



## COMBINAÇÃO DOS TRATAMENTOS A BASE DE TANINO E TEOS NA PASSIVAÇÃO DO AÇO GALVANIZADO

NATÁLIA FERNANDES PIOVEZAN – Estudante de Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
ÁLVARO MENEGUZZI – Orientador e Prof. Dr. na Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### Introdução

Os materiais metálicos têm excelentes propriedades mecânicas, sendo muito usados em diversos setores da indústria e da sociedade podendo, entretanto, sofrer deterioração e ocasionar grandes perdas econômicas. Para prevenir isso, procura-se sempre estender a vida útil dos metais. Este trabalho irá focar no aço galvanizado, nas suas propriedades anticorrosivas e como prolongá-las através do uso de revestimentos alternativos ao Cromo VI que, apesar de ser utilizado na obtenção do revestimento eficaz de conversão de cromato, é prejudicial ao meio ambiente e à saúde, sendo já banido em diversos países. Entre as alternativas estão inclusos silanos (organometálicos) e taninos, que são os tópicos deste trabalho. Silanos são, normalmente, obtidos por processo sol-gel, que garante ótima proteção ao metal, devido as suas excelentes propriedades anticorrosivas e recobrimento homogêneo. O silano utilizado neste trabalho foi o TEOS. Taninos são classificados como polímeros naturais, considerados agentes anticorrosivos por causa de sua propriedade de quelar vários íons metálicos, por haver hidroxilas fenólicas em sua estrutura. Como forma de tornar o revestimento mais eficiente, optou-se por aumentar a barreira pela introdução da camada de silano entre duas camadas de tanino.

### Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é produzir e avaliar a aplicação do revestimento triplo à base de silano Ortossilicato de Tetraetila (TEOS), combinado em camadas alternadas de tanino, variando o pH, sobre aço galvanizado, afim de observar seu desempenho como tratamento anticorrosivo alternativo à cromatização.

### Metodologia

Primeiramente, foram utilizadas chapas de aço galvanizado de dimensões 100x40x1 (mm), as quais foram limpas e desengraxadas em solução 70g/L em temperatura de 70°C. Após isso, as chapas foram revestidas com uma camada de tanino 2g/L, uma camada de solução TEOS com concentração de 2%, 49% acetona e 49% água, e mais uma camada de tanino, sendo que todas as soluções tiveram pH ajustado com ácido acético glacial ou hidróxido de sódio, agitadas por uma hora e deixadas em repouso por 24 horas. Os revestimentos foram obtidos por imersão com o auxílio de um elevador de discos. Para a solução de tanino, o tempo de imersão foi de 15 minutos, com posterior secagem ao ar livre. Para a solução de TEOS, o tempo de imersão foi de 60 segundos, sendo repetido por 3 vezes com posterior secagem em uma estufa a 100°C, por 1 hora. Para o revestimento de Cromo III, as chapas foram imersas por 60 segundos na solução trivalente 680, a uma temperatura de 60°C. A comparação entre os dois revestimentos foi realizada através dos seguintes testes: polarização potenciodinâmica, espectroscopia de impedância eletroquímica, microscopia eletrônica de varredura associada à espectroscopia de energia dispersiva e ensaios de corrosão acelerada em névoa salina e câmara úmida.

