



Congresso Internacional de Pintura e  
Revestimentos Anticorrosivos



## Novas tecnologias de tintas epóxis ricas em zinco – Desempenho anticorrosivo em relação às tradicionais.

**Autores:**

**Arariboia Martins**

**Alexandre Pereira**

**Thalita Jordana**



# Agenda

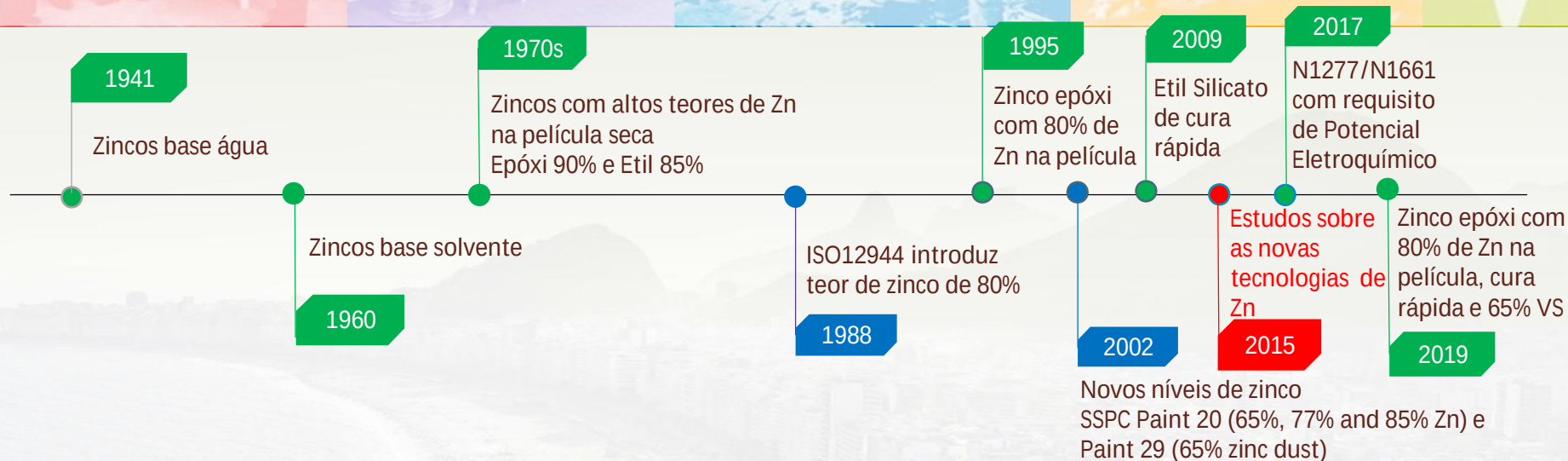
- ☐ Histórico
- ☐ Propósito
- ☐ Normas
- ☐ Tecnologia
- ☐ Performance
- ☐ Resumo
- ☐ Próximos passos

# O desempenho anticorrosivo

- Revestimentos ricos em zinco ajudam a proteger o aço da corrosão em ambientes industriais e marítimos mais agressivos.



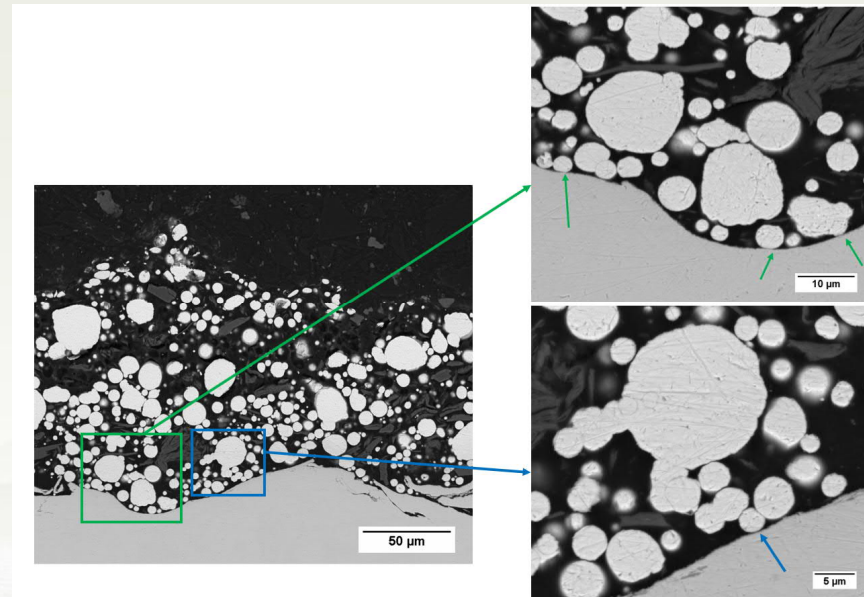
- As tintas ricas em zinco vem sendo usadas por muitos anos.





# O Propósito

Tornar a matriz mais condutora,  
potencializando a performance  
anticorrosiva.

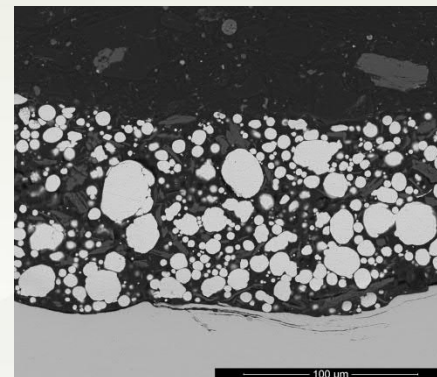


| Norma                     |         | Teor de Zinco           |
|---------------------------|---------|-------------------------|
| SSPC Paint 20 Standard    | Level 1 | ≥85%                    |
|                           | Level 2 | ≥77% <85%               |
|                           | Level 3 | ≥65% <77%               |
| NORSOK M501               |         | ≥80%                    |
| ISO 12944                 |         | ≥80%                    |
| Petrobras (N-1661/N-1277) |         | Potencial Eletroquímico |



# A tecnologia

- Resina - Epóxi
- Agente de Cura - Amina
- Pó de Zinco – ASTM D 520 Type II
- Aditivo Condutor



# A preparação dos painéis

- Envelhecimento com atmosfera artificial - ISO 11474
- Grau de intemperismo ISO 8501-1 : Grau D
- Lavagem: Água 5000 psi
- Salinidade superfície: 6  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  (WJ1)
- Preparos de superfície: Sa 2 ½, WJ-1, SP 11, St 3
- Perfil de rugosidade: (75 a 100) micrometros
- Aplicação: Airless 68:1, Rolo e Trincha
- Espessura: 1 x 200 micrometros seco





