

## Tinta líquida base poliéster reforçada com polianilina e nanopartículas de montmorilonita (PANI-MMT)

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

### 1. Introdução e Objetivo

Revestimentos orgânicos (tintas) são utilizados principalmente para proteger e decorar superfícies dos mais diversos tipos de substratos, como madeira, plásticos, metais e alvenaria. A proteção de superfícies metálicas é de suma importância devido à ação que o meio exerce sobre o metal, ocasionando a sua degradação. Uma alternativa é a utilização de matrizes poliméricas reforçadas com nanomateriais.

**Objetivo:** Desenvolvimento de uma tinta líquida base poliéster na presença de agentes reforçantes (argilas esmectitas e nanocompósitos híbridos de polímero-argila).

### 2. Materiais e Métodos

**2.1 Reagentes** Agentes reforçantes: - Cloisite®Na<sup>+</sup>, Cloisite®15A, Cloisite®30B, MMT-An<sup>+</sup>, nanocompósitos de (PANI-MMT).

Resina: Poliéster Lazzudur 8000, da Sherwin Williams.

A anilina foi previamente destilada em atmosfera inerte e os demais reagentes foram utilizados como recebidos.

**2.2 Preparação do eletrodo de trabalho - síntese eletroquímica de PANI-MMT**

Polimento mecânico: 320#, 400# e 600#

Desengraxe com etanol em banho ultrassônico em etanol

Ativação em HCl 1 M

**2.2 obtenção do nanocompósito PANI-MMT**

Célula eletroquímica utilizada na síntese potenciodinâmica

- eletrodo de trabalho (aço inoxidável ferrítico)
- eletrodo de referência de calomelano saturado com KCl (ECS)
- contraeletrodo de grafite



Secagem da argila (40°C - 24h)

Procedimento de troca iônica (Na<sup>+</sup> → An<sup>+</sup>)

Polarização potenciodinâmica - Potenciostato EG&G 362

Filtragem, lavagem com água DI, secagem e moagem da PANI-MMT

**2.3 Preparação do eletrodo de trabalho – aço carbono AISI 1005 (7 cm x 12 cm)**

Polimento mecânico: 230# e 320#

Desengraxe com etanol em banho ultrassônico em etanol

Secagem à frio

**2.4 Obtenção da tinta**

**Condições de processamento:**

- 80 g de resina base poliéster
- 2,4 g de agente reforçante (3% p/p)
- Velocidade: 2500 rpm
- Tempo: 20 min



**2.5 Aplicação das Tintas**

A aplicação da tinta foi realizada por derramamento, seguido de espalhamento e uniformização da camada do revestimento.

Aspecto do substrato após aplicação do revestimento



**2.6 Caracterização das argilas e do revestimento**

- Aderência (NBR 11003) - (corte em X);
- Espectroscopia por Dispersão de Elétrons (EDS) – microscópio eletrônico de varredura Shimadzu SEM Superscan SS-550;
- Mandril Cônico (ASTM D 522) – mandril cônico Byk Gardner;
- Impacto (ASTM D 2794) - equipamento Impact Tester da Byk Gardner, (Peso: 1 kg; Distância: 50 cm);
- Ensaio Acelerado de Corrosão de Névoa Salina (ASTM B 117) – câmara marca Bass modelo USC-01.

### 3. Resultados e Discussões

**3.1 – Modificação da argila e síntese eletroquímica de PANI-MMT**

A análise de EDS comprova a efetividade do procedimento de troca iônica, pois ela evidencia a diminuição do teor de sódio (de 2,9% para 0,5%) e o surgimento de carbono (6,9%)

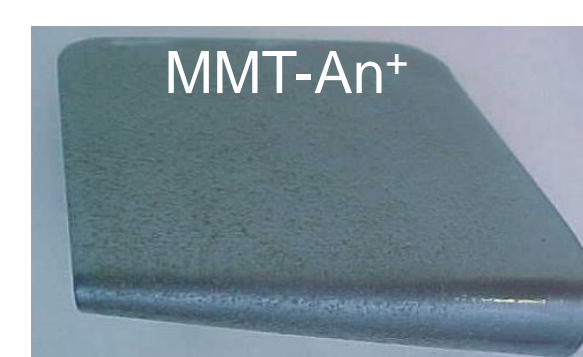
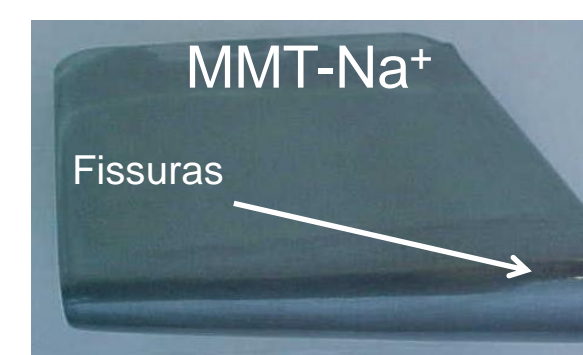
A polarização potenciodinâmica possibilita a obtenção de nanocompósitos de PANI-MMT utilizando-se de eletrodo de trabalho de aço inoxidável e aço carbono.