### Resultados e Discussões

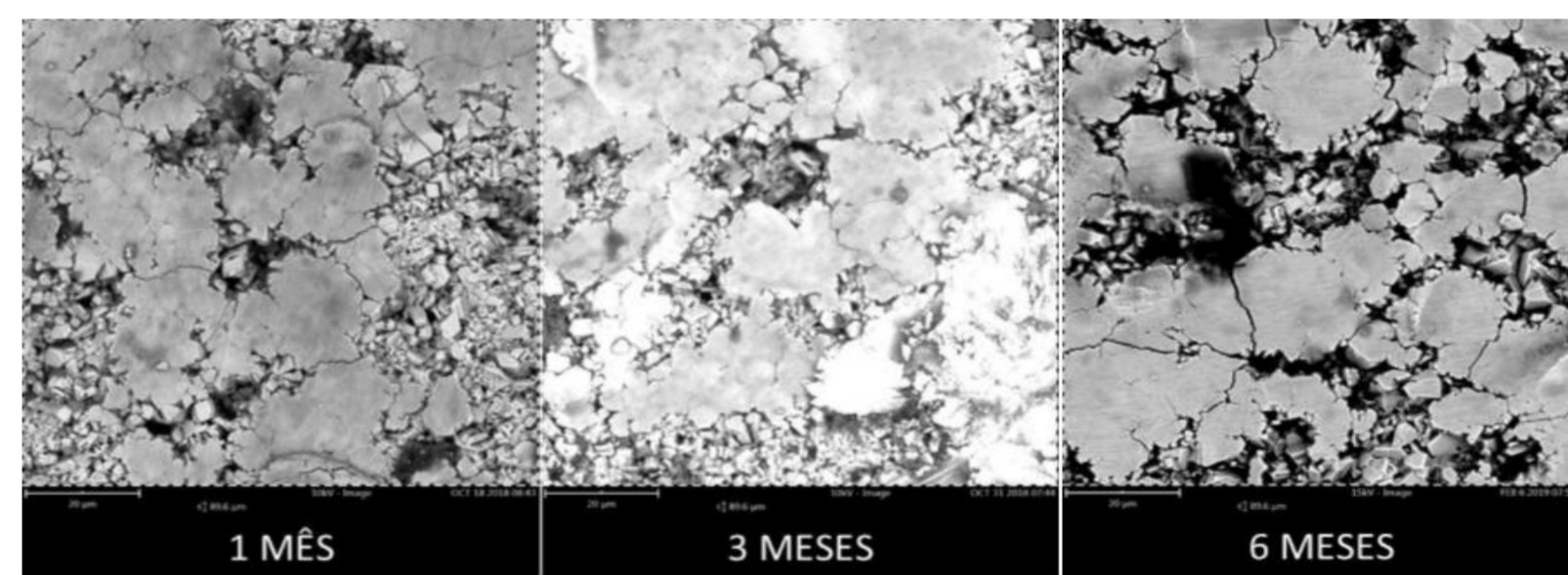


Figura 1: Análise de MEV com aumento de 3000x e EDS após um mês, 3 meses e 6 meses de envelhecimento para a amostra TA6,5/TE6,5.

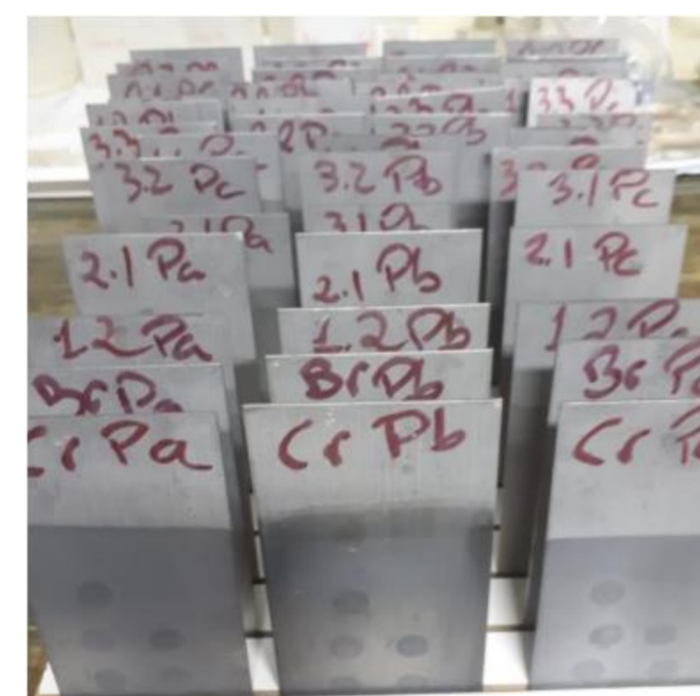


Figura 2: Amostras do Ensaio de polarização envelhecendo, tendo já realizados 5 ensaios

Para as análises de MEV/EDS focamos nas amostras que obtiveram o melhor desempenho, analisando os ensaios de Polarização e Impedância, avaliando nos tempos de envelhecimento de um mês, três meses e seis meses. Estas amostras são: TA5,5/TE5,5; TA6,5/TE5,5 e TA6,5/TE6,5.

### Considerações Finais

As análises feitas mostraram que o revestimento triplo Tanino/TEOS/Tanino foi obtido com sucesso. A análise de Polarização mostrou que a tripla camada forneceu uma ótima proteção contra a corrosão. O ensaio de impedância corroborou o ensaio de polarização, bem como as análises de MEV e EDS, mostrando que a tripla camada fornece uma melhor proteção ao aço galvanizado quando comparado a outros tratamentos estudados neste trabalho. Os ensaios de corrosão acelerada mostraram que a tripla camada é mais eficiente na proteção da corrosão do aço galvanizado quando comparada aos outros tratamentos experimentados neste trabalho. Nota-se que os tratamentos a base de Tanino e TEOS se degradam mais rápido que o Cromo III, que inicialmente não tem boa proteção contra a corrosão, mas é mais estável ao longo do tempo. A tripla camada de Tanino/TEOS/Tanino é uma alternativa ao Cromo III como tratamento, porém alguns estudos com maior tempo de envelhecimento precisam ser feitos para determinar as combinações de pHs, devido a algumas divergências apresentadas.