



## DESENVOLVIMENTO DE NANOCOMPÓSITOS DE NANOFIBRAS DE $\text{TiO}_2$ COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS.

Lucas Leite Severo<sup>1</sup>, Romualdo Rodrigues Menezes<sup>2</sup>

### RESUMO

O estudo e as pesquisas envolvendo os nanomateriais vem crescendo nas últimas décadas, devido às suas propriedades diferenciadas, quando comparada com os convencionais. Entre eles estão as nanofibras, as quais estão sendo aplicadas nas mais diversas áreas, como catálises, membranas de filtração, adsorção, entre outras. Dentre as nanofibras mais estudadas na literatura estão os óxidos de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), de silício ( $\text{SiO}_2$ ), titânio ( $\text{TiO}_2$ ), e, sendo este último o utilizado no presente trabalho. Porém, ainda existe uma certa dificuldade relacionada a síntese desses materiais. Dentre os diversos métodos estão a eletrofição e a fição por sopro em solução, conhecida como *Solution Blow Spinning* (SBS), a qual apresenta um diferencial em relação as outras técnicas de obtenção de nanofibras, devido a sua simplicidade, baixo custo e elevada taxa de produção. Logo, este trabalho tem por objetivo produzir nanocompósitos de nanofibras de dióxido de titânio,  $\text{TiO}_2$  e nanopartículas de prata para aplicação no tratamento de águas. Para a obtenção das nanofibras, foi utilizado o álcool etílico absoluto como solvente do polímero utilizado, poli acetato de vinila (PVAc), o dimetilformamida (DMF) como solvente do nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ), o isopropóxido de titânio que foi o precursor de  $\text{TiO}_2$  e o ácido acético para acelerar a hidrólise óxido de titânio. As nanofibras obtidas foram caracterizadas por difração de raios-X e microscopia eletrônica de varredura (MEV). O potencial antibacteriano das nanofibras de  $\text{TiO}_2/\text{Ag}$  foi realizado com colônias da bactéria *Escherichia Coli* pelo método de contagem em placas. O ensaio foi realizado com e sem exposição de luz UV-A/9W. Baseado nos resultados foi possível a obtenção de nanofibras de  $\text{TiO}_2/\text{Ag}$  com diâmetros médios de  $283 \pm 100$  nm,  $345 \pm 124$  nm e  $235 \pm 58$  nm, para as amostras de Ti/Ag\_1, Ti/Ag\_2 e Ti/Ag\_3, respectivamente e que as nanofibras estudadas apresentaram eficiência para inativação da E. Coli, podendo então serem aplicadas para tratamento de águas.

**Palavras-chave:** Nanofibras, Titânio, Propriedades antibacterianas.

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia de Materiais, Departamento de Engenharia de Materiais, UFPA, Campina Grande, PB, e-mail: lucasleite\_14.1@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutor, Professor, Departamento de Engenharia de Materiais, UFPA, Campina Grande, PB, e-mail: romualdo.menezes@ufpa.edu.br

## **DEVELOPMENT OF NANOCOMPOSITS OF TiO<sub>2</sub> NANOFIBERS WITH SILVER NANOPARTICLES FOR WATER TREATMENT.**

### **ABSTRACT**

The study and research involving nanomaterials has been increasing in the last decades, due to its differentiated properties, when compared with the conventional ones. Among them are the nanofibers, which are being applied in the most diverse areas, such as catalysis, filtration membranes, adsorption, among others. Among the most studied nanofibers in the literature are the oxides of aluminum (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), silicon (SiO<sub>2</sub>), titanium (TiO<sub>2</sub>), and the latter being the one used in the present work. However, there is still a certain difficulty related to the synthesis of these materials. Among the several methods are electrospinning and solution blowing, known as Solution Blow Spinning (SBS), which presents a differential in relation to other nanofiber techniques due to its simplicity, low cost and high production. Therefore, the objective of producing nanocomposites of nanofibers of titanium dioxide, TiO<sub>2</sub> and silver nanoparticles and their application in water treatment. To obtain the nanofibers, absolute ethyl alcohol was used as the solvent of the polymer used, polyvinyl acetate (PVAc), dimethylformamide (DMF) as silver nitrate solvent (AgNO<sub>3</sub>), titanium isopropoxide that was the precursor of TiO<sub>2</sub> and acetic acid to accelerate the hydrolysis of titanium oxide. The antimicrobial potential of TiO<sub>2</sub>/Ag nanofibers was performed with colonies of the Escherichia coli bacteria by the plate count method. Initially, 15 mg of nanofiber was placed in a solution containing 10 mL of deionized water and 10 µL of inoculum. Thereafter, the system was kept under constant stirring for 1 hour. The assay was performed with and without UV-A / 9W light exposure. Based on the results it was possible to obtain TiO<sub>2</sub> / Ag nanofibers with average diameters of 283 ± 100 nm, 345 ± 124 nm and 235 ± 58 nm, for Ti/Ag\_1, Ti/Ag\_2 and Ti/Ag\_3 samples, respectively that the studied nanofibers presented efficiency for inactivation of E. coli, and can be applied to water treatment.

**Keywords:** Nanofibers, Titanium, Antibacterial Properties.