

# Eletrosíntese de PANI e Nanocompósito de PANI/MMT

Sigla do projeto: PANI-NANO

Juliana Zardo (Autora), Paula T. Bertuoli (Co-autora), Eliena J. Birriel, Ademir J. Zattera, Lisete C. Scienza (Orientadora)

## 1. Introdução e objetivos

O emprego de polímeros condutores como a polianilina (PANI) na proteção à corrosão de metais tem sido considerada por diversos pesquisadores. A obtenção de nanocompósitos híbridos de polímeros condutores com argilas promove um efeito sinérgico entre os dois materiais, capaz de melhorar algumas propriedades tais como o efeito barreira a líquidos e gases, estabilidade térmica e resistência à abrasão.

Este trabalho se propõe a investigar nanocompósitos de polianilina-montmorilonita (PANI-MMT).

## 2.1. Voltametria cíclica: síntese do filme de PANI

Eletrólitos utilizados:

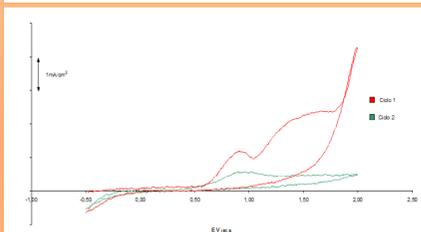
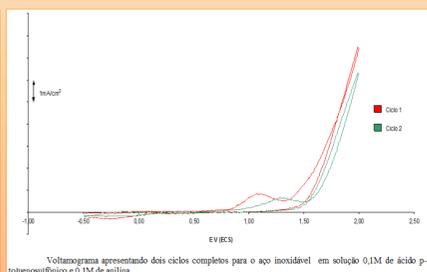
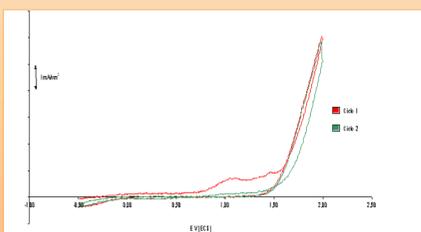
- Ácido p-toluenosulfônico 0,1 M e anilina 0,1 M;
- Ácido canforsulfônico 0,1 M e anilina 0,1 M;
- Dodecilbenzenosulfonato de sódio 0,05 M e anilina 0,1 M.

Na síntese potenciodinâmica de PANI e PANI-MMT foi utilizada uma célula eletroquímica de um compartimento com eletrodo de trabalho (aço inoxidável), eletrodo de referência de calomelano saturado com KCl (ECS) e contraeletrodo de platina ou grafite.

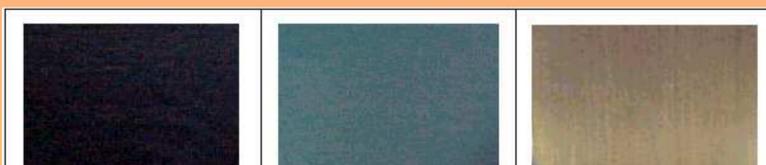


## 3. Resultados

### 3.1. Voltametria cíclica



Voltamogramas



Coloração preta, observada com o eletrólito alcalino de dodecilbenzenosulfonato de sódio e anilina no potencial de +1,0 V<sub>ECS</sub>

Coloração azul claro, observada com o eletrólito de ácido p-toluenosulfônico e anilina no potencial de +0,5 V<sub>ECS</sub>

Coloração amarela, observada com o eletrólito de ácido canforsulfônico e anilina no potencial de -0,5 V<sub>ECS</sub>

## 4. Conclusões

- ★ Comprova-se as propriedades cromóforas da polianilina através da voltametria cíclica;
- ★ Utilizando eletrólitos ácidos e alcalinos com o monômero (anilina) obteve-se um filme sobre o eletrodo;
- ★ Para a obtenção de nanocompósitos PANI-MMT é necessário o tratamento da argila (troca iônica) prévio à polimerização;
- ★ Quando adiciona-se a argila obtem-se o nanocompósito, porém não na forma de filme e sim como partículas sólidas em suspensão na solução de síntese, o qual pode ser separado por filtração.

Objetivos específicos:

- Obter filmes de polianilina (PANI) sobre aço inoxidável por eletrosíntese.
- Utilizar o método eletroquímico para obtenção de nanocompósitos de polianilina/montmorilonita (PANI/MMT).
- Caracterizar os nanocompósitos obtidos.
- Comparar o desempenho à corrosão da PANI e PANI/MMT.

## 2.2. Polarização potenciodinâmica: síntese do nanocompósito de PANI/MMT

Eletrólito utilizado: ácido sulfúrico 0,5 M e anilina 0,1 M

Argila utilizada: montmorilonita sódica (MMT-Na<sup>+</sup>) fornecida pela Southern Clay.

Preparação do nanocompósito:

- Secagem da argila por 24h em estufa (50°C);
- 3g de MMT-Na<sup>+</sup> foram dispersas em 150 mL de solução, mantida sob agitação por 24h;
- Filtragem e lavagem da dispersão;
- Secagem e moagem do sólido obtido;
- 3g do pó foram dispersos em 150 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e foi realizada a curva de polarização em um Potenciostato EG&G 362.

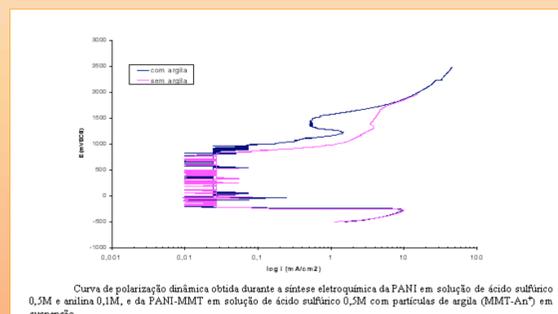
Preparação do substrato metálico:

Polimento mecânico: 320#, 400# e 600#

Desengraxe com etanol em banho ultrasônico

Ativação em HCl

### 3.1. Polarização potenciodinâmica



Curva de polarização

• Troca iônica - ocorre a substituição dos íons Na<sup>+</sup> por íons An<sup>+</sup> (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup>). A mudança de coloração é um indicativo de reação química comprovado pela análise de EDS



Aspecto da suspensão de argila no início da troca iônica (amarelo pálido)

Aspecto da suspensão após 24h sob agitação em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M e anilina 0,1 M (rosa claro)

| Elemento | Análise EDS         |                     |
|----------|---------------------|---------------------|
|          | MMT-Na <sup>+</sup> | MMT-An <sup>+</sup> |
| C        | -                   | 6,8                 |
| O        | 63,1                | 61,4                |
| Na       | 2,9                 | 0,5                 |
| Mg       | 1,4                 | 1,3                 |
| Al       | 8,7                 | 8,1                 |
| Si       | 20,3                | 18,9                |
| S        | 0,5                 | 0,4                 |
| Fe       | 2,9                 | 2,3                 |

Observa-se a mudança de coloração do nanocompósito, o que indica a ocorrência de alteração no estado de oxidação do polímero



PANI-MMT ao término da polarização

PANI-MMT seca em estufa à 40°C por 24h

PANI-MMT seca em estufa à vácuo por 72h

## 5. Agradecimentos

- A Universidade de Caxias do Sul;
- Ao Laboratório de Corrosão e Proteção Superficial;
- Ao Laboratório de Polímeros.