

# Obtenção e caracterização de diferentes tipos de taninos comerciais como agentes de passivação do aço galvanizado.

Pietro Sinigaglia Lunelli<sup>\*1</sup>; Lorenzo Liguori Bastos<sup>1</sup>; Álvaro Meneguzzi<sup>1</sup>;

1. Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de metais (LACOR), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
<sup>\*</sup>pietro.lunelli@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os materiais metálicos são altamente utilizados em diversas áreas. O seu elevado uso é devido às suas propriedades, como resistência, alta tenacidade e custo relativo. A corrosão pode afetar diretamente nas danificações dos equipamentos, por isso revestimentos de proteção nos metais são importantes. O aço galvanizado já possui uma camada de zinco, atuando como metal de sacrifício, ainda assim, é realizado um pré-tratamento para aumentar a resistência à corrosão, o cromo hexavalente é bastante utilizado devido as suas excelentes propriedades anticorrosivas, porém o íon  $Cr^{+6}$  é altamente tóxico, e procura-se substitutos para a cromatização.

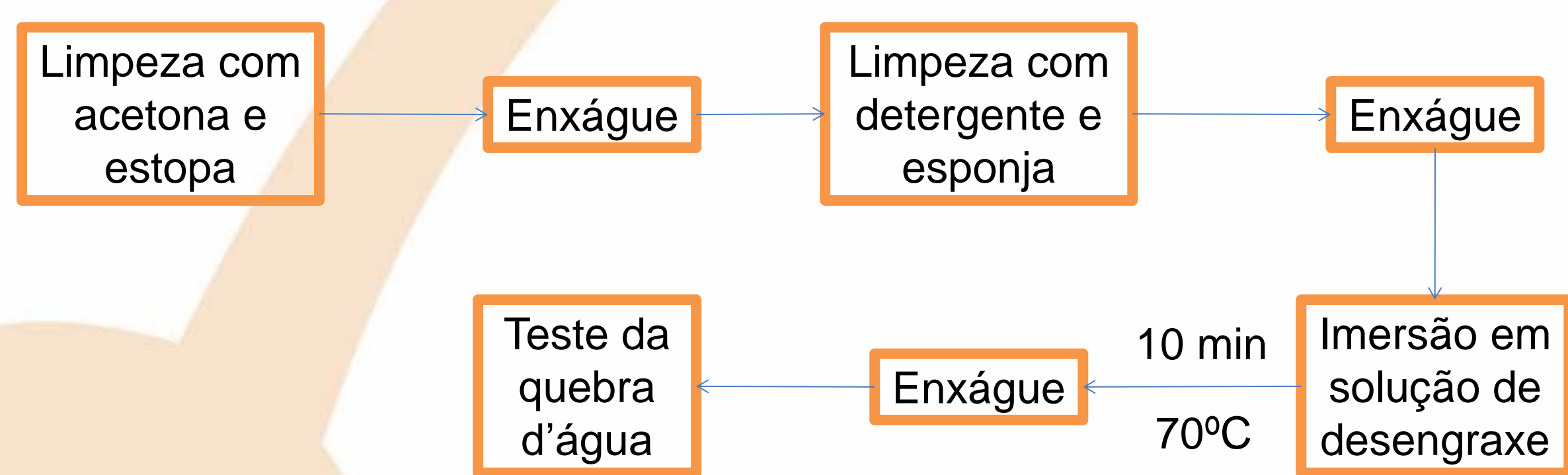
O tanino é um composto natural de origem vegetal, ambientalmente aceitável, e estudos apontam que ele tem propriedades anticorrosivas, e é possível utiliza-lo como inibidor de corrosão e primer anticorrosivo. O uso de um revestimento com tanino é uma alternativa, e até o momento existem poucas referências da utilização de tanino como revestimento na literatura.

## OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo ver se há a formação de uma camada protetora de tanino, comparação desta camada com a camada formada pelo cromo hexavalente e com uma amostra “branca”, também vai ser analisada a eficácia da camada formada por diferentes tipos de taninos comerciais e em diferentes tempos de imersão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Desengraxe das peças



### Preparação da solução de tanino

Foram preparadas duas soluções de taninos comerciais com água destilada, os taninos utilizados foram da empresa Tanac, do tipo Weibull e Macrospec. A concentração de tanino na solução foi de 2g/L e posteriormente o pH foi ajustado para 4,5 com  $HNO_3$ , para manter um pH fixo, pois as soluções apresentavam pH diferentes (em torno de 5). Após a preparação da amostra, ela foi deixada em repouso por 24h, para diminuir a quantidade de precipitados suspensos.

### Cromatização

O revestimento cromatizado foi obtido por imersão das peças em uma solução cromatizante amarelo para zinco (Surtec 674B Sólido) por 45s à temperatura ambiente.

### Aplicação do revestimento e cura

O revestimento foi aplicado nas peças de aço galvanizado por imersão. Para o processo de imersão foi usado um elevador de discos MA 765 Marconi. Os tempos de imersão foram de 8 e 15 minutos, em ambas as soluções de tanino. A velocidade de retirada das amostras foi de 21cm/min. Após a imersão, o revestimento foi curado em temperatura ambiente por 30 minutos e em seguida, as amostras foram armazenadas em dessecador à vacuo.

### Ensaio eletroquímicos

Os ensaios eletroquímicos realizados foram os de Potencial de Circuito Aberto (OCP), Polarização Potenciostática e Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE). O equipamento utilizado foi um pontenciostato AUTOLAB PGSTAT 302 e uma célula convencional de três eletrodos, sendo o eletrodo de referencia de Ag/AgCl e arame de platina como contra-eletrodo, a célula fica dentro de uma gaiola de Faraday para que não haja interferência externa. Todas as medidas foram realizadas em ambiente de NaCl 0,1M (pH 5,0), sendo que a área exposta foi de 0,63cm. O OCP foi medido durante 1,5h com intervalo de medida de 1s, este ensaio serviu para estabilizar o potencial e posteriormente fazer o ensaio de polarização. O intervalo de varredura foi de -500mV abaixo do OCP até 1000mV acima desse potencial, com velocidade de varredura de  $1mV.s^{-1}$  e incremento de potencial de 0,3mV. As medidas de EIE foram realizadas do OCP, à temperatura ambiente, na faixa de frequência de  $10^{-2}$  a  $10^5$  Hz. O sinal senoidal utilizado foi de 10mV. O ensaio de impedância foi monitorado por 72h.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 mostra os resultados do ensaio de polarização potenciostática dos dois tipos de tanino para os tempos de 8 minutos de imersão, em comparação com uma amostra “branca” e com uma amostra cromatizada com cromo hexavalente.

