

OBTENÇÃO DE NANOFIBRAS DE POLIPIRROL EM POLI(ÓXIDO DE ETILENO) POR ELETROFIAÇÃO

Artur Lampert Cadore¹, Rosemeire S. Almeida², Marcos Akira D'ávila³

¹ Bolsista PIBIC/CNPq – Quota 2010/2011; ²Doutoranda – FEM – UNICAMP; ³Professor Doutor do DEMA – FEM – UNICAMP (Orientador);
contato: ¹ art.cadore@gmail.com; ² rmalmeida.rs@hotmail.com; ³ madavila@fem.unicamp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS (DEMA)



Palavras-Chave: Eletrofiação – Poli(óxido de etileno) – Polipirrol

Introdução

Este trabalho consiste na investigação da produção de nanofibras a partir de soluções aquosas de poli(óxido de etileno) (PEO) e do sistema PEO + polipirrol (PPy), através do método da eletrofiação. Neste método, altas tensões elétricas são aplicadas à uma solução polimérica, que é ejetada em direção a um coletor metálico aterrado onde as nanofibras são depositadas. Também conhecido como *electrospinning*, é um método prático e eficiente de produção de nanofibras. Tais fibras poliméricas são aplicadas em variadas áreas, como eletroeletrônica e biomateriais.

Metodologia

Para a produção das soluções poliméricas, utilizou-se PEO com massa molecular média de 900.000 g/mol e PPy, dissolvidos em água deionizada. Primeiramente, partindo-se de soluções de 1,50%, 2,25%, 3,00% e 4,50% de concentração de PEO puro, os outros parâmetros de processo (vazão da solução, tensão aplicada e distância do alvo) foram variados nos experimentos. A partir do melhor resultado obtido para o PEO, iniciou-se a investigação com a blenda PEO-PPy. Na Tabela 1 estão dispostos os experimentos para a blenda.

Tabela 1: Experimentos e seus parâmetros.

n	Concentração de PEO (%)	Concentração de PPy (%)	Voltagem (kV)	Distância do alvo (cm)	Vazão (mL/h)
1	3,50	0,50	20	20	0,7
2	3,50	0,50	10	20	0,3
3	3,50	0,50	14	20	0,7
4	3,50	0,50	14	20	0,3
5	4,00	0,50	20	20	0,7
6	4,00	0,50	14	20	0,3
7	4,00	0,50	14	20	0,7
8	4,00	1,00	14	20	0,3
9	4,00	1,00	20	20	0,3
10	4,50	0,50	20	20	0,7
11	4,50	0,50	20	20	0,3
12	4,50	0,50	14	20	0,7
13	4,50	0,50	14	20	0,3
14	4,50	1,00	14	20	0,3

Resultados

Para cada uma das amostras produzidas, foi utilizado um microscópio eletrônico de varredura (MEV) para a obtenção das imagens das fibras.

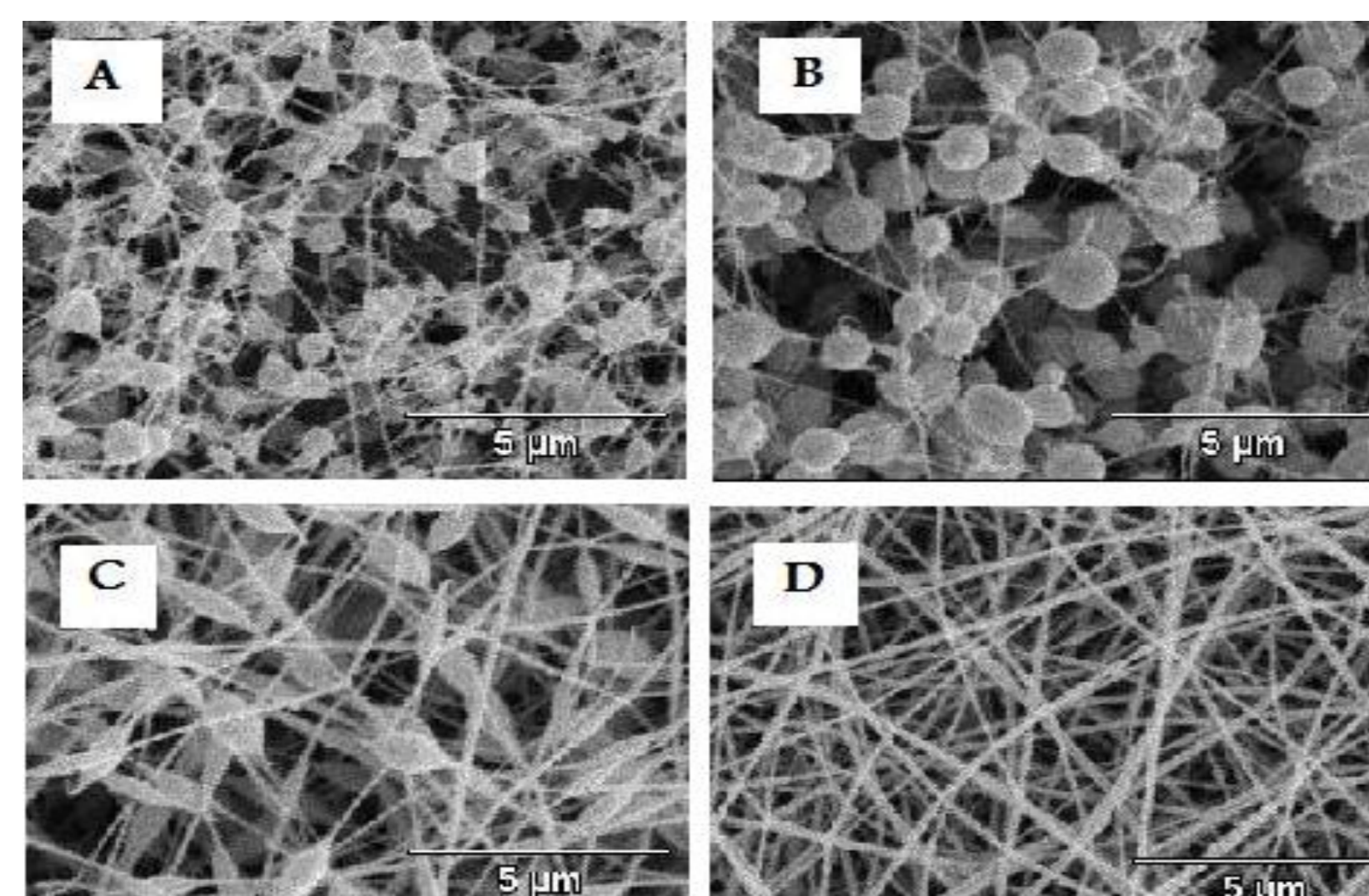


Figura 2: Experimentos à vazão de 0,3 mL/h, com alvo a 20 cm de distância, voltagem de 14 kV (700 V/cm) e com as seguintes concentrações de PEO em água deionizada: A) 1,50% B) 2,25% C) 3,00% D) 4,50%.

• Melhor resultado obtido para PEO puro: vazão de 0,3 mL/h ; distância de 20 cm ; voltagem de 14 kV ; concentração de 4,50%.