# É possível aplicar em alta espessura?

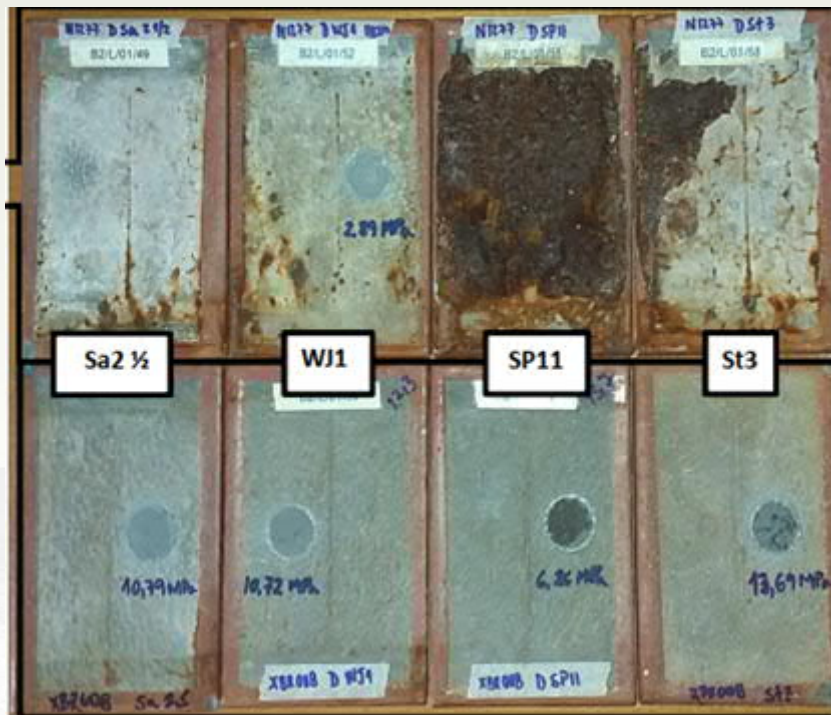


800  
micrometros  
úmido

600  
micrometros  
seco

## P- 48 – 11 meses

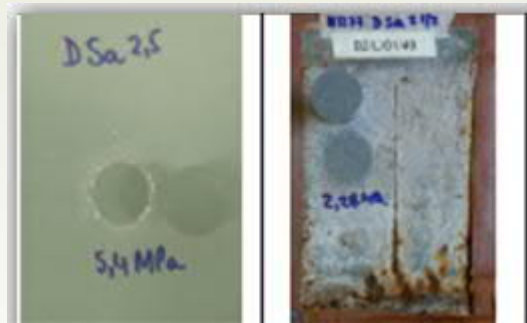
Epóxi 88% Zn



Nova Geração  
Epóxi 80% Zn

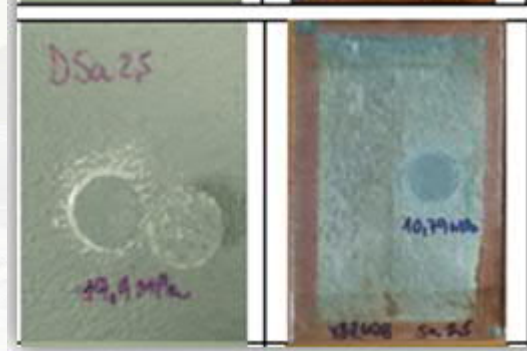
## Pull Off, ASTM D 4541 - D Sa 2 ½

Epóxi 88% Zn



Inicial – 5,4 MPa  
Final – 2,3 MPa  
Falhas: Coesiva

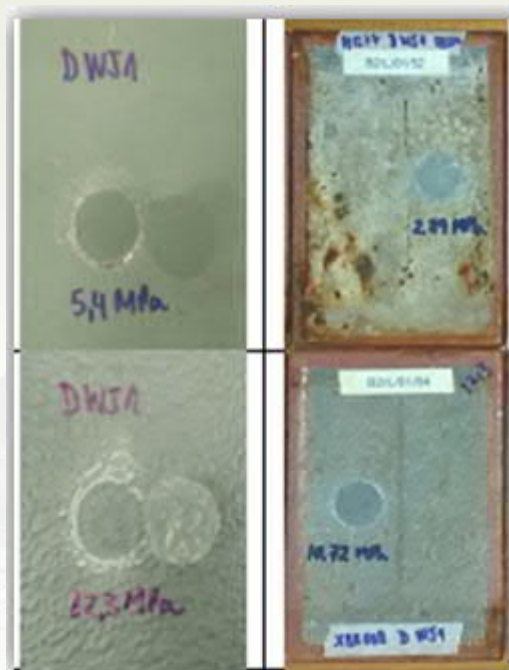
Nova Geração  
Epóxi 80% Zn



Inicial – 19,9 MPa  
Final – 10,8 MPa  
Falhas: Coesiva

## Pull Off, ASTM D 4541 - D WJ-1

Epóxi 88% Zn



Inicial – 5,4 MPa  
Final – 2,9 MPa  
Falhas: Coesiva

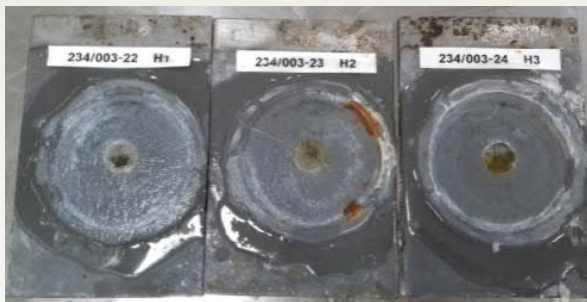
Nova Geração  
Epóxi 80% Zn

Inicial – 12,3 MPa  
Final – 10,7 MPa  
Falhas: Coesiva

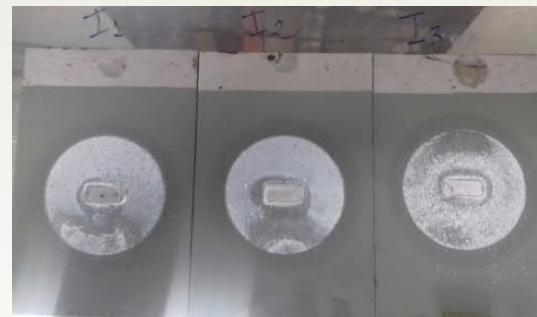


# Potencial x Tempo

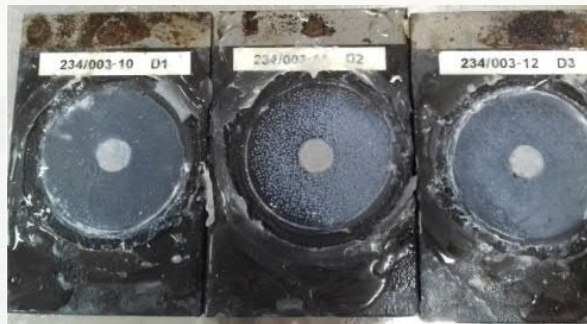
*Eletrólito: 3,5% NaCl/5% da área exposta/ECS – EFS 75 micrometros*



Epóxi 88%  
Zn



Epóxi  
80% Zn

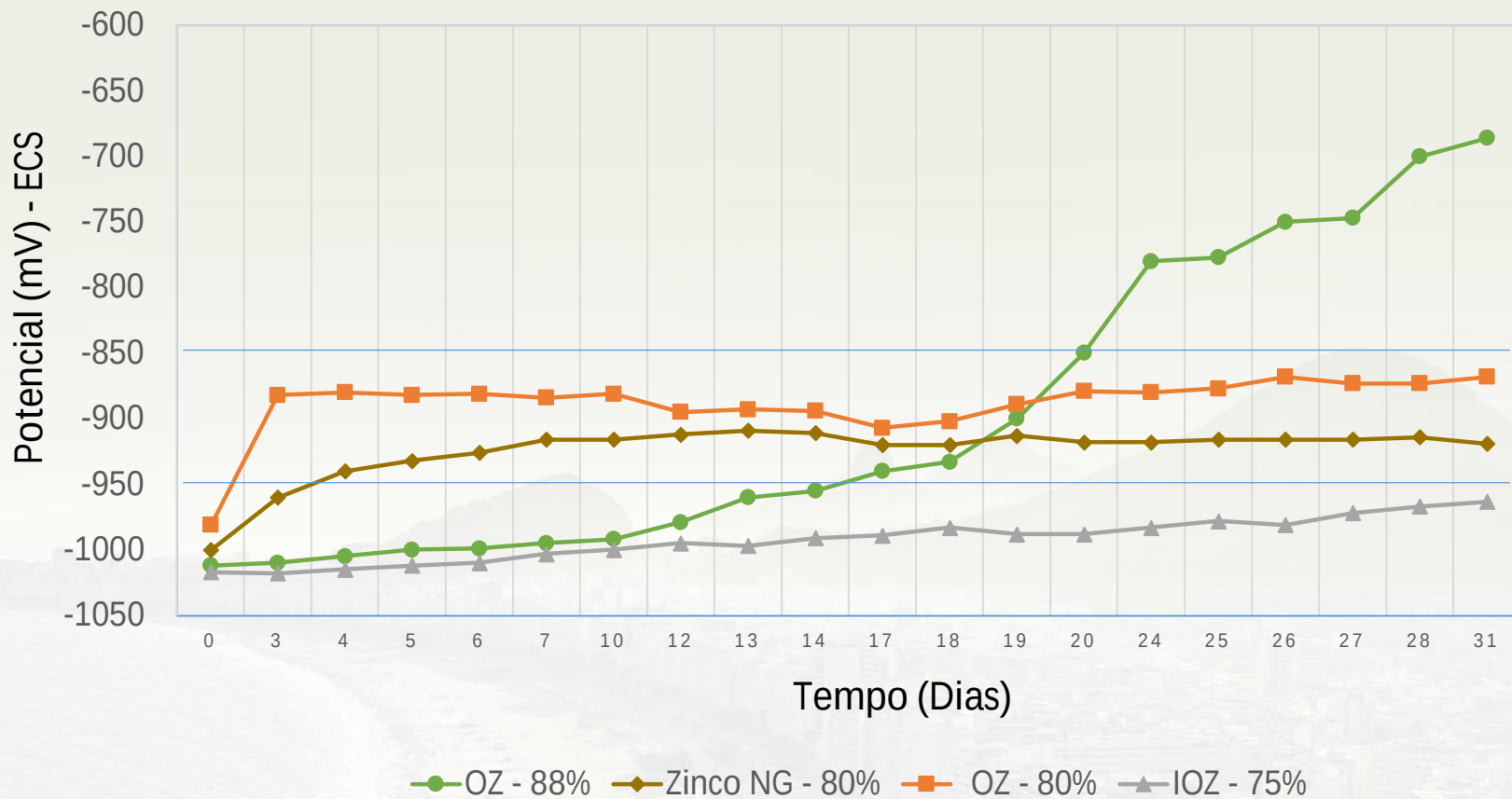


Nova Geração  
Epóxi 80%  
Zn



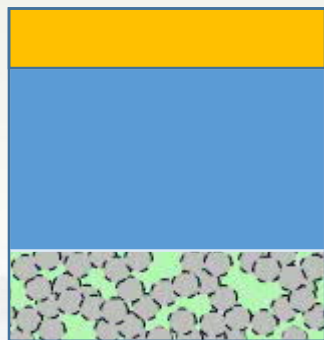
Etil  
Zn - 75%





# Esquema

## Tradicional

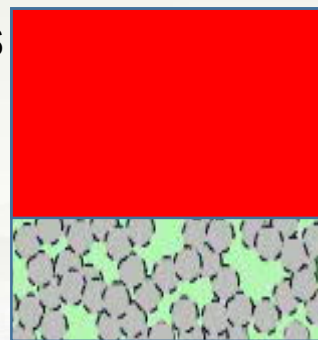


Poliuretano @ 50 micrometros

Intermediário @ 175  
micrometros

Zinco Epóxi @ 75 micrometros

## Alvo



Poliaspártico @ 200  
micrometros

Nova Geração  
Zinco @ 100 micrometros

|                                    | Epóxi Rico em Zn | Nova Geração<br>Epóxi Rico em Zn | Avaliação<br>comparativa                                                                                  |
|------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teor de Zinco, %                   | 88               | 80                               | <p>Todos os dados apontam características físico-químicas superiores que as tecnologias tradicionais.</p> |
| Sólidos por volume, %              | 65               | 75                               |                                                                                                           |
| Espessura, micrometros             | 50 a 100         | 50 a 200                         |                                                                                                           |
| Preparo de superfície              | Sa 2 ½, WJ-1     | Sa 2 ½, WJ-1, SP 11, St 3        |                                                                                                           |
| Pull-Off, MPa                      | 5                | 20                               |                                                                                                           |
| VOC, g/l                           | 384              | 300                              |                                                                                                           |
| Potencial x Tempo, mV<br>(30 dias) | -686             | -919                             |                                                                                                           |