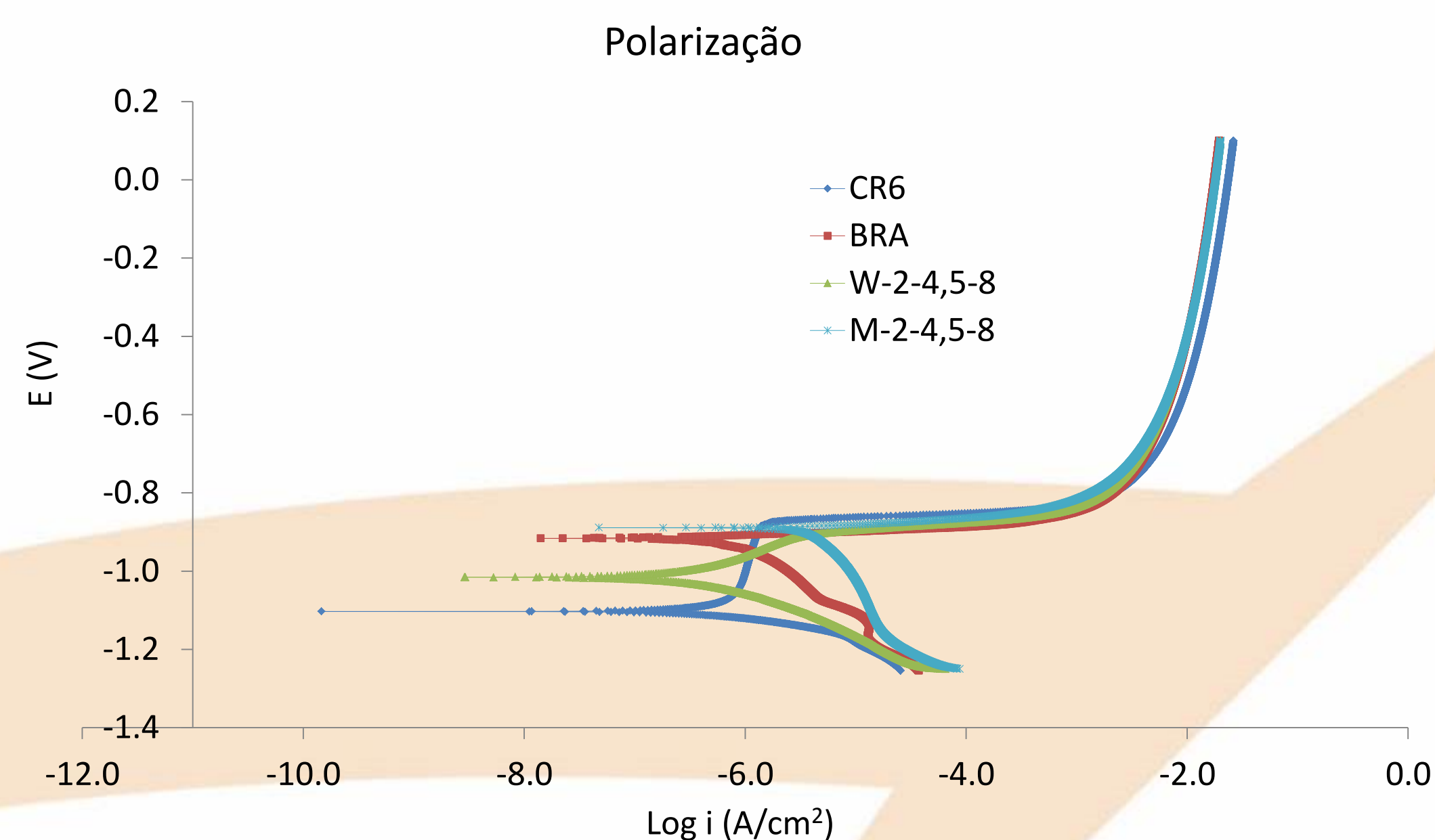


Figura 1. Polarização potenciostática das amostras cromatizada, branca, e Weibull e Macrospec para o tempo de imersão de 8 minutos.

A figura 2 mostra os resultados do ensaio de espectroscopia de impedância eletroquímica de 24 horas de ambos tipos de tanino, para os tempos de imersão de 8 e 15 minutos, e em comparação com uma amostra branca (sem revestimento).

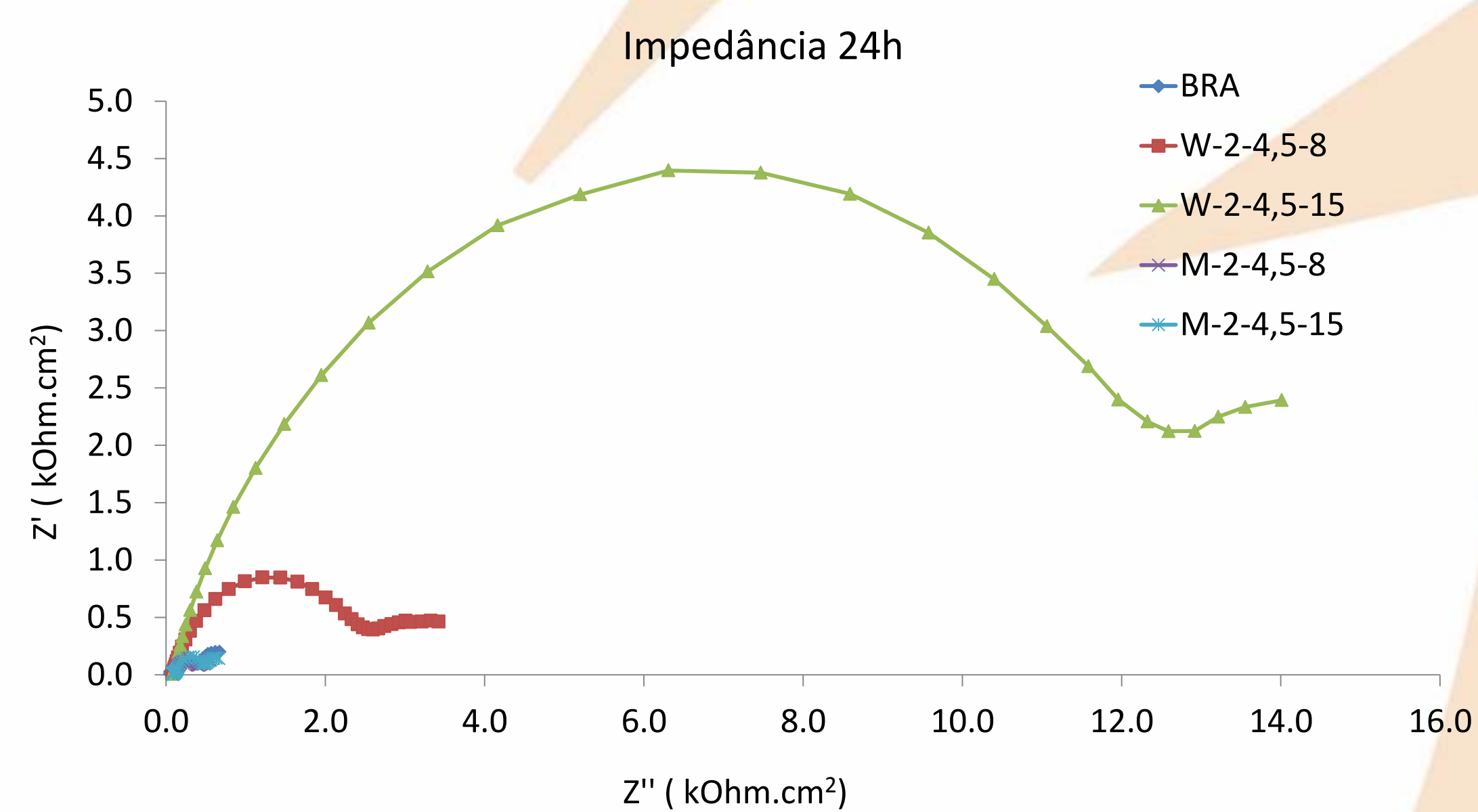


Figura 2. EIE de 24 horas de imersão das amostras branca, e Weibull e Macrospec para o tempo de imersão de 8 e 15 minutos.

A figura 3 mostra os resultados do ensaio de espectroscopia de impedância eletroquímica de 24 horas para a amostra Weibull com concentração 2g/l, pH 4,5 e tempo de imersão 15 minutos, em comparação com a amostra cromatizada.