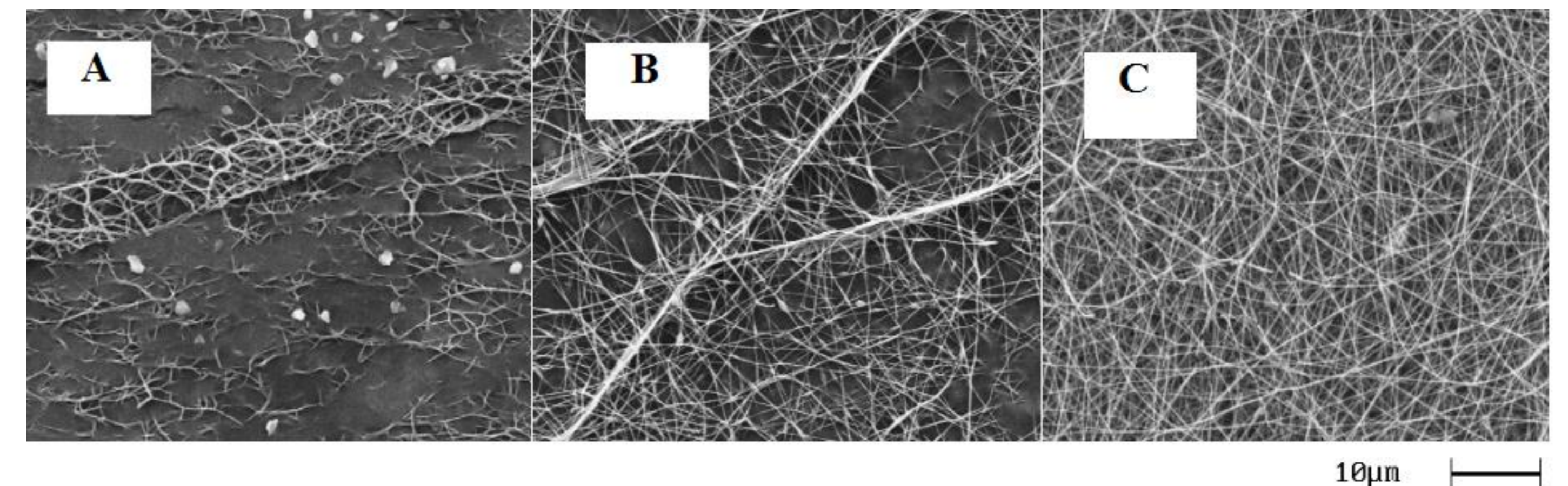


Figura 3: Experimentos à vazão de 0,3 mL/h, com alvo a 20 cm de distância, voltagem de 14 kV (700 V/cm) e com as seguintes concentrações de polímeros em água deionizada: A) 4,50% PEO/ 0,50% PPy B) 4,00% PEO/ 0,50% PPy e C) 3,50% PEO/ 0,50% PPy.

• Maiores concentrações de PEO na solução geram maior depósito em forma de filme contínuo (evaporação insuficiente leva à dissolução do polímero).

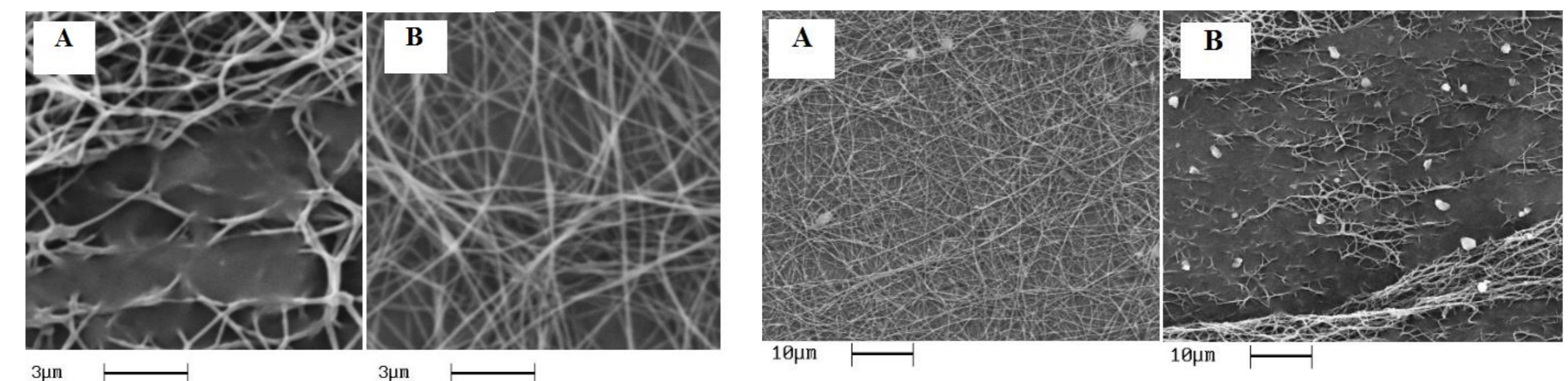


Figura 4: Experimentos à vazão de 0,3 mL/h, com alvo a 20 cm de distância, concentração de polímeros de 4,50% PEO/ 0,50% PPy e voltagens aplicadas de: A) 14 kV (700 V/cm) e B) 20 kV (1 kV/cm).

• Para sistemas de maior concentração, com a presença de filme contínuo, o aumento da voltagem maximiza a formação de fibras (Figura 4).

• Aumento da concentração de polipirrol leva a uma melhor eletrofiação, devido a maior dispersão de carga e instabilidade do jato (Figura 5).

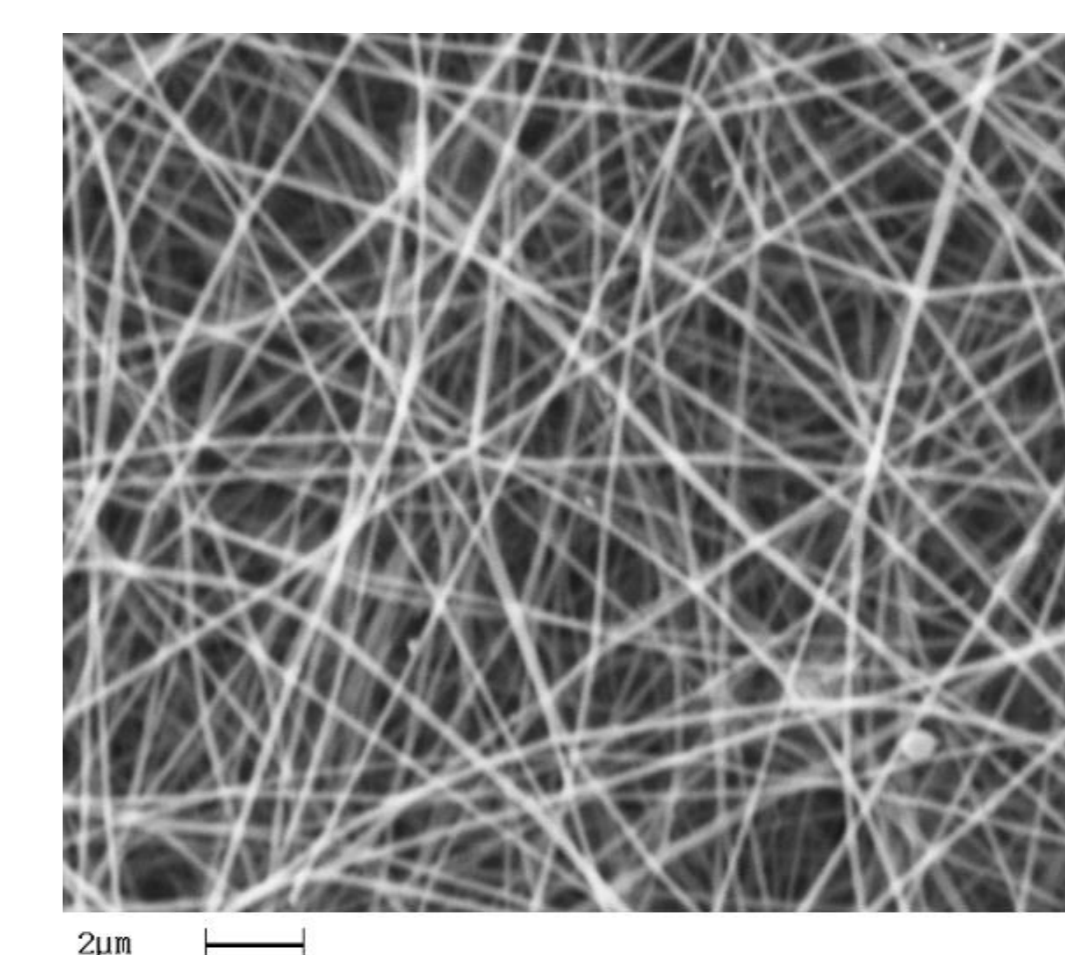


Figura 6: Experimento à vazão de 0,3 mL/h, com alvo a 20 cm de distância, voltagem de 14 kV (700 V/cm) e com concentrações de polímeros em água deionizada de 3,50% PEO e 0,50% PPy.

• Melhor resultado obtido para a blenda PEO/PPy: vazão de 0,3 mL/h ; distância de 20 cm ; voltagem de 14 kV ; concentração de 3,50% PEO e 0,50% PPy.

Conclusão

Com a realização do projeto, pode-se concluir que a eletrofiação da blenda PEO-PPy é possível e positivamente promissora no desenvolvimento de nanofibras condutoras, por apresentar bons resultados em pouco tempo e por tratar-se de um método relativamente simples e barato. Mesmo com a literatura escassa sobre eletrofiação desta blenda, obteve-se sucesso na investigação desenvolvida. Com isso, o projeto pode ser colocado como concluído, com seu principal objetivo alcançado.

Agradecimentos

Ao CNPq e ao Prof. Dr. Guilherme M. O. Barra.