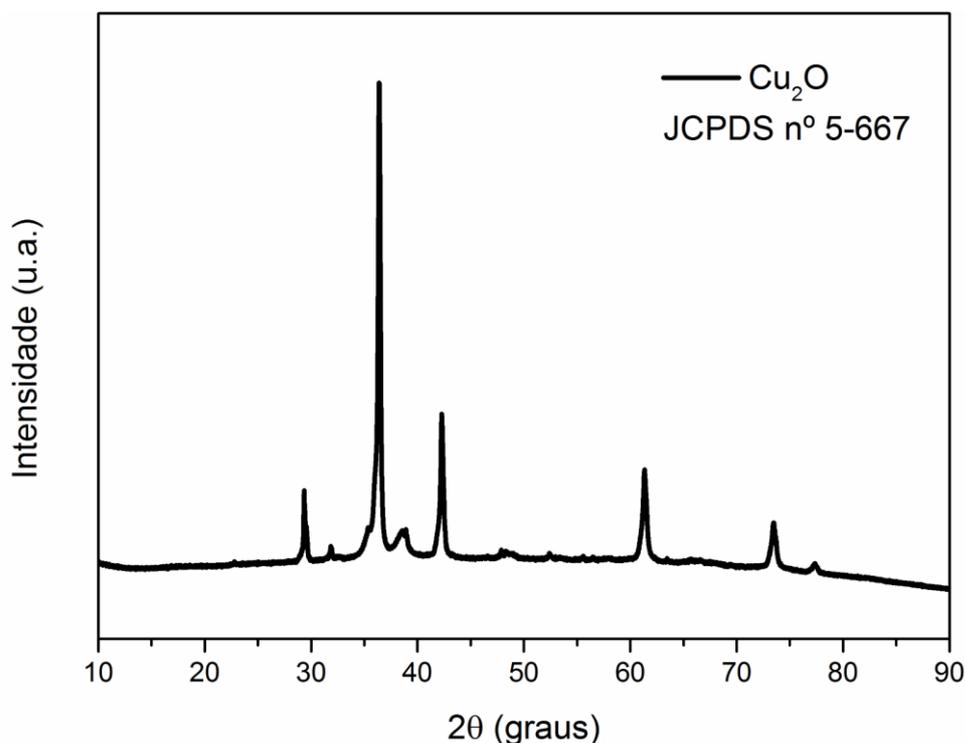


Figura 1: DRX para o Cu₂O obtido por meio de síntese hidrotérmica assistida por micro-ondas.

4. CONCLUSÃO

Portanto, é possível concluir que o óxido cuproso (Cu₂O) pode ser eficazmente sintetizado por meio do processo HAM. Nesse processo, a utilização de micro-ondas permite aquecer e reagir os precursores de forma rápida e eficiente,

resultando na formação do óxido cuproso. É importante destacar que, nas condições específicas do HAM, o Cu_2O frequentemente assume uma fase cristalina cúbica bem definida. Essa fase cristalina é importante, pois afeta diretamente as propriedades do material e seu desempenho em várias aplicações, incluindo eletrônica, fotocatalise e muitas outras. Portanto, o uso do processo hidrotérmico assistido por micro-ondas representa uma abordagem promissora na síntese de Cu_2O com características cristalinas desejadas.

Esse trabalho ainda está em desenvolvimento, onde serão realizadas diferentes caracterizações, bem como a aplicação na fotocatalise heterogênea para verificar a degradação de corantes orgânicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LINO, Luiz Felipe Monteiro. Aplicação de processos oxidativos avançados no tratamento de efluentes da indústria têxtil e degradação de corantes. 2021

GODOY, C. V. et al. Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugemasiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2017/18: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. 2018.

KUO, Chun-Hong; HUANG, Michael H. Morphologically controlled synthesis of Cu_2O nanocrystals and their properties. *Nano Today*, v. 5, n. 2, p. 106-116, 2010.

GONÇALO, Débora Aparecida Cunha; MINEIRO, Sergio Luiz. CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DE AQUECIMENTO POR MICRO-ONDAS. 2016.