

## **AVALIAÇÃO DA ADSORÇÃO PRÉVIA E DO TRATAMENTO POR PLASMA DE ANILINA NA SÍNTESE DE POLIANILINA SOBRE FIBRA DE CARBONO**

Arthur Conceição de França, Carla Dalmolin

### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho buscou otimizar uma metodologia de funcionalização de fibra de carbono por plasma para enxertia de filmes de polianilina, com o objetivo de reduzir a resistência interfacial entre esses materiais, baseado nos trabalhos de Chang *et al.*, 2016; e Ceregatti *et al.*; 2020. A funcionalização das superfícies de carbono foi realizada por plasma gerado em gaiola catódica, com a finalidade de criar ligações covalentes entre o eletrodo ativo (polímero condutor) e o coletor de corrente (fibra de carbono) e, assim, melhorar o desempenho eletroquímico em diferentes aplicações, como sensores eletroquímicos e acumuladores de energia. Devido à variedade de parâmetros que podem ser controlados para a geração do plasma, foi utilizado o procedimento já testado por Medeiros *et al.*, 2024; onde foram controlados a presença de monômero sobre a superfície a ser tratada, a composição da atmosfera do plasma (mistura de N<sub>2</sub> e Ar), a frequência de pulsos de descarga e o método de síntese (oxidação química) dos filmes de polianilina. A eficiência do método foi avaliada por análises de voltametria cíclica de amostras de fibra de carbono (FC) com polianilina (PANI) através dos valores observados para a corrente de pico de oxidação em amostras onde a FC não foi tratada, foi apenas tratada com adsorção do monômero ou apenas com plasma, e em amostras de FC com anilina adsorvida e tratada por plasma.

### **DESENVOLVIMENTO**

Foram estudadas 4 amostras de PANI sobre FC: FC/PANI (PANI sintetizada sobre FC conforme recebida); FC/Ani/PANI (PANI sintetizada sobre FC com adsorção de anilina); FC/p/PANI (PANI sintetizada sobre FC tratada por plasma); e FC/Ani/p/PANI (PANI sintetizada sobre FC com adsorção de anilina e tratada por plasma).

Para o processo de adsorção de anilina sobre a FC, um pedaço de 1 cm x 2 cm de tecido de FC foi deixado em atmosfera de vapores do monômero sob aquecimento (~80 °C) por 15 min.

Para o tratamento por plasma, as amostras de FC (como recebidas ou com adsorção de anilina)

A reação de polimerização foi feita na presença das quatro amostras de FC, a partir de uma solução 0,1 mol/L de anilina diluída HCL 1 mol/L. Sobre essa solução, foi adicionado o agente oxidante (persulfato de amônio, PSA) também diluído em HCL 1 mol/L. Neste sistema, a PANI é precipitada na forma de um pó verde que se adsorve na FC presente. As amostras foram retiradas após 2 dias no meio de síntese, lavadas para retirar o excesso de Pani, e então secas e armazenadas.

A morfologia das amostras foi analisada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). A atividade eletroquímica foi avaliada por voltametria cíclica, utilizando uma célula de análise de material em placa, onde uma folha de platina com a amostra era o eletrodo de trabalho, um fio de Pt como eletrodo auxiliar e Ag/AgCl como eletrodo de referência. Foram realizados 5 ciclos entre -0,1 e 0,3 V, a 20 mV/s, utilizando uma solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 mol/L como eletrólito.

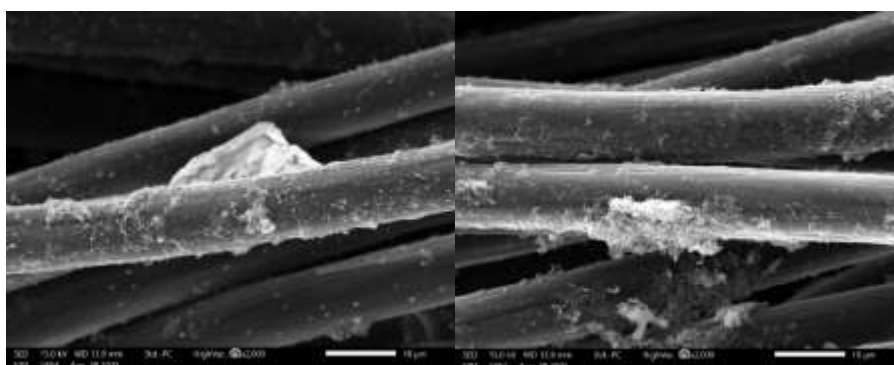
## RESULTADOS

Após comparação dos ciclos de voltametria entre as amostras com tratamento de plasma e sem, foi possível identificar que as amostras com tratamento de plasma tinham picos mais intensos, demonstrando que essas amostras possuem uma deposição maior de PANI, disponibilizando uma maior quantidade de material para oxidação/redução.

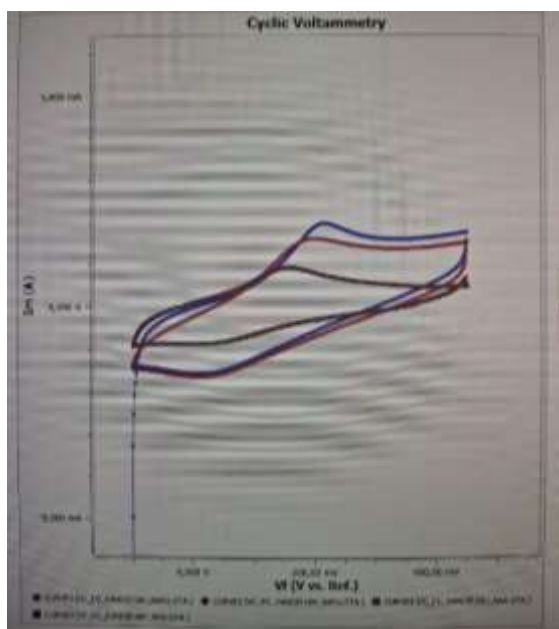
## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo do trabalho, é possível afirmar que foram obtidos resultados satisfatórios, ao observar uma deposição maior de PANI em amostra com tratamento de plasma.

**Palavras-chave:** Polianilina; Polímeros Condutores; Fibra de carbono; Voltametria



**Figura 1:** Micrografias de MEV das amostras FC/p/PANI e FC/Ani/p/PANI com aumento de 2.000x



**Figura 2:** Voltametria cíclica das amostras estudadas, obtidas em  $H_2SO_4$  0,1 mol/L, entre -0,1 e 0,3V (vs. Ag/AgCl), a 20 mV/s.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

W. Chang, C. Wang, C. Chen, Electrochim. Acta 2016, 212, 130.

T. Ceregatti, L. Kunicki, S. R. Biaggio, L. C. Fontana, C. Dalmolin, Plasma Process. Polym. 2020, 17, 1900166.

W. Medeiros, A. F. D. Borges, L. C. Fontana, C. Dalmolin, Macromol. Symp., 2024, 413, 2400070

---

**DADOS CADASTRAIS**

---

**BOLSISTA:** Arthur Conceição de França

**MODALIDADE DE BOLSA:** IC

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

**ORIENTADOR(A):** Carla Dalmolin

**CENTRO DE ENSINO:** UDESC CCT

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Química

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Química

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Ativação de superfícies por plasma para produção de filmes eletroativos de polímeros condutores

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP4238-2023