

# PRODUÇÃO DE TINTAS À BASE DE POLÍMERO CONDUTOR E *GLASS FLAKES* PARA PROTEÇÃO DE METAIS CONTRA CORROSÃO

BRUNO WOLFF DE FRAGA, CARLOS ARTHUR FERREIRA

ENGENHARIA DE MATERIAIS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

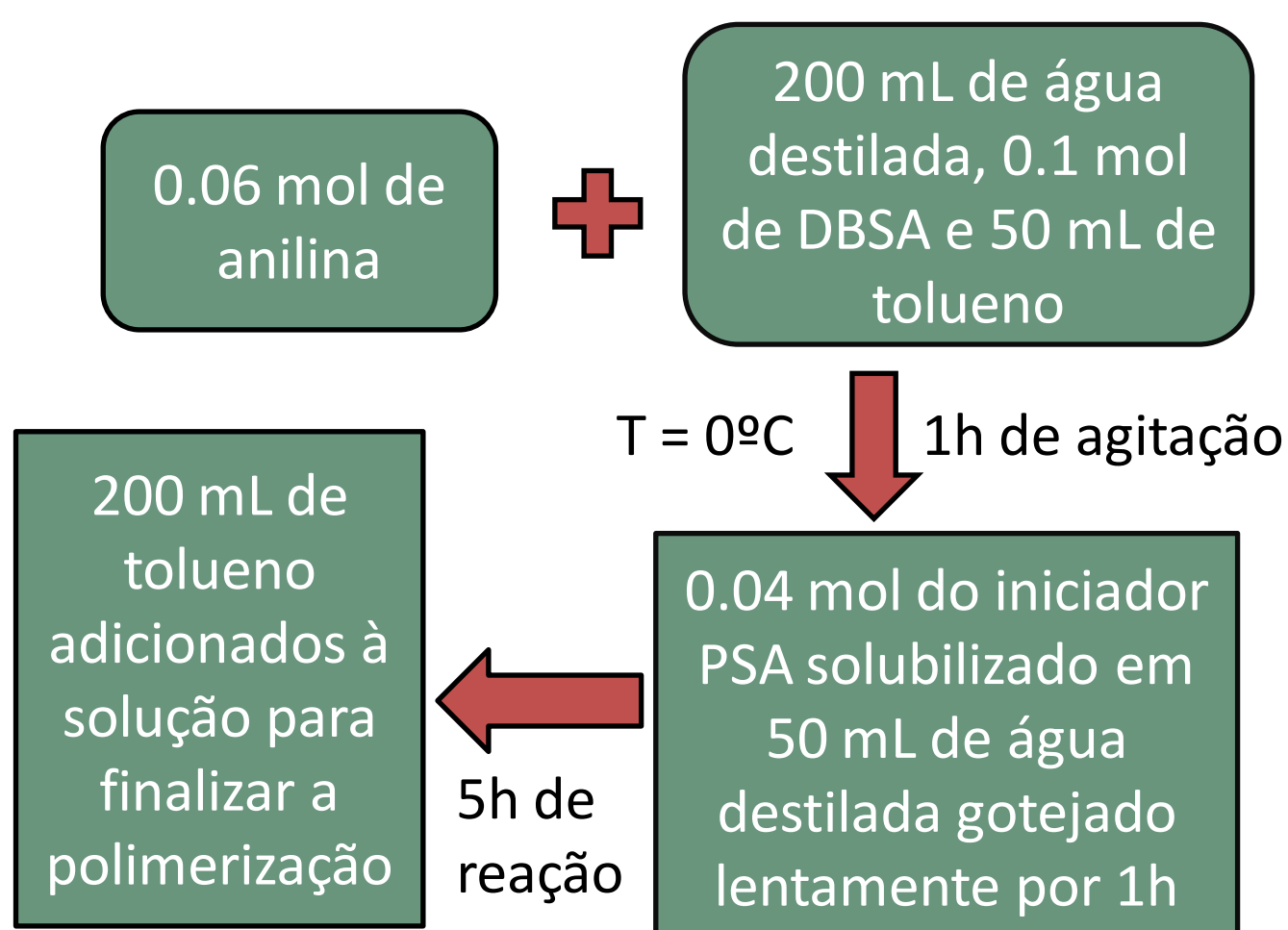


## Introdução

Esta pesquisa consiste na produção e avaliação de tintas para serem utilizadas na proteção contra corrosão de metais. As tintas foram produzidas a partir de PANi (polianilina) solúvel - polímero condutor que se destaca por sua alta condutividade elétrica – e resina epóxi monocomponente em solução. Também foi adicionado *Glass Flake* (flocos de vidro) em algumas formulações para comparar o desempenho dos revestimentos com e sem a presença deste produto.

## Metodologia

### Síntese PANi/DBSA (ácido dodecilbenzeno sulfônico) em emulsão



### Formulações das tintas anticorrosivas

Tinta	Resina <sup>(a)</sup> (%)	Pigmento (%) <sup>(b)</sup>	<i>Glass Flakes</i> (%) <sup>(c)</sup>
1	99	1	-
2	97	3	-
3	95	5	-
