

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES HÍBRIDOS SILOXANO-PMMA SOBRE O AÇO GALVANIZADO

Deisi Vieira*; Sandra Raquel Kunst; Célia de Fraga Malfatti**

1. INTRODUÇÃO

Materiais híbridos siloxano-poli (metacrilato de metila) têm sido aplicados como pré-tratamentos para o aço galvanizado e ligas de zinco em substituição aos revestimentos anticorrosivos a base de cromatos. O objetivo do presente trabalho é revestir o aço galvanizado com um filme híbrido obtido pelo processo de dip-coating a partir de um sol constituído pelos precursores alcoóxidos 3-(trimetoxisililpropil) metacrilato (TSM), poli(metacrilato de metila) PMMA e tetraetoxisilano (TEOS). Os resultados obtidos evidenciaram o efeito da adição de TEOS sobre as propriedades dos filmes obtidos. Os filmes híbridos siloxano-PMMA obtidos com adição de TEOS apresentaram maior espessura de camada e boa resistência à corrosão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

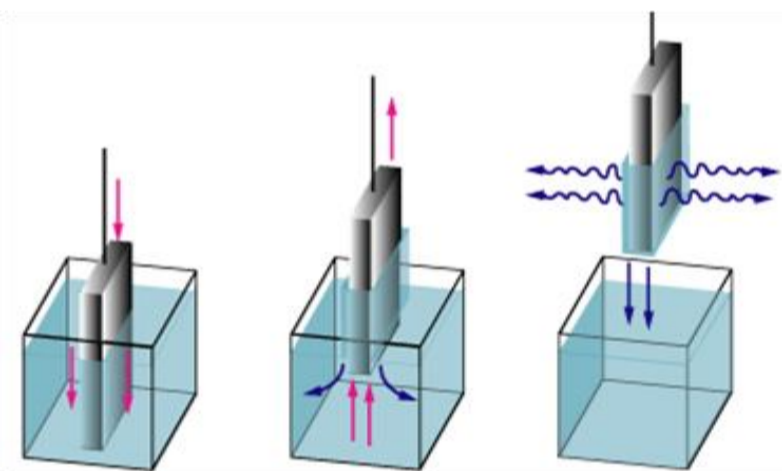
Materiais: Os filmes híbridos orgânico-inorgânicos foram preparados pelo processo sol-gel. A síntese destes materiais envolveu três etapas principais:

- hidrólise do alcoóxido de silício;
- condensação, que leva a formação da fase inorgânica (polisiloxano);
- polimerização dos grupos metacrilato.

A deposição do filme híbrido foi feita em amostras de aço galvanizado.

Processo: A deposição do filme híbrido nas amostras de aço galvanizado foi realizada utilizando o processo de dip-coating com velocidade de retirada de 14 cm.min⁻¹. Os substratos revestidos com o filme foram levados à estufa por 24h a uma temperatura de 55°C, nesta etapa ocorreu o início das reações de polimerização que promovem a formação do PMMA por poliadicação radicalar.

Posteriormente, os substratos revestidos foram tratados termicamente (cura) a uma temperatura próxima de 160°C por 3 horas sob uma taxa de aquecimento de 5°C/minuto.