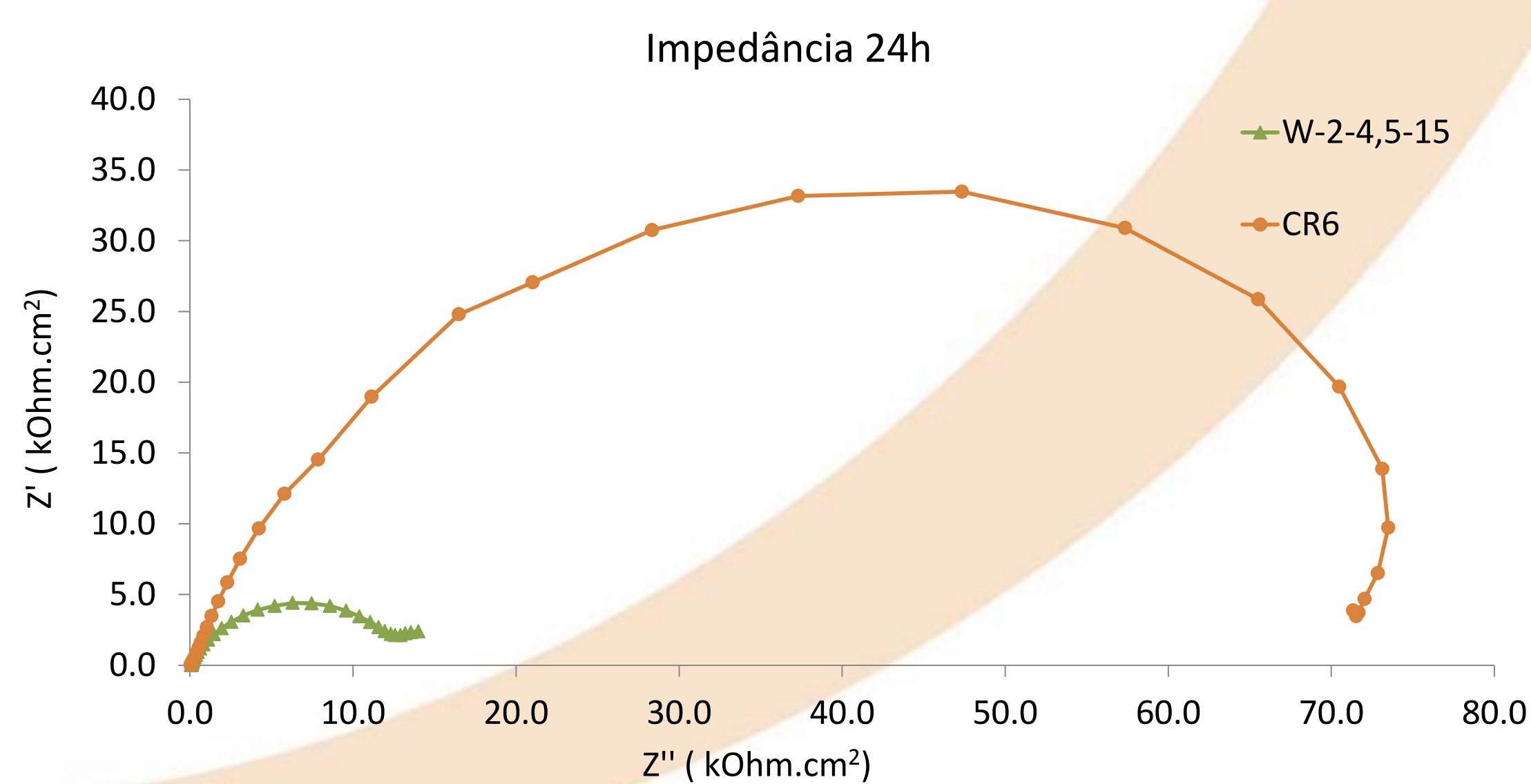


Figura 3. EIE de 24 horas de imersão das amostras cromatizada e Weibull com concentração 2 g/l, pH 4,5 e tempo de imersão 15 minutos.

## CONCLUSÃO

Foi percebido que existe a formação de uma camada de tanino sobre o aço galvanizado, no caso do tanino Weibull essa camada ajuda na proteção a corrosão, pois atua diminuindo a corrente do sistema e aumentando o arco de impedância, nota-se também que o tempo de imersão tem influência direta no arco de impedância, mostrando que em maiores tempo de imersão, mais resistivo o metal será. No caso do tanino Macrospec os resultados foram praticamente equivalente a amostra sem revestimento, esse tanino comercial parece não atuar de maneira significativa formando camada no aço. O melhor resultado foi a amostra de tanino Weibull com concentração 2 g/l, pH 4,5 e tempo de imersão 15 minutos, essa amostra se mostrou bastante superior ao “branco” no tempo de 24 horas de imersão, porém se comparado a uma amostra de aço galvanizado cromatizado nota-se se bastante inferior ainda a cromatização.

## REFERÊNCIAS

- Bastos, L. L. “Revestimento de silano com inibidor a base de tanino para aço galvanizado”. Trabalho de diplomação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- Peres, R. S. “Propriedades anticorrosivas de camadas de conversão à base de taninos como pré-tratamento para aço carbono 1020”. Tese de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- Rosa, R. L. da “Estudo do processo de cromatização de arames galvanizados e propostas de alternativas para retardamento da ocorrência prematura de oxidação branca”. Tese de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- Ribbe, A.P. Corrosão e tratamentos superficiais dos metais. São Paulo, Brasil, 1971.

## AGRADECIMENTOS:

