

# Síntese eletroquímica do polipirrol sobre aço 1010 em presença de $\text{TiO}_2$ e do pigmento fosfato de zinco comercial. Aplicação na proteção contra a corrosão

Denise Maria Lenz

Neste trabalho, foi estudada a incorporação dos pigmentos dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$  - Merck) e fosfato de zinco comercial ZMP ao polipirrol (Ppy) durante a síntese eletroquímica do polímero sobre eletrodos de aço AISI 1010 de modo a aprimorar sua propriedade protetora sobre o aço pela formação de filmes compósitos Ppy/ $\text{TiO}_2$  e Ppy/fosfato de zinco.

Foi inicialmente estudada a influência de vários parâmetros de síntese no grau de incorporação de cada pigmento ao polímero e na eficiência de eletropolimerização como: natureza e concentração do meio, densidade de corrente, tempo de polimerização e agitação do meio eletrolítico. Enquanto o  $\text{TiO}_2$  é quimicamente inerte nos meios testados, o fosfato de zinco interfere na reação de polimerização do pirrol em determinados meios, concentrações e valores de pH. Atribui-se portanto a este fato a diferença na escolha dos parâmetros de síntese para os dois filmes compósitos. A agitação em *looping* do meio eletrolítico mostrou-se um fator importante para a incorporação dos pigmentos na matriz de Ppy e o fenômeno da eletroforese tem pouca contribuição na incorporação dos mesmos. O aumen-

to da concentração dos pigmentos na solução eletrolítica aumenta a concentração dos mesmos na matriz de Ppy até um certo valor, a partir do qual ocorre sua saturação.

Análises de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectroscopia de Fotoelétrons X (XPS) revelaram uma distribuição superficial homogênea do pigmento no filme compósito Ppy/ $\text{TiO}_2$  e heterogênea para o filme compósito Ppy/fosfato de zinco. Por meio de decapagens iônicas com argônio foi possível remover finas camadas do filme compósito e analisar posteriormente por XPS a composição do filme em cada camada. O  $\text{TiO}_2$  é incorporado principalmente na metade superior do filme e o fosfato de zinco é incorporado de duas maneiras ao Ppy: uma na sua forma sólida, que é encontrada na porção superior do filme (aproximadamente 5 micrômetros), e outra na forma de contra-íon, ao longo de toda matriz polimérica, após troca de íons entre os reagentes do meio e a porção solúvel do pigmento, neutralizando as cargas do polímero condutor. O mesmo foi observado através da determinação quantitativa dos pigmentos nos

respectivos filmes compósitos pelo uso de técnicas espectroscópicas adequadas. Obteve-se uma incorporação de até 14% em peso de  $\text{TiO}_2$  e 14% em peso também de fosfato de zinco ao Ppy, sendo, para este último, 10% devido a incorporação mecânica e 4% de incorporação como contra-íon.

Os ensaios de corrosão, para ambos filmes compósitos, mostraram uma maior resistência ao ataque corrosivo em relação ao filme de

Ppy em ausência de pigmento, conforme os resultados dos ensaios de névoa salina, perda de massa, curvas cronopotenciométricas e impedância eletroquímica realizados em solução NaCl 3,5%, indicando que a síntese dos filmes compósitos Ppy/ $\text{TiO}_2$  e Ppy/fosfato de zinco é um processo viável para a utilização como revestimento de proteção contra a corrosão do aço, podendo substituir com vantagem as camadas de fosfato de zinco sobre o aço AISI 1010.