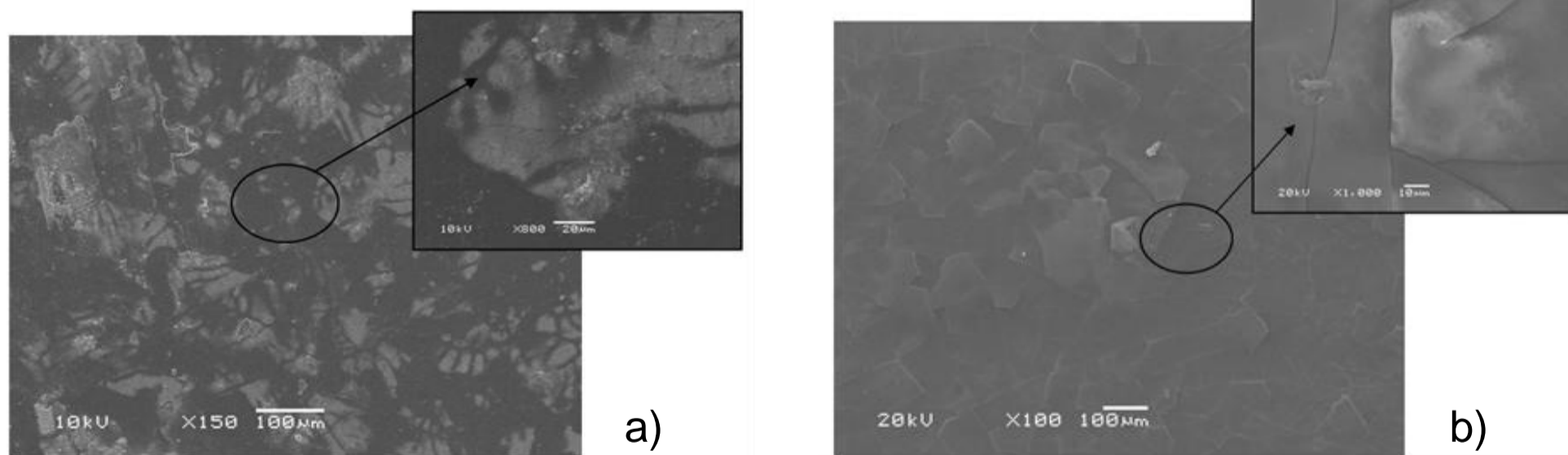


a) Solução e amostras aço galvanizado.

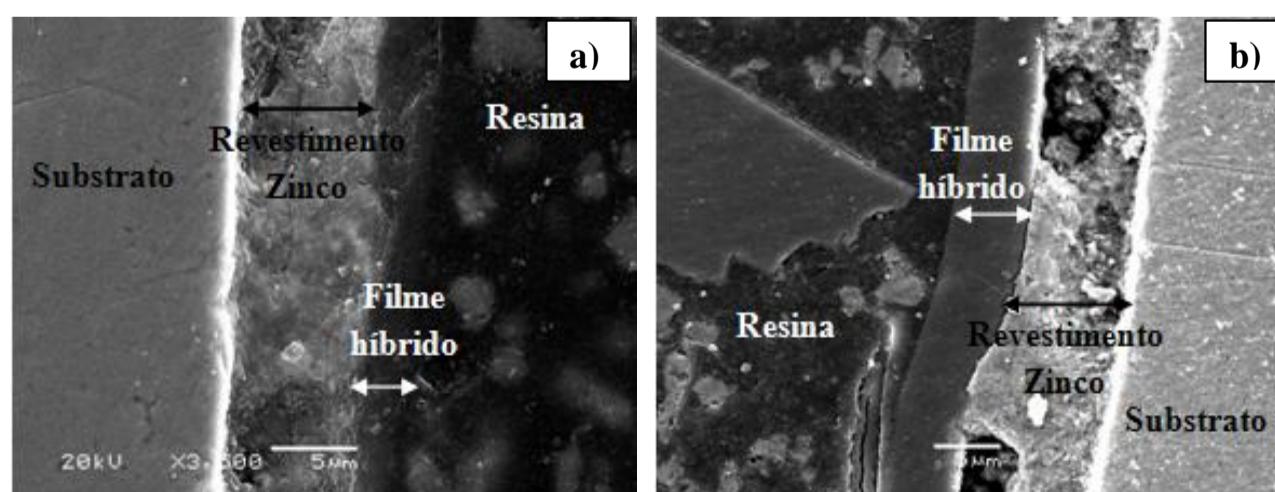
b) Processo Dip-Coating

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Morfológica



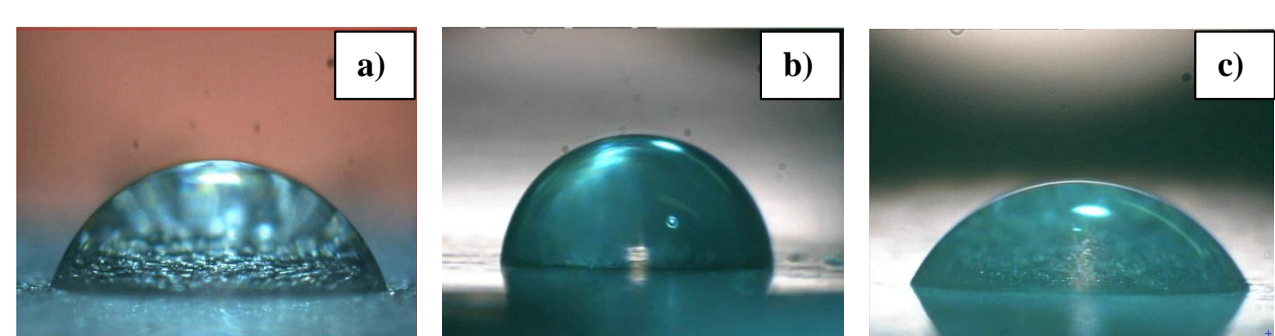
Micrografias obtidas no MEV para os sistemas siloxano-PMMA: (a) sem TEOS; (b) com TEOS.



Amostra siloxano-PMMA	Espessura (µm)
Sem TEOS	2,88 ± 0,42
Com TEOS	5,12 ± 0,76

Micrografias obtidas no MEV com corte transversal para a determinação da espessura de camada para os sistemas siloxano-PMMA: (a) sem TEOS; (b) com TEOS.

