

XU Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

28^o

Encontro de Iniciação Científica da UENF

20^o

Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

16^a

Jornada de Iniciação Científica da UFF



UIII Congresso Fluminense de Pós-Graduação

23^a

Mostra de Pós-Graduação da UENF

8^a

Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

8^a

Mostra de Pós-Graduação da UFF

Descontaminação de ar interior por fotocatalise heterogênea utilizando bucha vegetal (*Luffa aegyptiaca*) como suporte para TiO_2

Rodrigo Stellet Ferreira, Benigno Sánchez, Maria Cristina Canela

Baseada na geração de espécies reativas de oxigênio (ROS), a partir da incidência de radiação em um semiconductor, a fotocatalise heterogênea (FH) é uma técnica utilizada para descontaminação de ar interior, promovendo reações de redução e oxidação, degradando poluentes químicos e destruindo microrganismos. O TiO_2 é um semiconductor muito utilizado na FH por possuir vantagens como boa adesão a suportes, como vidro, metais e polímeros. Porém, estes materiais apresentam desvantagens como baixa área específica e fixação, e sensibilidade aos ROS gerados. As fibras naturais têm sido uma alternativa de suporte na FH devido à sua resistência à fotodegradação e ao ataque de ROS, além de seu viés sustentável. Neste trabalho, bucha vegetal (*Luffa aegyptiaca*) foi testada como suporte, devido à sua disponibilidade na região e sua estrutura como uma rede de fibras, com macro poros e micro canais favorecendo a adesão do TiO_2 . As buchas foram obtidas de cultivo doméstico em Campos dos Goytacazes e São Francisco de Itabapoana. As amostras foram cortadas, lavadas com água deionizada, secas, pesadas e impregnadas por imersão em TiO_2 sol-gel, em triplicata (média = 0,1459 g TiO_2 /g fibra). As buchas foram caracterizadas por: MEV, revelando sua estrutura tridimensional de fibras irregulares, rugosas e interconectadas, favorável a adesão do TiO_2 ; EDX, observando a ausência/presença do TiO_2 adsorvido; TGA, indicando sua estabilidade térmica até 220°C e sua $T_{máx}$ de degradação de 355°C; ATR-FTIR, observando bandas características de seus principais componentes, celulose¹, hemicelulose² e lignina³: 3331 (-OH)¹²³, 2970 e 2900 (CH_2)¹², 1633 (C=O)²³, 1427 (CH_2)¹, 1371 (C-H)¹ e 1028 cm^{-1} (C-O)¹. As buchas impregnadas foram testadas frente a isopropanol (ISOP) gasoso, monitorado por CG-DIC. Após 90 min, a concentração inicial de ISOP foi reduzida em 95%, tanto no teste inicial, quanto nos dois testes de reuso, indicando a estabilidade do processo mesmo após a fibra ser exposta à radiação UVA (região de ativação do TiO_2 na FH). Acetona (ACE) também foi monitorada para avaliação da degradação total ou parcial do ISOP, obtendo seletividade de ACE de 41, 32 e 66% no teste inicial e nos dois testes de reuso, respectivamente, indicando que nos dois primeiros testes, maior parte do ISOP estava sendo mineralizado. Nos testes utilizando um coletor de bioaerossóis, foram obtidas 41 e 11% de redução nas concentrações de bactérias e fungos no ar, respectivamente, era esperada a menor redução de fungos devido à sua maior resistência. Este trabalho evidencia as vantagens da bucha vegetal como suporte para FH, como boa adesão do TiO_2 e boa estabilidade do processo para descontaminação de ar interno.

Instituição do Programa de IC, IT ou PG: UENF

Eixo temático: PPG Ciências Naturais

Fomento da bolsa (quando aplicável): CAPES

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



XU Congresso
Fluminense
de Iniciação
Científica e Tecnológica

28^o

Encontro de
Iniciação
Científica
da UENF

20^o

Circuito de
Iniciação
Científica do
IFFluminense

16^a

Jornada de
Iniciação
Científica
da UFF



U III Congresso
Fluminense de
Pós-Graduação

23^a

Mostra de
Pós-Graduação
da UENF

8^a

Mostra de
Pós-Graduação
do IFFluminense

8^a

Mostra de
Pós-Graduação
da UFF

Indoor air decontamination by heterogeneous photocatalysis using loofah sponge (*Luffa aegyptiaca*) as TiO₂ support

Rodrigo Stellet Ferreira, Benigno Sánchez, Maria Cristina Canela

Based on generating reactive oxygen species (ROS) by the incidence of radiation on a semiconductor, heterogeneous photocatalysis (HP) is used to decontaminate indoor air, promoting reduction and oxidation reactions that can degrade chemical pollutants and destroy microorganisms. TiO₂ is a semiconductor widely used in HP because it has advantages such as good adhesion to supports like glass, metals, and polymers. However, these materials have disadvantages such as low specific area, fixation, and sensitivity to the generated ROS. Natural fibers have been a support alternative in HP due to their resistance to photodegradation and ROS attack, and sustainability. In this work, loofah sponges (*Luffa aegyptiaca*) were evaluated as support due to their availability in the region and its network of fibers structure, with macro pores and micro channels favoring the adhesion of TiO₂. Loofah was obtained from domestic cultivation in Campos dos Goytacazes and São Francisco de Itabapoana. The samples were cut, washed with deionized water, dried, weighed and impregnated by padding process in TiO₂ sol-gel, in triplicate (mean = 0.1459 g TiO₂/g fiber). Loofah was characterized by: SEM, revealing their tridimensional structure of irregular, rough and interconnected fibers, favorable to TiO₂ adhesion; EDX, observing the absence/presence of adsorbed TiO₂; TGA, indicating its thermal stability up to 220°C and its maximum degradation temperature of 355°C; ATR-FTIR, observing characteristic bands of its main components, cellulose¹, hemicellulose² and lignin³: 3331 (-OH)¹²³, 2970 and 2900 (CH₂)¹², 1633 (C=O)²³, 1427 (CH₂)¹, 1371 (C-H)¹ and 1028 cm⁻¹ (C-O)¹. Impregnated loofah was tested with gaseous isopropyl alcohol (ISOP), and monitored by GC-FID. After 90 min, the initial concentration of ISOP was reduced by 95%, in the initial test and in the following two reuse tests, indicating the stability of the process even after the fiber was exposed to UVA radiation (TiO₂ activation region in HP). Acetone (ACE) was also monitored to evaluate the total or partial degradation of ISOP, obtaining ACE selectivity of 41, 32 and 66% in the initial and reuse tests, respectively, indicating that in the first two tests, most of the ISOP was being mineralized. In tests using a bioaerosol collector, 41 and 11% reductions in airborne bacteria and fungi concentrations were obtained, respectively. The smallest reduction of airborne fungi was expected due to their greater resistance. This work highlights the advantages of loofah as a support for HP, such as good TiO₂ adhesion and good process stability for indoor air decontamination.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

