

# Comparação entre pré-tratamentos para pintura de aço galvanizado

Bruno Froelich Giora Vieira; Maíra de Paula Pereira de Lucena; Jane Zoppas Ferreira  
 LACOR/DEMAT/PPGE3M/UFRGS

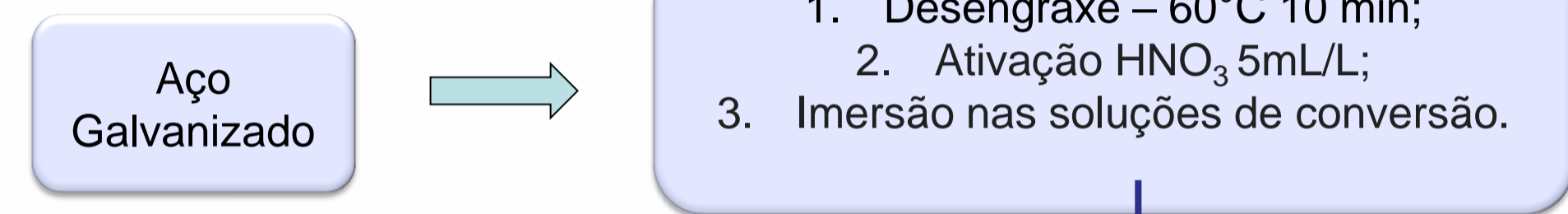
## INTRODUÇÃO

- A corrosão é um processo que causa a deterioração em materiais metálicos, como o aço galvanizado, produzindo alterações indesejáveis nas propriedades desses materiais;
- Para evitar a corrosão, é comum a aplicação de pintura à base de um revestimento orgânico sobre a superfície. A eficiência desse revestimento orgânico pode ser aumentada pelo uso de pré-tratamentos da superfície antes da pintura, que promovem uma maior aderência da tinta ao substrato metálico. Os pré-tratamentos mais comuns aplicados a aços galvanizados, como fosfatização e a cromatização, possuem inconvenientes ambientais quanto aos efluentes gerados;
- Novos tratamentos ambientalmente amigáveis vêm sendo desenvolvidos, dentre eles os revestimentos nanocerâmicos, obtidos pela conversão da superfície metálica em soluções contendo íons de zircônio, titânio ou terras raras;
- O presente trabalho tem por finalidade verificar a viabilidade do uso do pré-tratamento nanocerâmico comparando-o com diferentes pré-tratamentos sabidamente mais tradicionais aplicados ao aço galvanizado no combate à corrosão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Camada de Conversão da Superfície Metálica (preparação da peça)

#### Substrato Metálico



Branco +

#### Soluções de Conversão

**Fosfato de Zinco – Salof 718**  
 Imersão na solução fosfatizante por 5 min a 85°C.

**Cr III - Surtec 680**  
 Imersão na solução de cromo trivalente a 60°C, pH 3 por 60s.

**Revestimento Nanocerâmico**  
 Imersão na solução de hexafluorzircônio à temperatura ambiente pH 4,1 por 210s.

**Cr VI - Surtec 674-B**  
 Imersão na solução de cromo hexavalente a temperatura ambiente, pH 1,7 por 30s.

#### Preparação da Peça



#### Ensaio

- Espectroscopia de Impedância Eletroquímica – EIE (AUTOLAB PGSTAT, software FRA, Tempos de exposição: 24, 96, 168 e 264h, 100kHz a 100 mHz, 10mV);
- Névoa Salina (ABNT NBR 8094);
- Ensaio de Aderência (ABNT NBR 11003);
- Ensaio de Flexão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### EIE após imersão em NaCl 0,1M:

As amostras começam o ensaio bem similares, não havendo uma diferença muito significativa entre as primeiras 24h, como pode-se observar através do ensaio de EIE do gráfico A.

Nas medições de 96h (gráfico B) a amostra fosfatizada apresenta uma impedância menor que as demais. Em 168h de imersão, como mostra o gráfico C, o espectro de impedância da amostra fosfatizada surge mais de um arco capacitivo, indicando a perda das propriedades do sistema de proteção adotado para esta amostra.

No gráfico D com 264h de imersão a impedância da amostra de controle, que não foi tratada antes da pintura (Branco), começa a se reduzir em relação às demais.

### Névoa Salina (migração subcutânea):

A tabela 1 mostra que os valores de migração subcutânea verificados para as amostras testadas. O menor valor de migração foi da superfície fosfatizada, o que indica que o sistema adotado é superior, em termos de adesão do revestimento orgânico, em relação às demais amostras.