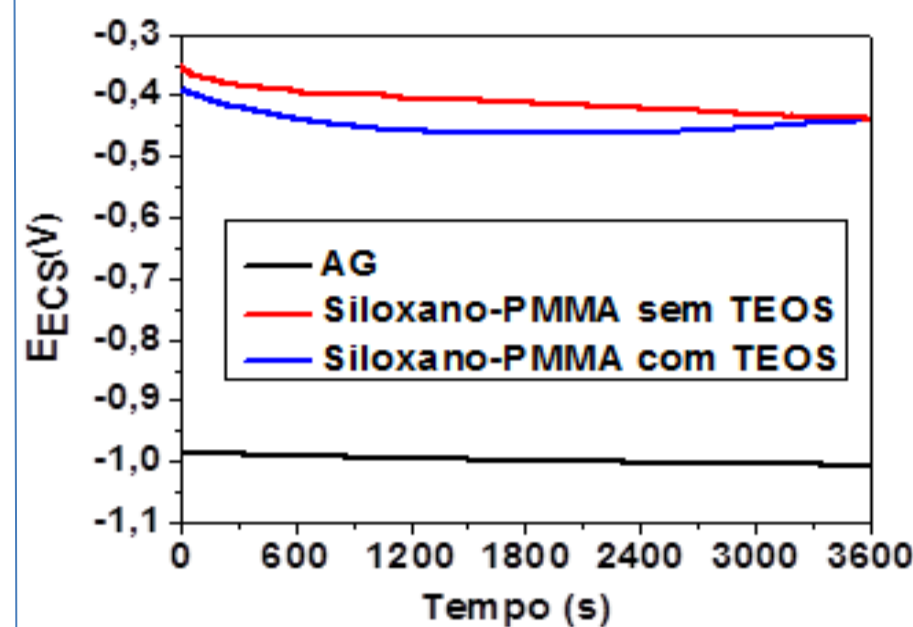
Molhabilidade



Imagens obtidas para a determinação do ângulo de contato para os sistemas: (a) AG, (b) Siloxano-PMMA sem TEOS e (c) Siloxano-PMMA com TEOS.

Amostra	Ângulo de Contato
Siloxano-PMMA s/ TEOS	87° ± 0,4
Siloxano-PMMA c/ TEOS	62° ± 0,6
AG	70° ± 0,7

