

# Utilização de Argilas Montmorilonitas em Verniz Base Epóxi

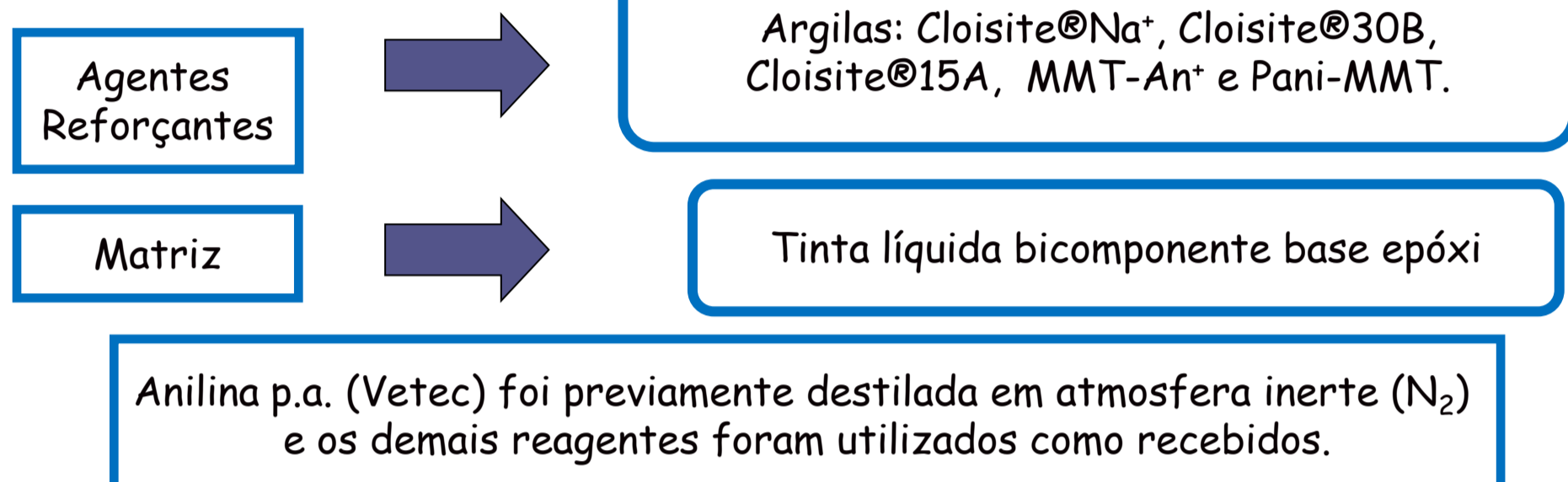
Paula Tibola Bertuoli, Juliana Zardo, Ademir J. Zattera, Eliena J. Birriel, Lisete C. Scienza (orientadora)

## 1. Introdução

Nanocompósitos são uma nova classe de materiais poliméricos que contém, em sua estrutura, uma pequena quantidade de nanopartículas. A utilização de pequenas quantidades de cargas inorgânicas, como a montmorilonita, vem sendo utilizada para melhorar as propriedades das resinas, tais como resistência mecânica, estabilidade térmica, ótica, magnética e elétrica, além de proporcionar uma maior resistência à chama e propriedades de barreira. As argilas montmorilonitas apresentam estrutura em multicamadas, elevada razão de aspecto e propriedades como inchamento, adsorção, propriedades reológicas, coloidais e de plasticidade, entre outras. A resina epóxi é amplamente utilizada em diversas aplicações industriais devido às suas excelentes propriedades mecânicas e químicas, além de baixo custo e facilidade de processamento. O presente trabalho tem como objetivo a incorporação e avaliação do comportamento de argilas montmorilonitas modificadas como agente reforçante na matriz epóxi.

## 2. Materiais e Métodos

### 2.1 Reagentes



### 2.2 Pré-Tratamento dos substratos

#### Substratos para síntese eletroquímica

#### Substratos para aplicação das tintas

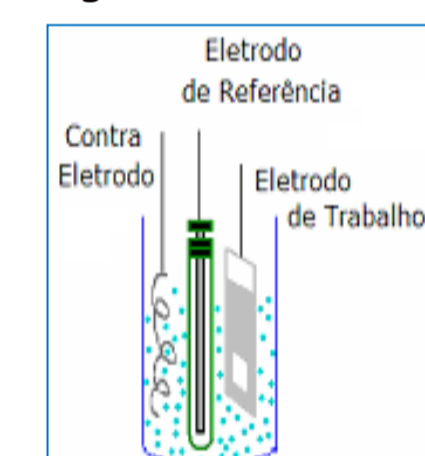
- Polimento mecânico com lixas 230#, 320# e 400#;
- Desengraxe em banho ultrassônico em etanol por 3 minutos e secagem a frio;
- Área delimitada com cera de abelha (aço Inoxidável ABNT 430) ou parafina (aço carbono AISI 1005);
- Ativação ácida em HCl 1,0 M por 3 minutos antes da síntese.

- Painéis de Aço Carbono AISI 1005 medindo 7,0 cm x 12,0 cm
- Polimento mecânico com lixas 230# e 320#;
- Lavagem com água deionizada
- Desengraxe em banho ultrassônico em etanol por 3 minutos e secagem a frio;

### 2.3 Obtenção da MMT-An+ e Pani-MMT

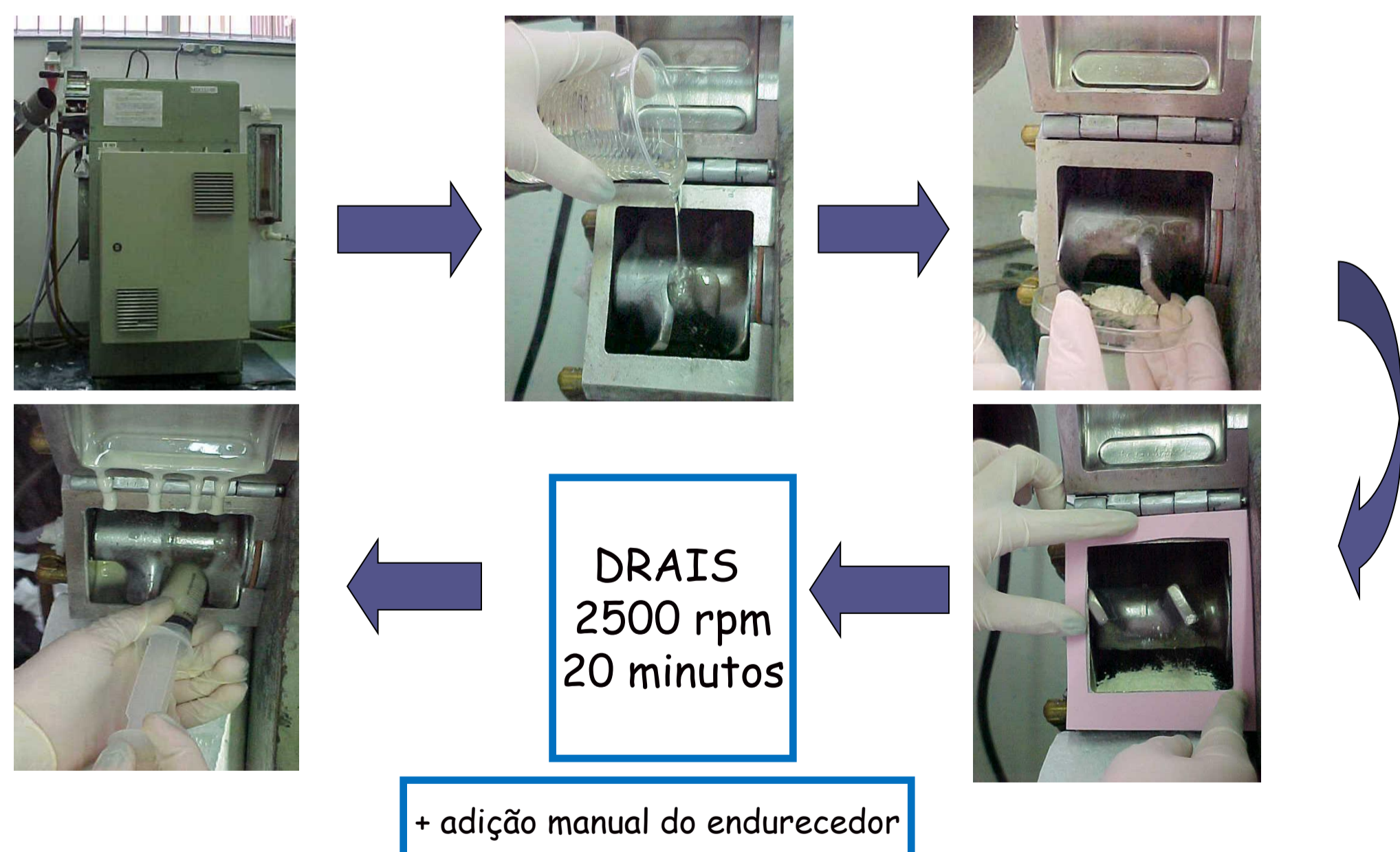
- Argila: MMT-Na+
- Solução: 0,5 M de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e 0,1M anilina
- Proporção: 1 g de MMT-Na+ / 50 mL de solução
- Agitação magnética por 24 horas
- Filtração da dispersão e lavagem com água DI
- Secagem em estufa (50 °C) por 24 horas
- Moagem em moedor de laminas
- Peneiramento

Argila MMT-An+ úmida em solução de 0,5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

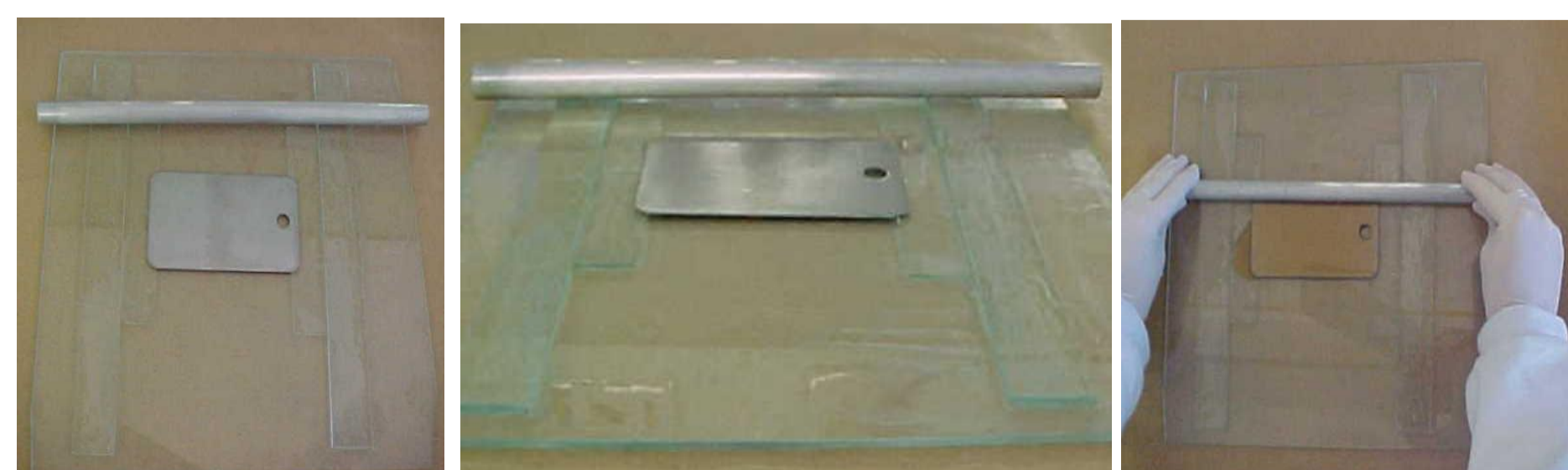


**Polarização Potenciostática**  
**Eletrodo de Trabalho:** Aço Carbono e aço inoxidável  
**Eletrodo de Referência:** Calomelano Saturado (ECS)  
**Contra eletrodo:** Platina e grafite

### 2.4 Obtenção das Tintas



### 2.5 Aplicação das Tintas

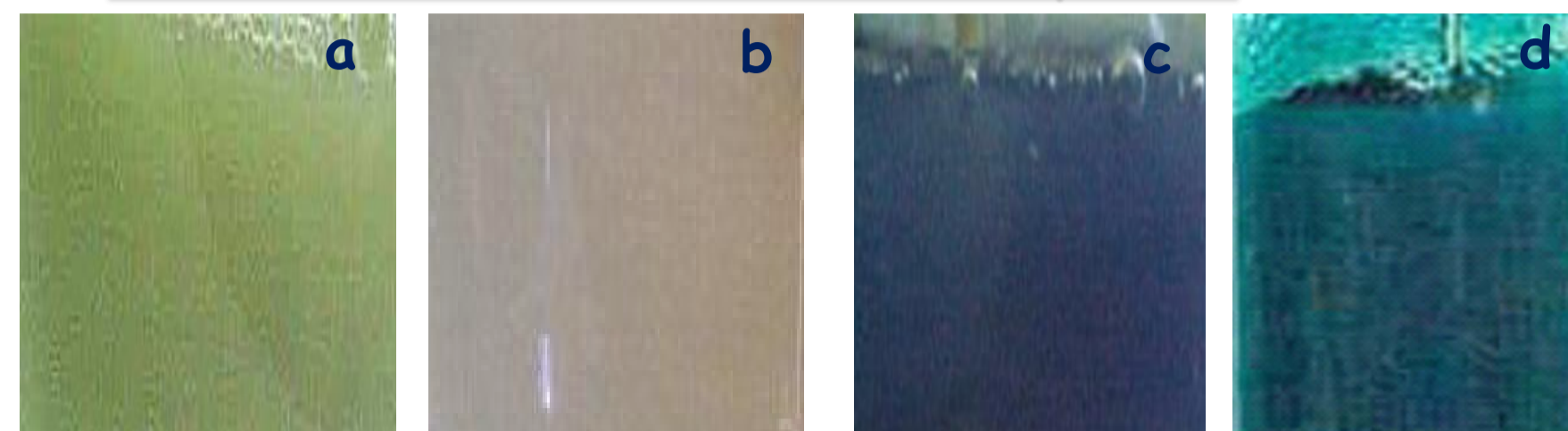


### 2.6 Testes para Caracterização dos Revestimentos

- Impacto (ASTM D 2794)
- Mandril Cônico (ASTM D 522)
- Aderência (NBR 11003)
- Ensaio Acelerado de Corrosão de névoa salina (ASTM B 117)

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Troca Iônica e síntese eletroquímica

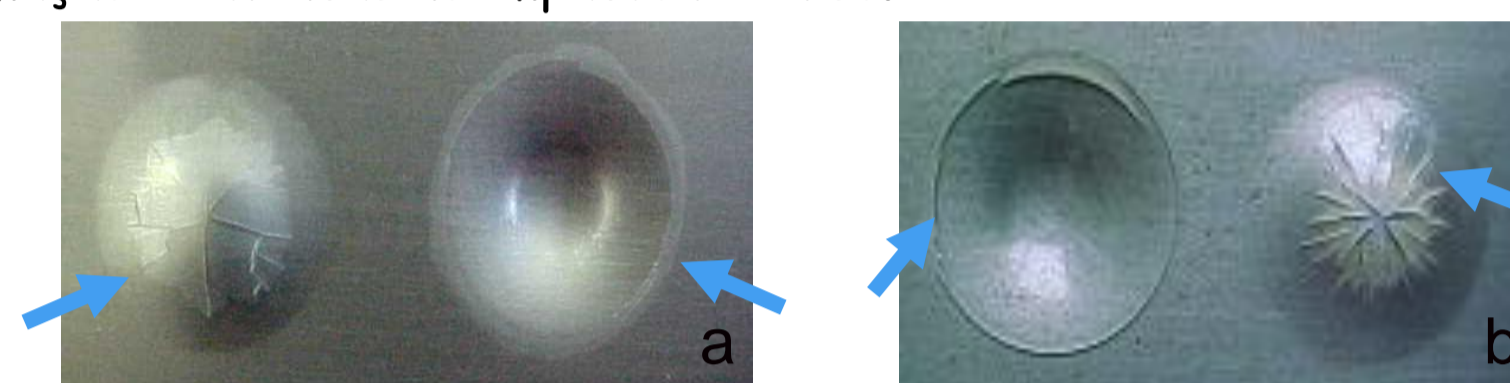


Aspecto da solução (a) antes da troca iônica, (b) após a troca iônica (c) após a síntese em aço carbono (d) e após a síntese em aço inoxidável.

### 3.2 Testes de Caracterização

#### • Impacto


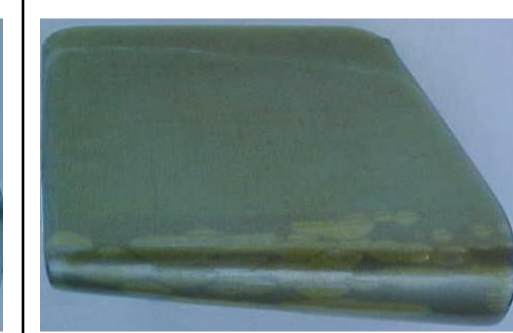

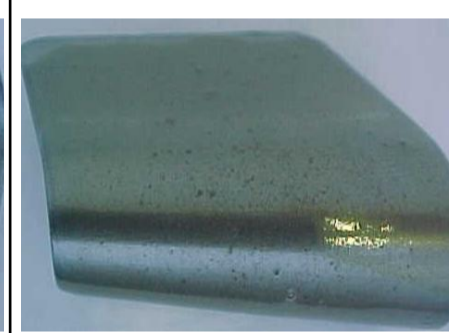
Todas as amostras apresentaram deslocamento no impacto direto e a formação de trincas no impacto reverso.



Aspecto do substrato com camada de tinta epóxi com (a) Cloisite@30B e (b) Pani-MMT após teste de impacto

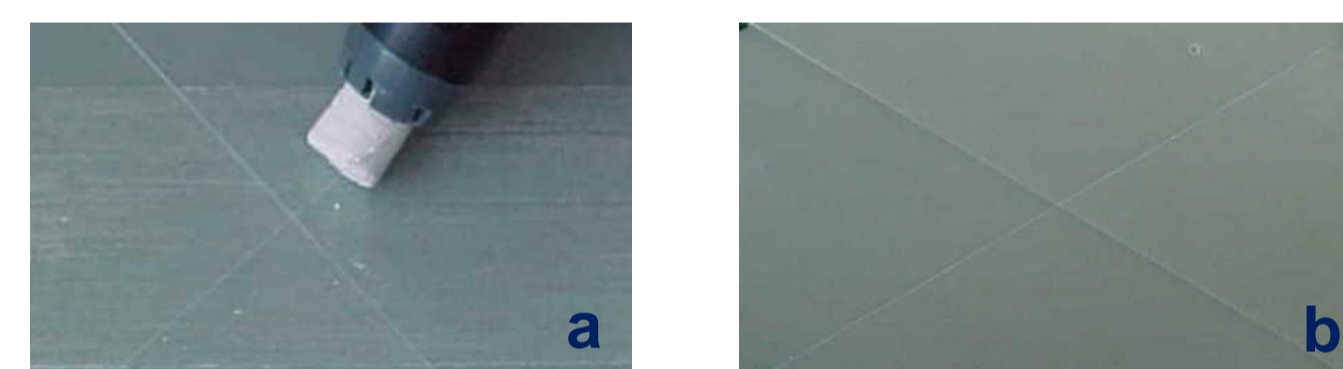
#### • Flexibilidade

Constatou-se que as cargas adicionais comprometem a flexibilidade do revestimento, os quais apresentaram fissuras na dobra.

Epóxi Pura	Epóxi com MMT-An+	Epóxi com MMT-Na+	Epóxi com Pani-MMT <sub>AC</sub>
			

#### • Aderência





Todas as amostras apresentaram boa aderência, independente da carga adicionada



Amostras (a) durante o teste de aderência e (b) após o teste de aderência

#### • Névoa Salina

Aspecto das amostras após 120 horas em salt spray:

Epóxi Pura	Epóxi com MMT-An+	Epóxi com MMT-Na+	Epóxi com Pani-MMT <sub>AC</sub>
			

A adição das cargas estudadas na resina base epóxi ocasionaram redução nas propriedades de barreira ocorrendo, deslocamento da tinta após 360 horas em névoa salina.

## 4. Conclusão

- ➔ Dentre as argilas estudadas (Cloisite@Na+, Cloisite@30B, Cloisite@15A) apenas a argila sódica foi passível de troca iônica com o íon anilinium.
- ➔ Na polimerização da argila MMT-An+ não foi possível obter filmes contínuos no substrato, apenas o nanocompósito em suspensão.
- ➔ Os nanocompositos de Pani-MMT obtidos nos diferentes substratos (aço carbono e aço inoxidável) tiveram diferentes colorações (azul e verde), correspondentes a diferentes estados de oxidação da Pani.
- ➔ A adição das cargas não providenciou melhorias nas propriedades mecânicas e de barreira dos revestimentos testados.

## 5. Agradecimentos