4 <sup>(d)</sup>	100	-	-
5	99	1	10
6	97	3	10
7	95	5	10
8 <sup>(d)</sup>	100	-	10

(a) Resina epóxi monocomponente em solução (44% de não voláteis);  
(b) PANi/DBSA solubilizada, percentual adicionado sobre o teor de não voláteis da resina;  
(c) Percentual adicionado sobre o teor de não voláteis da formulação;  
(d) Tinta utilizada como branco, pois não se utilizou pigmento ativo na formulação, somente resina.

### Espessura dos revestimentos

Tinta	Placa 1 (µm)	Placa 2 (µm)
1	46,2 ± 4,1	69,5 ± 4,7*
2	51,4 ± 7,8*	38,0 ± 2,6
3	25,9 ± 1,2	43,8 ± 2,0*
4	25,3 ± 3,1	46,4 ± 3,2*
5	37,3 ± 1,8	41,7 ± 2,2*
6	43,4 ± 1,8*	42,5 ± 2,0
7	21,4 ± 2,0	39,8 ± 1,3*
8	56,4 ± 2,1*	48,7 ± 2,4

\* Placas utilizadas para comparação dos resultados do ensaio de impedância eletroquímica.

### Ensaio de aderência

Tinta	Força de arrancamento
1	1,91 MPa
2	1,28 MPa
3	0,86 MPa
4	2,14 MPa
5	2,55 MPa
6	2,09 MPa
7	0,95 MPa
8	2,77 MPa

As tintas formuladas com *Glass Flakes* apresentaram melhor aderência ao substrato metálico.

### FTIR PANi/DBSA em emulsão

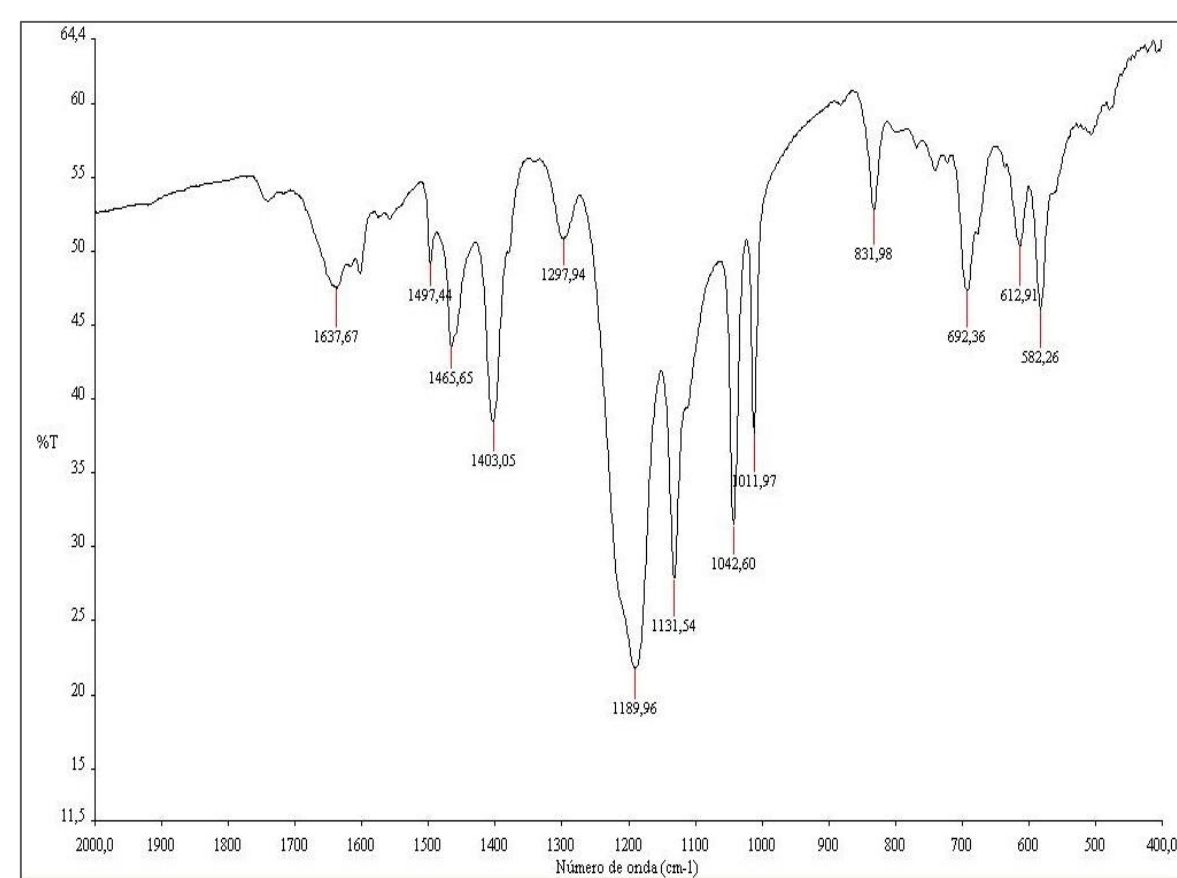


Figura 1: Espectro de infravermelho da PANi/DBSA

- 1497 e 1465  $\text{cm}^{-1}$  estiramento C=C do anel aromático dos grupos Q (quinoides) e B (benzenóides)
- 1297  $\text{cm}^{-1}$ : estiramento C-N-H
- 1403 e 1189  $\text{cm}^{-1}$ : vibrações C-N
- 1131  $\text{cm}^{-1}$ : formação dos polarons  $\text{H}^+\text{N}=\text{Q}=\text{NH}^+$
- 1042  $\text{cm}^{-1}$  e 1011  $\text{cm}^{-1}$ : ligações S=O e C-H, respectivamente, do ácido sulfônico utilizado como dopante

## Resultados

### Espectroscopia de Impedância Eletroquímica

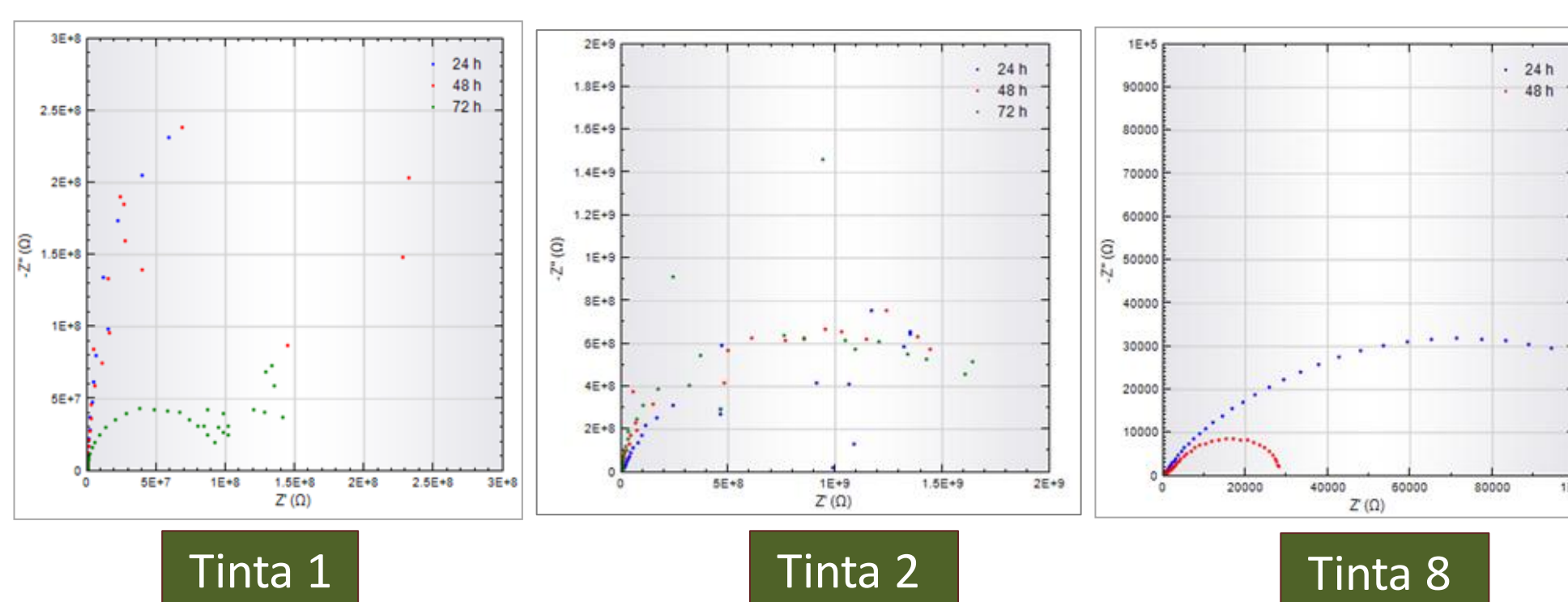


Figura 2: Diagramas de Nyquist para as Tintas 1, 2 e 8 após 24, 48 e 72 h de exposição em solução NaCl 3,5%.

- O revestimento obtido a partir da Tinta 1 apresentou o melhor desempenho anticorrosivo, pois o efeito barreira foi eficiente por 72h de ensaio.
- Apesar de a Tinta 2 ter apresentado a maior resistência do filme, observa-se uma tendência à formação do arco capacitivo já a partir de 24h de ensaio, indicando um ataque do eletrólito ao substrato metálico.

### Resistências dos filmes

Tinta	Resistência ( $\Omega/\text{cm}^2$ )	Tempo de ensaio
1	$9,3 \times 10^7$	72h
2	$1,6 \times 10^9$	72h
3	$2,3 \times 10^8$	48h
4	$3,0 \times 10^8$	48h
5	$9,1 \times 10^5$	48h
6	$2,3 \times 10^7$	24h
7	$1,4 \times 10^8$	48h
8	$2,8 \times 10^4$	48h

## Considerações finais

A adição de *Glass Flake* nas formulações, apesar de ter aumentado a aderência do revestimento ao substrato metálico, não mostrou ser eficiente na proteção contra corrosão. Este resultado é provavelmente devido ao elevado tamanho de partícula do floco de vidro, que apresenta uma distribuição entre 300 e 50  $\mu\text{m}$ , e à baixa espessura dos revestimentos de tintas, criando defeitos nos revestimentos e facilitando a difusão do eletrólito no filme de tinta e o ataque ao substrato metálico. A partir dos resultados observou-se que o revestimento obtido a partir da tinta contendo 1% de PANi/DBSA apresentou o melhor efeito barreira.