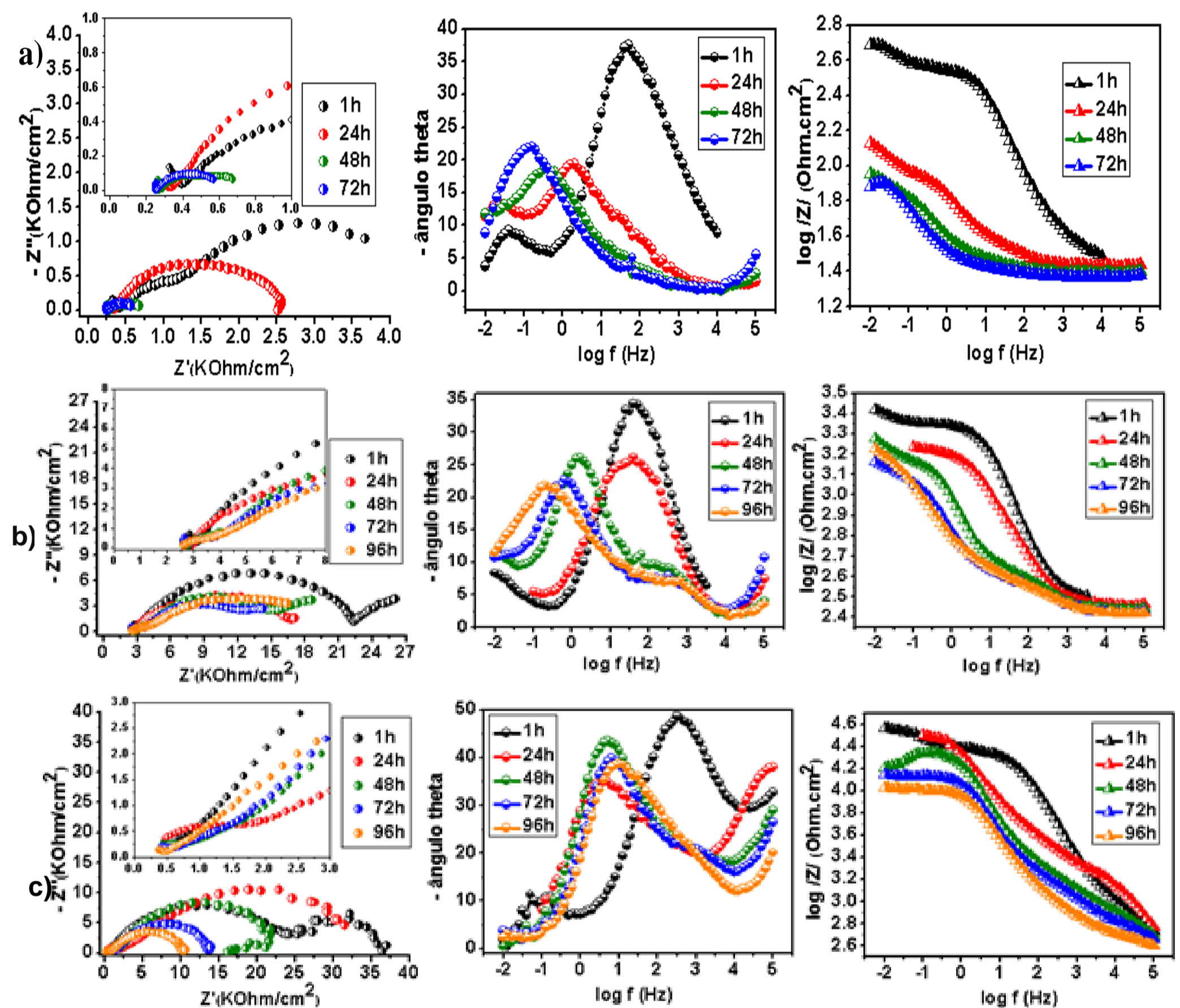
Caracterização Eletroquímica



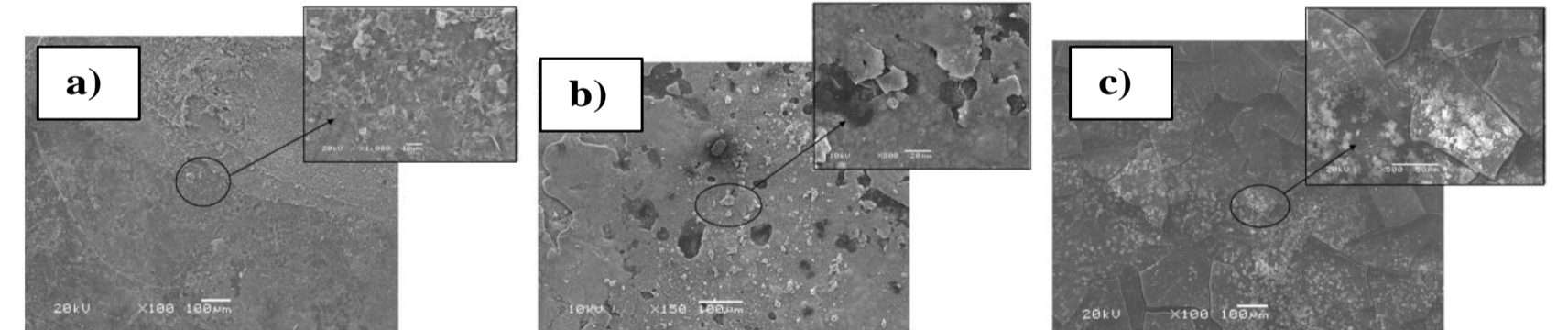
Potencial de Circuito Aberto

Curvas de potencial de circuito aberto para os sistemas estudados e para o aço galvanizado sem revestimento (AG).

Espectroscopia de Impedância Eletroquímica



- Diagramas de impedância obtidos em função do tempo de exposição em solução de NaCl 0,05M, sendo que: (a) AG, (b) Siloxano-PMMA sem TEOS e (c) Siloxano-PMMA com TEOS.



Micrografias obtidas ao MEV após 96 horas de ensaio de impedância eletroquímica, sendo que: (a) AG, (b) Siloxano-PMMA sem TEOS e (c) Siloxano-PMMA com TEOS.



Modelo físico para o filme híbrido siloxano-PMMA com adição de TEOS após ensaio de impedância.

4. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos observou-se que os filmes híbridos siloxano-PMMA estudados apresentaram uma cobertura regular sobre o aço galvanizado tendo sido verificadas, no entanto, fissuras nesses revestimentos na superfície do filme comprometendo o sistema sem adição de TEOS devido a sua baixa espessura de camada quando comparada ao sistema com adição de TEOS que obteve o dobro de espessura de camada, o que fez com que não comprometesse o mecanismo de proteção por barreira desse filme. Ainda assim, foi possível observar o deslocamento dos potenciais de circuito aberto no sentido de potenciais menos ativos após a aplicação dos filmes híbridos. Os resultados de EIE mostraram que o sistema com adição de TEOS foi o que apresentou o melhor resistência à corrosão, evidenciando a importância da adição de TEOS nas propriedades do filme.

Agradecimentos