

Edital 04/2019/PRPI - Chamada PIICT/CNPq-UFCA

Dados do Plano de Trabalho	
Título do Plano de Trabalho:	Síntese de Nanofibras de Sílica Utilizando o PVP como Polímero Auxiliar no Processo de Fiação por Sopros em Solução (SBS)
Modalidade de bolsa solicitada:	PIBIC
Projeto de Pesquisa vinculado:	Implantação do Sistema SBS na Região do Cariri Visando o Desenvolvimento da Nanotecnologia Polimérica e Cerâmica

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Utilizar a técnica de fiação por sopros em solução (“*Solution Blow Spinning*” - SBS) para produzir nanofibras de sílica a partir de uma solução precursora de PVP/etanol/TEOS.

1.2 Objetivos Específicos

- Preparar soluções de fiação (PVP/etanol/TEOS) com diferentes viscosidades;
- Submeter as soluções de fiação ao processo SBS para obtenção de nanofibras verdes;
- Verificar quais soluções foram mais adequadas ao processo de fiação;
- Tratar termicamente as nanofibras verdes para remoção dos compostos orgânicos e a formação da fase cerâmica desejada (SiO_2);
- Caracterizar as nanofibras de SiO_2 obtidas;
- Contribuir para avanços científicos e tecnológicos e formação de recursos humanos na área.

2. METODOLOGIA

2.1 Materiais

Como polímero auxiliar de fiação será utilizado o Poli(vinil) pirrolidona (PVP), fornecido pela *Sigma Aldrich Chemistry*, com massa molar média igual a $360.000 \text{ g.mol}^{-1}$. O PVP foi escolhido por apresentar capacidade de fiação e compatibilidade com os precursores cerâmicos que serão utilizados.

As nanofibras de sílica serão sintetizadas a partir de uma solução precursora contendo PVP, etanol, ácido clorídrico (HCl) e tetraetilortosilicato (TEOS). O TEOS se converte facilmente em dióxido de silício quando na presença de água, e vem sendo utilizado como uma das principais fontes de sílica. O HCl age como catalisador ácido para promover a hidrólise do TEOS. Já o etanol foi escolhido por ser um bom solvente para o PVP.

2.2 Métodos

2.2.1 Preparação das nanofibras de sílica

No preparo da solução precursora para a obtenção de nanofibras de sílica, primeiramente será feita solução de PVP em etanol em concentrações de 5, 10 e 15% m/v, as quais serão, em um segundo momento, misturadas a uma outra solução contendo etanol, HCl, TEOS e água destilada. A mistura de soluções será agitada magneticamente até completa solubilização e, em seguida, submetidas à fiação, em temperatura ambiente, pela técnica de fiação por sopro em solução. Os parâmetros de fiação utilizados a priori serão: taxa de injeção de 7.2 ml/h; pressão de 50 Psi; distância de trabalho de 30 cm e distância de protusão de 2mm (Teófilo et al., 2014). As fibras “verdes” obtidas serão secas a 60°C por 18h e, posteriormente, submetidas à calcinação de 200 a 600°C, com taxa de aquecimento de 2°C/min, a fim de promover a decomposição e remoção dos materiais orgânicos e outros voláteis. Após calcinação, o material será submetido à queima na temperatura de 800°C por 2 horas, para garantir que apenas sílica esteja presente nas fibras obtidas.

2.2.2 Caracterização morfológica das nanofibras

A superfície morfológica das nanofibras serão analisadas em um microscópio eletrônico de varredura (MEV) (superscan SHIMADZU SSX-550) e os diâmetros das fibras serão medidos utilizando o ImageJ, um software da National Institutes of Health, USA.

2.2.3 Análises térmicas

As análises termogravimetria e térmica diferencial (TGA/ATD) serão realizadas (ensaio simultâneo) em um equipamento DTG-60H da Shimadzu sob atmosfera de ar (50 ml/min), em uma panela aberta de platina, a uma taxa de aquecimento de 5°C/min, da temperatura ambiente até 800°C.

2.2.4 Difração de Raios X (DRX)

As análises de difração de raios X serão conduzidas a temperatura ambiente em um equipamento Shimadzu XDR-6000 a 40kV e 30mA e com um comprimento de onda $\lambda_{CuK\alpha} = 1,5418 \text{ \AA}$. As amostras serão examinadas em um intervalo de 2θ entre 2,0 e 30,0 graus a uma taxa de 1°/min.

3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

As atividades a serem realizadas pelo estudante estão esquematizadas no cronograma do Quadro 1 e descritas abaixo:

- AT1 - Aquisição dos insumos a serem empregados na pesquisa;
- AT2 - Pesquisa bibliográfica (se realizará durante todo o período da pesquisa);
- AT2 - Produção de nanofibras poliméricas a partir de diferentes concentrações de solução PVP/etanol;
- AT4 - Caracterização morfológica das nanofibras poliméricas obtidas;
- AT5 - Produção de nanofibras de sílica (SiO₂) utilizando a melhor condição obtida com as nanofibras poliméricas;
- AT6 - Caracterização morfológica das nanofibras de SiO₂;
- AT7 - Demais Caracterizações (DRX, TG);
- AT8 - Análise e discussão dos resultados;
- AT9 - Confeção dos relatórios e artigos técnico-científicos.

Quadro 1 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Nº	2019					2020						
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
AT1	X	X	X									
AT2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
AT3			X	X	X							
AT4			X	X	X							
AT5						X	X	X				
AT6						X	X	X				
AT7								X	X			
AT8							X	X	X	X	X	
AT9						X						X