|                                    | Epóxi Rico em Zn | Nova Geração<br>Epóxi Rico em Zn | Avaliação<br>comparativa                                                                                           |
|------------------------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teor de Zinco, %                   | 80               | 80                               | =                                                                                                                  |
| Sólidos por volume, %              | 59               | 75                               | Todos os dados<br>apontam<br>características físico-<br>químicas superiores<br>que as tecnologias<br>tradicionais. |
| Espessura, micrometros             | 50 a 100         | 50 a 200                         |                                                                                                                    |
| Preparo de superfície              | Sa 2 ½           | Sa 2 ½, WJ-1, SP 11, St 3        |                                                                                                                    |
| Pull-Off, MPa                      | 10               | 20                               |                                                                                                                    |
| VOC, g/l                           | 336              | 300                              |                                                                                                                    |
| Potencial x Tempo, mV<br>(30 dias) | -868             | -919                             |                                                                                                                    |

## Próximos passos

- Otimizar o teor de Zn e aditivo
- Avaliar o produto em outros preparos de superfícies
- Executar teste de corrosão com atmosfera artificial - ISO 11474\*
- Realizar teste cíclico - ISO12944-9, com esquemas de pintura
- Executar novos testes de campo
- Validação por laboratório independente



# Agradecimentos

- Petrobras
- SmartCoat
- Fernando Fragata

• Obrigado pela atenção  
de todos!