**Aderência**

Não houve deslocamento em nenhuma das amostras durante o teste.

**Mandril Cônico**

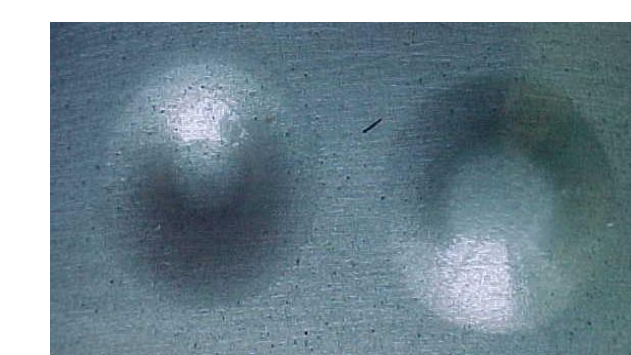


**Impacto**

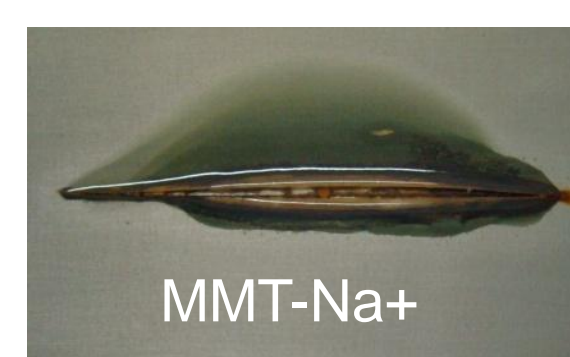
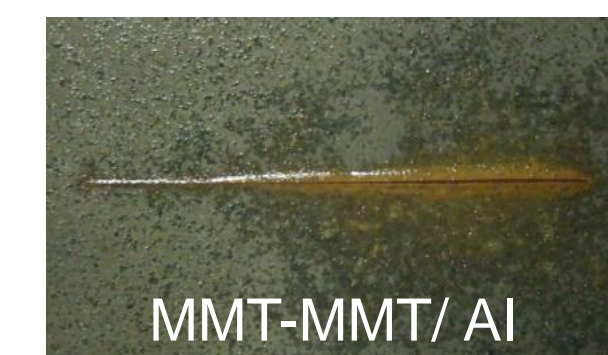
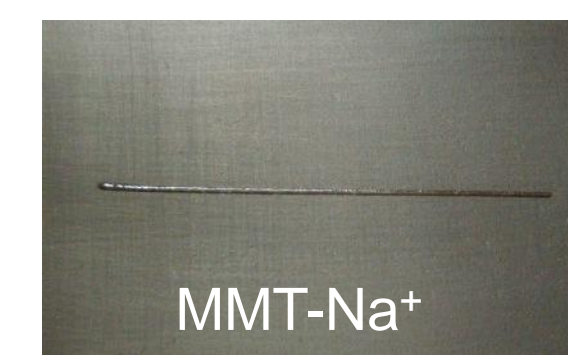
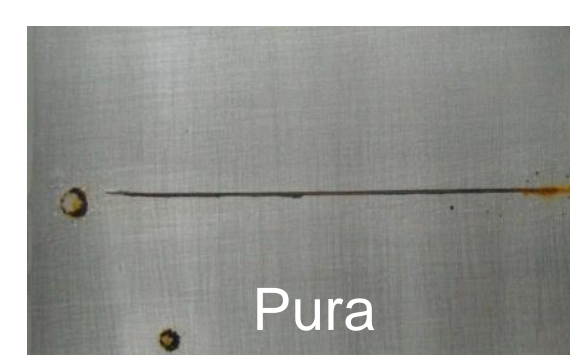
As amostras apresentaram trincas e deslocamento no impacto direto e reverso.



Apenas a tinta poliéster contendo PANI-MMT obteve desempenho satisfatório neste ensaio.



**Névoa Salina**



Aspecto das amostras após 120 horas de ensaio

Após 360 horas de ensaio, houve deslocamento total de todas as amostras.

### 4. Conclusão

- É possível realizar a modificação orgânica da argila MMT-Na<sup>+</sup>, obtendo-se MMT-An<sup>+</sup>;
- A técnica eletroquímica de polarização potenciodinâmica possibilita a obtenção de nanocompósitos de PANI-MMT;
- Os nanocompósitos de PANI-MMT apresentaram boa compatibilidade com a resina base, mantendo a flexibilidade do revestimento nos ensaios de mandril cônico e impacto;
- Ao contrário do que era esperado, a adição das argilas e dos nanocompósitos na resina poliéster reduziram as propriedades protetoras do revestimento final quando submetido a exposição em névoa salina.

### 5. Agradecimentos