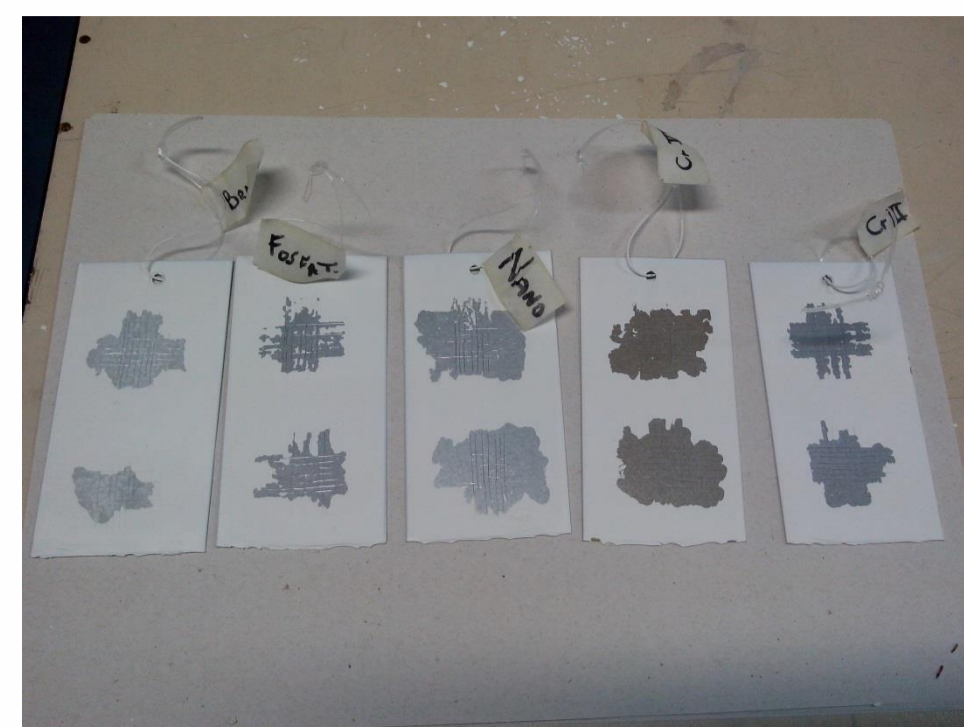


Figura 1: Amostras após ensaio de aderência



Figura 2: Amostras após ensaio de migração subcutânea

A figura 1 mostra o ensaio de aderência segundo a norma ABNT NBR 11003. Todas as amostras falharam segundo a norma, porém, qualitativamente, a amostra fosfatizada teve uma área de falha menor que as outras, o que significa uma maior aderência da tinta. No ensaio de flexão todas as amostras falharam, o que não representou resultado significativo para fins de diferenciação dos pré-tratamentos. É importante lembrar que a tinta utilizada é de baixa qualidade.

Branco	Fosfatizado	Nano	Cr III	Cr VI
8.3	1.5	9.0	15.8	8.3

Tabela 1: Média dos resultados da migração subcutânea da névoa salina

A figura 2 mostra o ensaio de migração subcutânea, onde foi possível perceber que o fosfatizado foi superior à todas as amostras. Poderia-se concluir a partir desse teste que o nano fabricado não substituiria a fosfatização como pré-tratamento para a pintura, entretanto, nos demais ensaios, como os de impedância, percebeu-se que, apesar do fosfatizado ter proporcionado maior aderência da tinta à superfície, ele foi o primeiro pré-tratamento a apresentar falha na camada, isto é, permitir que o eletrólito entre em contato com o substrato metálico.

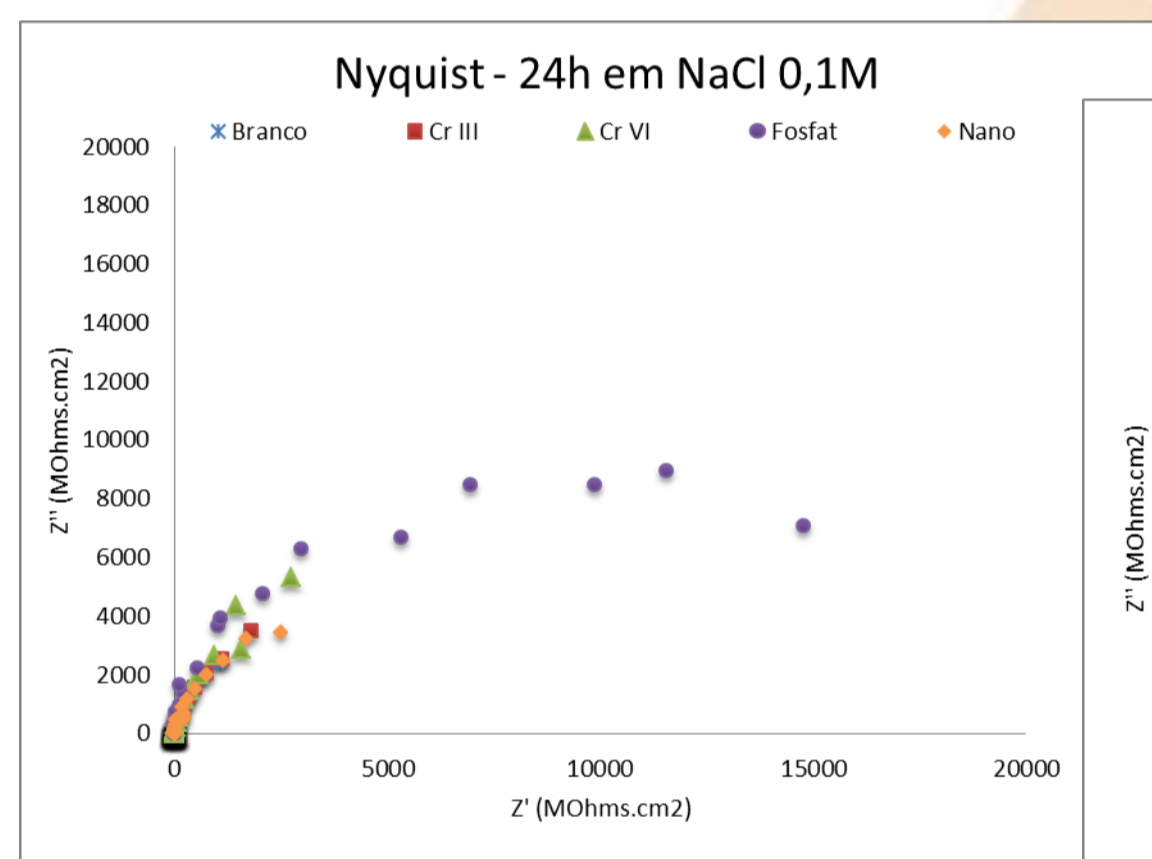


Gráfico A: Nyquist 24h em NaCl

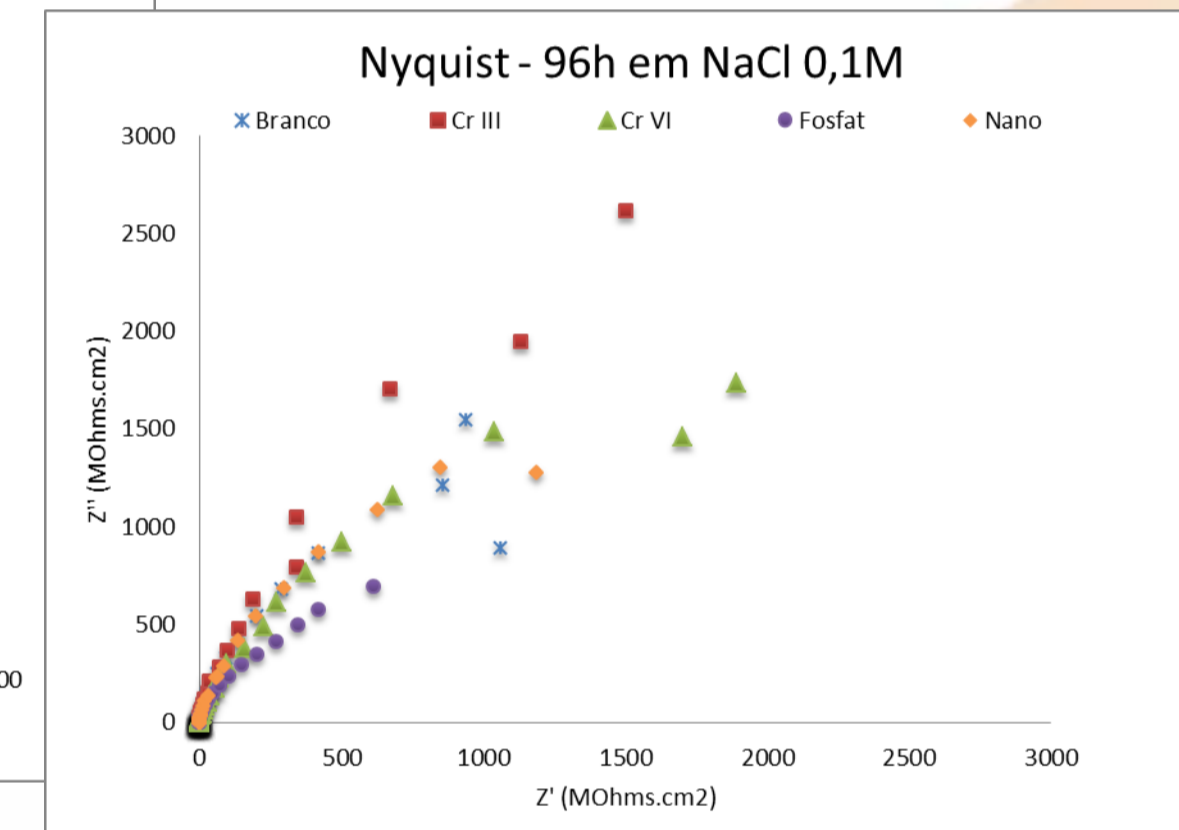


Gráfico B: Nyquist 96h em NaCl

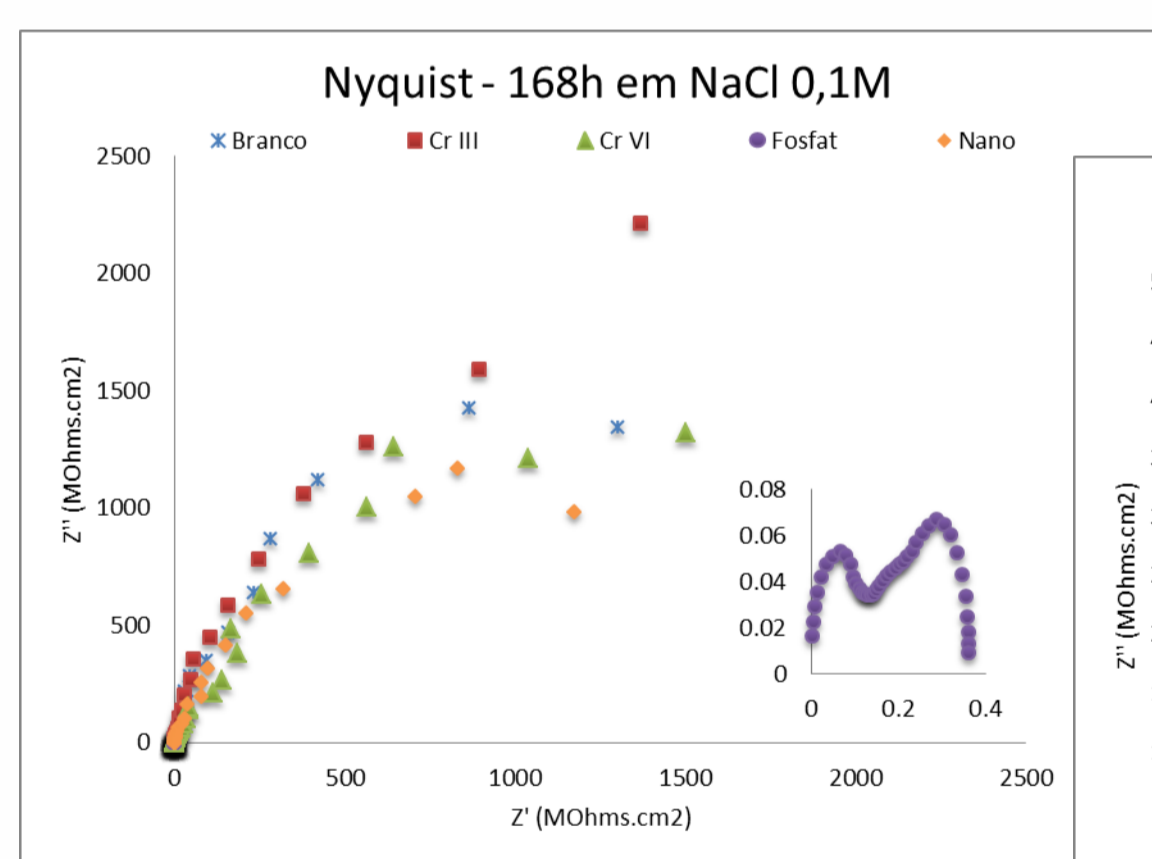


Gráfico C: Nyquist 168h em NaCl

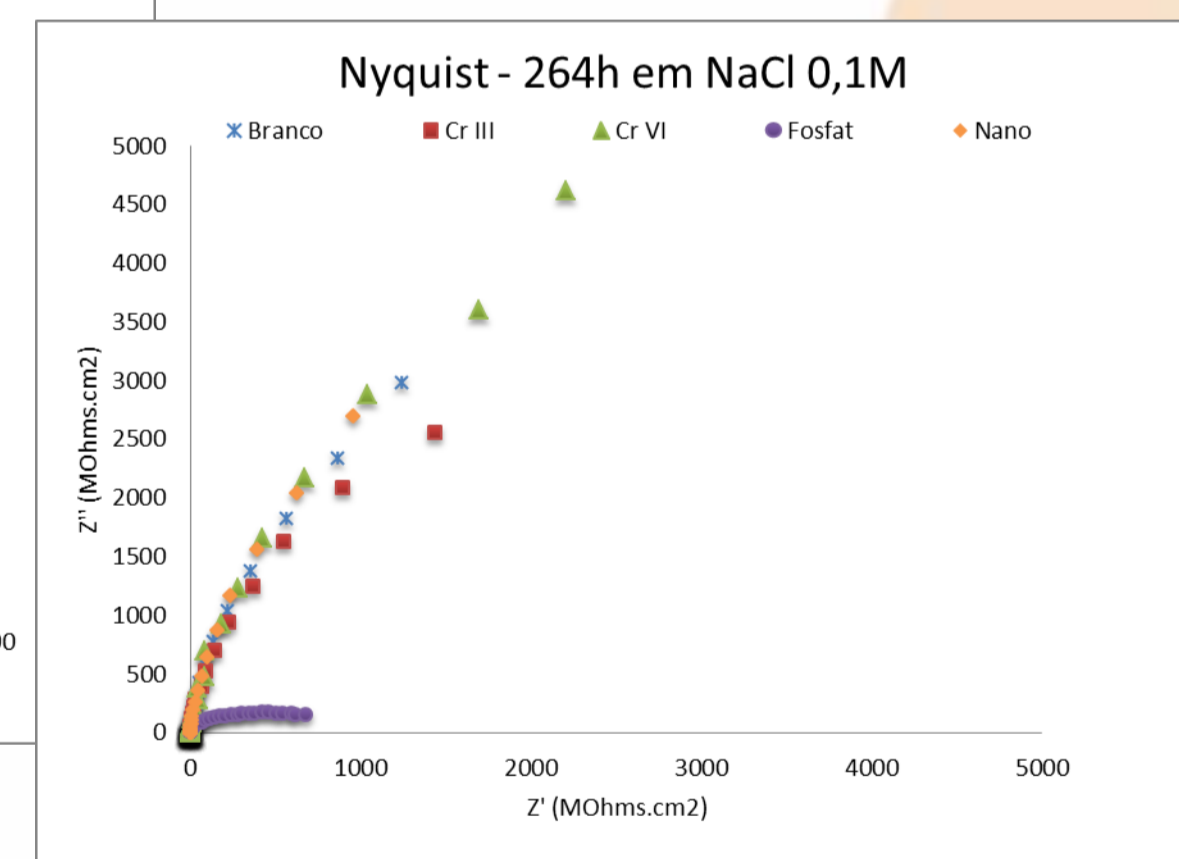


Gráfico D: Nyquist 264h em NaCl

## CONCLUSÕES

Embora o pré-tratamento fosfatizado tenha resistido mais ao ensaio de migração subcutânea, o mesmo não mostrou-se resistente quando testado por Impedância. O nanocerâmico atingiu o mesmo nível dos pré-tratamentos de Cr VI e Cr III, sendo portanto equiparável a eles.

Apesar desses resultados, ainda há a necessidade de estudos posteriores, mais específicos, levando em consideração outras variáveis, tais como a concentração das soluções de conversão e/ou as condições dos testes (pH, temperatura, etc.)

### AGRADECIMENTOS:

