



Congresso Internacional de Pintura e
Revestimentos Anticorrosivos



O “Papel” da Incisão na Avaliação do Desempenho Anticorrosivo dos Revestimentos Durante os Ensaios de Corrosão - Considerações Fundamentais

Fernando Fragata

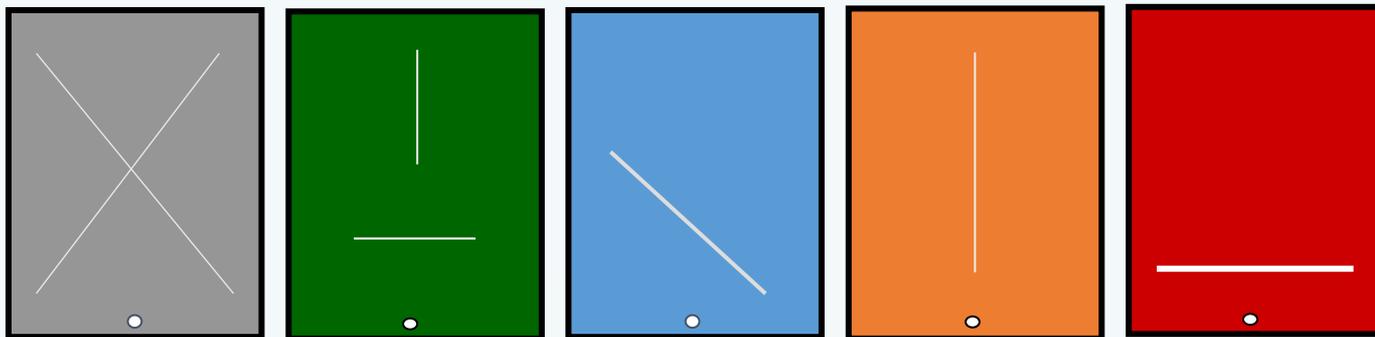
Jeferson Oliveira



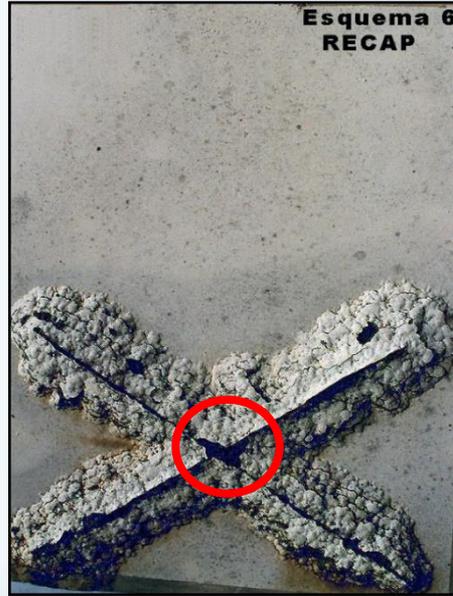
Marcelo Lourenço



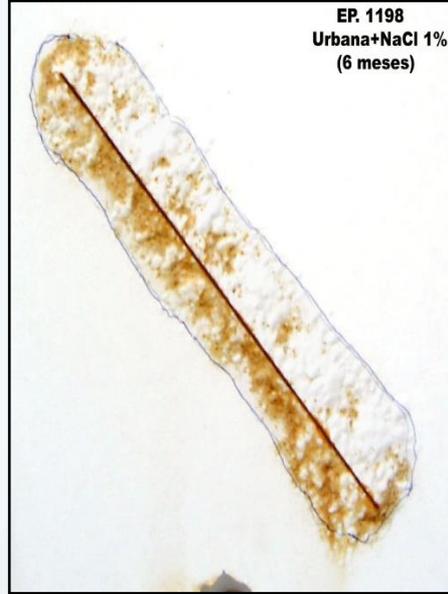
Avanço da Corrosão Sob o Revestimento na Região da Incisão – Apenas um dos Parâmetros de Avaliação do Desempenho Anticorrosivo dos Sistemas de Pintura



Avaliação { **Corrosão, Empolamento, Fendimento, aderência, etc.**
Avanço de corrosão, sob o revestimento, na região da incisão



Retirada: out/1991
Tempo: Após 5 anos
(RECAP)



Urbana + NaCl 1%
(6 meses)



Cubatão, após 43
meses (ALQ).

Considerações Técnicas Sobre o Ensaio de Exposição CONTÍNUA em Câmara de Névoa Salina (*Salt Spray*): ASTM B117; ABNT NBR 8094, ISO 9227



- Um dos ensaios mais antigos e utilizados na avaliação de revestimentos anticorrosivos.

- Tem sofrido severas restrições e críticas, sob a argumentação de que os resultados não correspondem, qualitativamente, ao desempenho em campo.

- Parte das críticas tem fundamento. Em muitos casos, por falta de conhecimento, o ensaio é utilizado de forma inadequada.

Considerações Técnicas Sobre o Ensaio de Exposição CONTÍNUA em Câmara de Névoa Salina (*Salt Spray*): ASTM B117; ABNT NBR 8094, ISO 9227

Metodologias mais avançadas de ensaios cíclicos, nas quais se utilizam CP's com Incisão:

- **ASTM G85-A5** : ciclo *prohesion* (solução de 0,4 % de sulfato de amônio + 0,05 % NaCl). Ciclo de 1 h de névoa salina + 1 h de secagem.
- **ASTM D5894**: Combinação cíclica da ASTM G85 + ASTM G154 (radiação UVA e condensação de umidade).

Ensaio Cíclico de Corrosão Previsto nas normas ISO 12944-6 e ISO 12944-9

- 72 h de exposição à radiação UV-A e condensação de umidade [(4 h de UVA-340 (60 ± 3)°C e 4 h de condensação (50 ± 3)°C]
- 72 h de exposição contínua em câmara de névoa salina (ISO 9227)
- 24 h de exposição baixa temperatura (-20 ± 2) °C

Corrosão Acelerada em Atmosfera Natural: Um Ensaio Adicional na Avaliação de Esquemas de pintura



Fernando de L. FRAGATA & Alberto P. ORDINE

fragata@cepel.br

ordine@cepel.br

Considerações Técnicas Sobre o Ensaio de Exposição CONTÍNUA em Câmara de Névoa Salina (*Salt Spray*): ASTM B117; ABNT NBR 8094, ISO 9227



Apesar das críticas e restrições, o fato é que o ensaio de exposição contínua em câmara de NS/SS, ainda é usado e está presente, até o momento, em normas importantes.....!

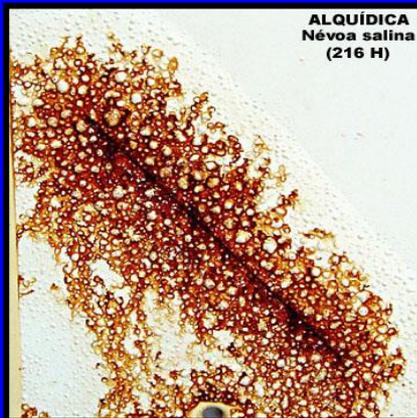


ISO 12944-6

Table 1 — Test procedures for paint systems applied to carbon steel, hot dip galvanized steel or steel with thermal-sprayed metallic coating for atmospheric corrosivity categories

Corrosivity category as defined in ISO 12944-2	Durability ranges according to ISO 12944-1	Test regime 1			Test regime 2
		ISO 2812-2 (water immersion) h	ISO 6270-1 (water condensation) h	ISO 9227 (neutral salt spray) h	Annex B (cyclic ageing test) h
C2	low	—	48	—	—
	medium	—	48	—	—
	high	—	120	—	—
	very high	—	240	480	—
C3	low	—	48	120	—
	medium	—	120	240	—
	high	—	240	480	—
	very high	—	480	720	—
C4	low	—	120	240	—
	medium	—	240	480	—
	high	—	480	720	—
	very high	—	720	1 440	1 680
C5	low	—	240	480	—
	medium	—	480	720	—
	high	—	720	1 440	1 680
	very high	—	—	—	2 688

Alguns Resultados do Ensaio de Exposição CONTÍNUA em Câmara de Névoa Salina



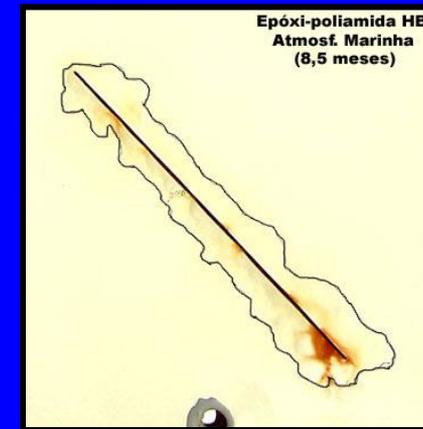
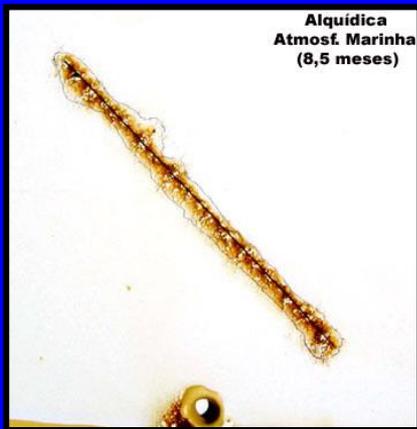
NS 216 H



NS 3160 H

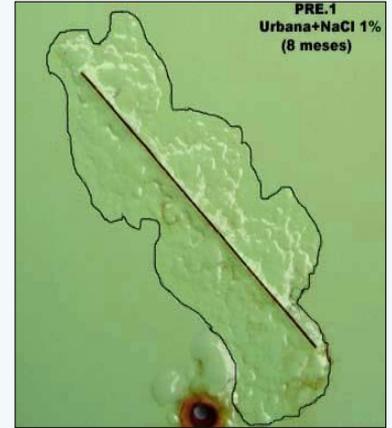
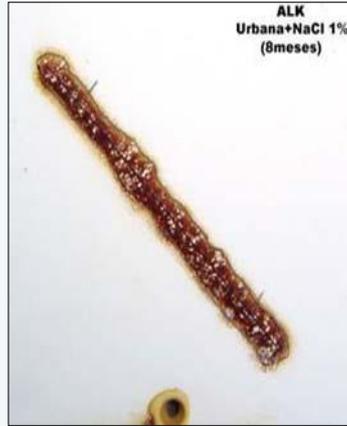


NS 3160 H

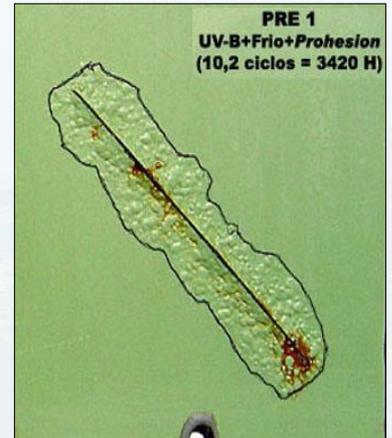


8,5 meses de exposição em atmosfera marinha

Urbana + NaCl 1%
8 meses



UV-B + Prohesion
+ Frio (3420 h)

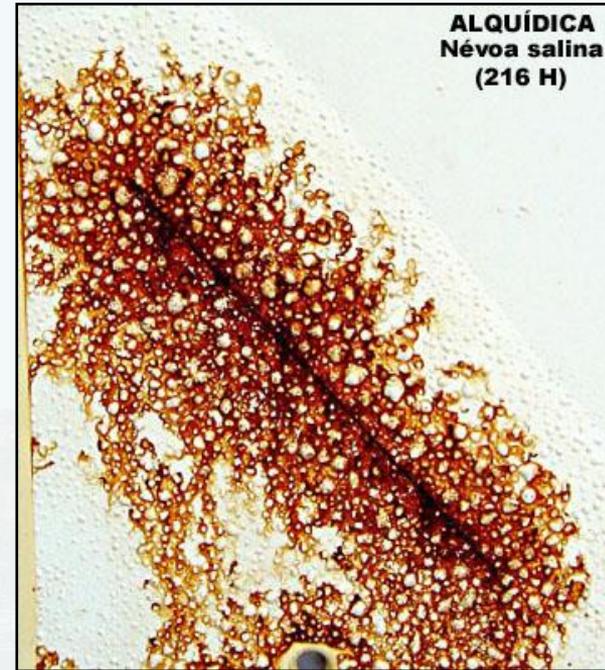
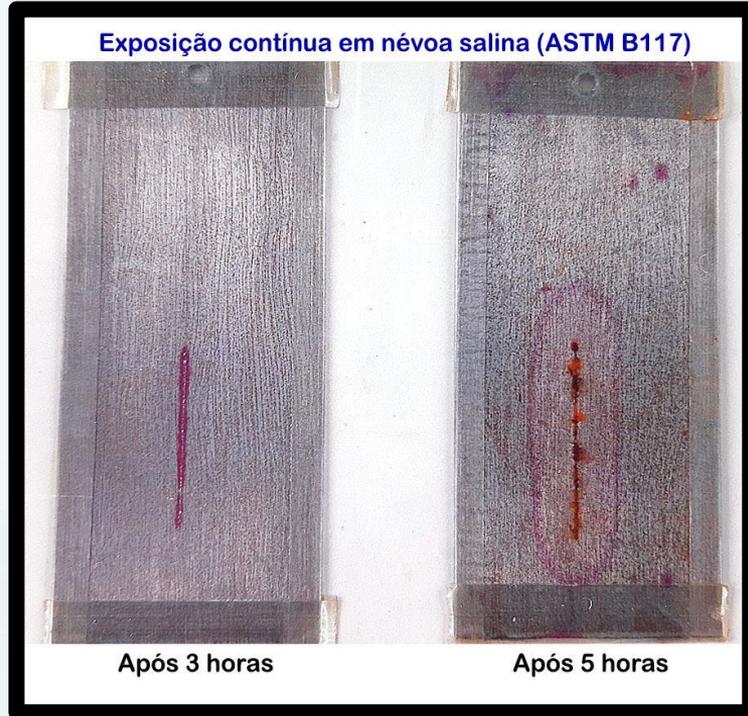


ALK

PU.DD

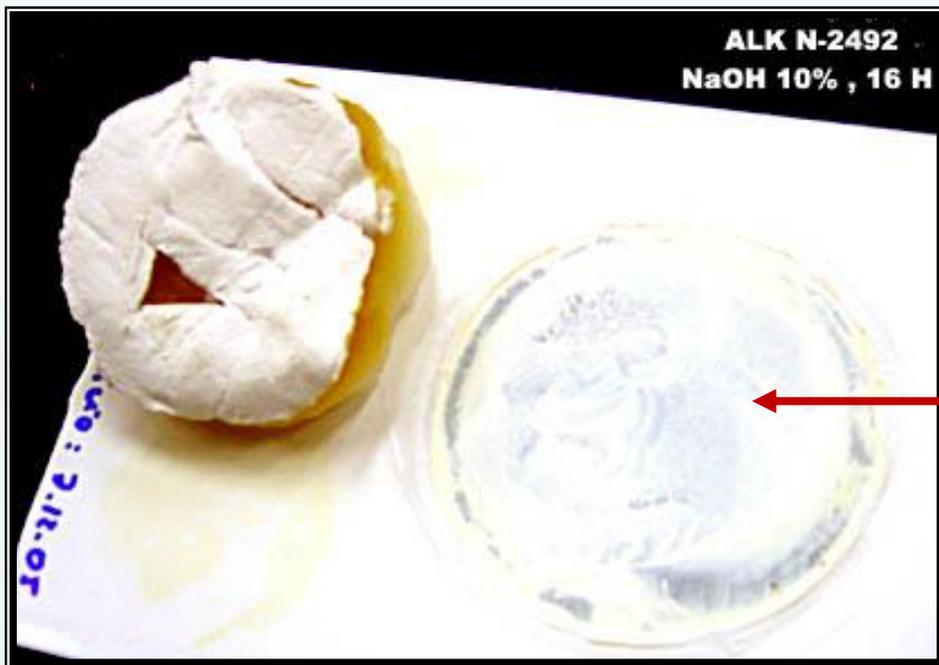
PASP

Chapas de aço revestidas com verniz de PVB + fenolftaleína, expostas em SS



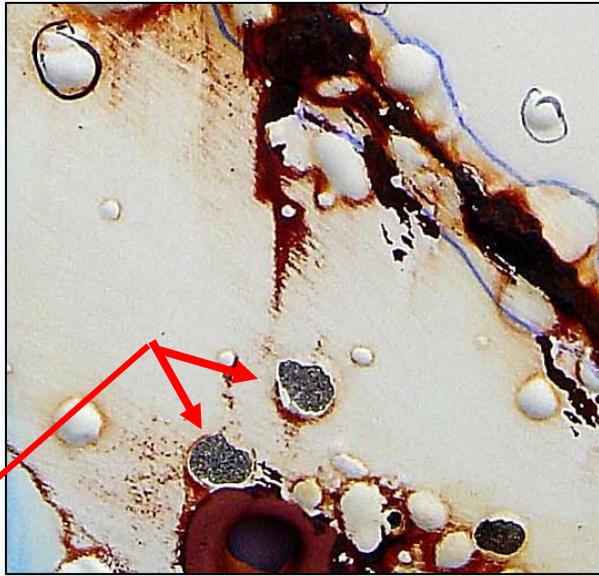
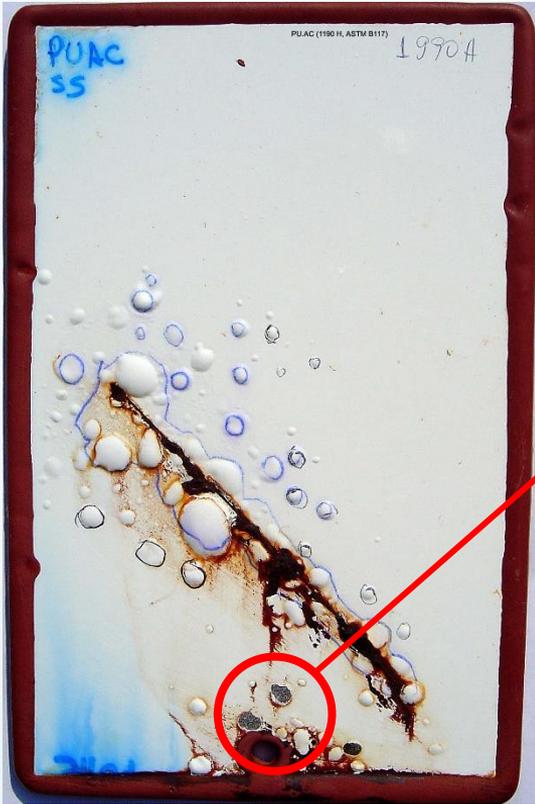
Tinta Alquídicica em Contato com NaOH 10%

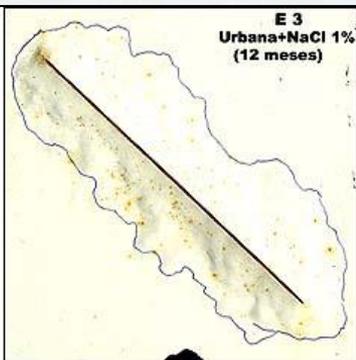
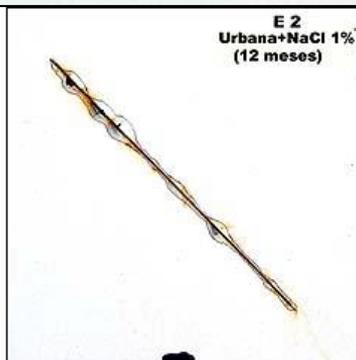
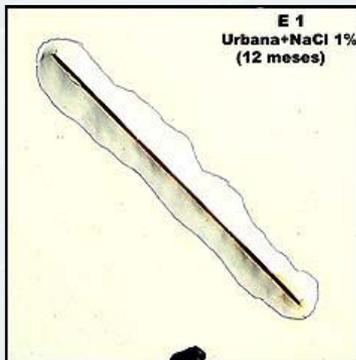
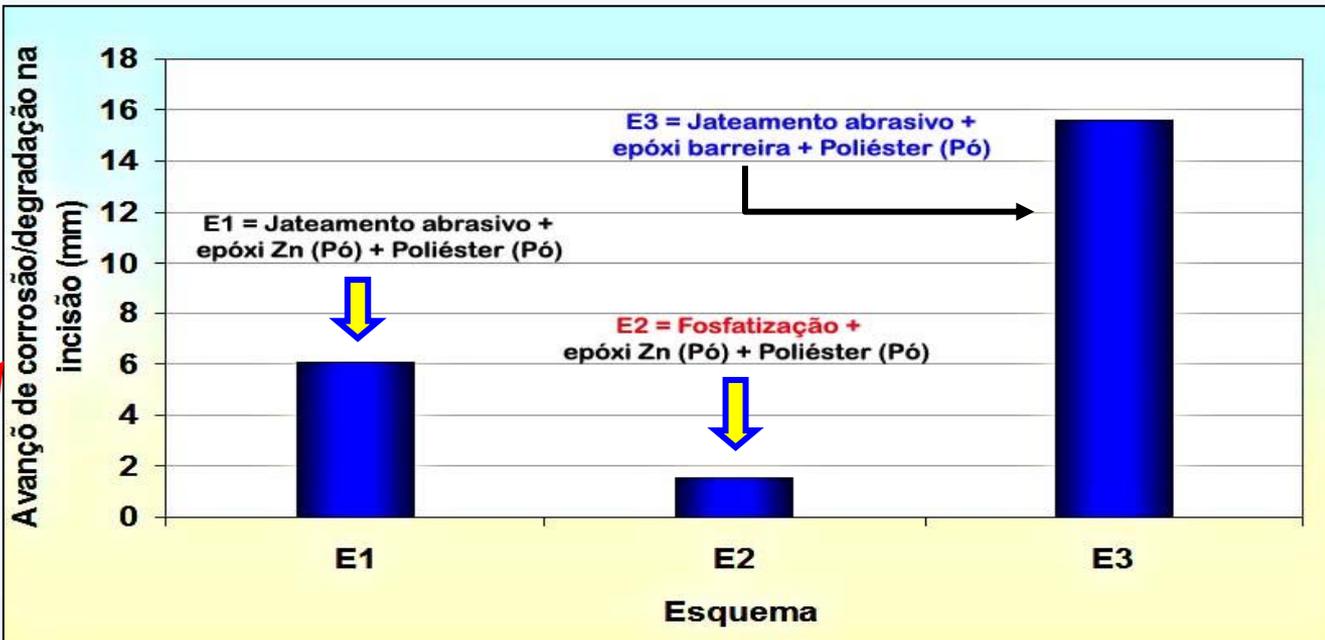
Aspecto da Área Ensaçada, Após 16 Horas



**As tintas alquídicicas
são saponificáveis.**

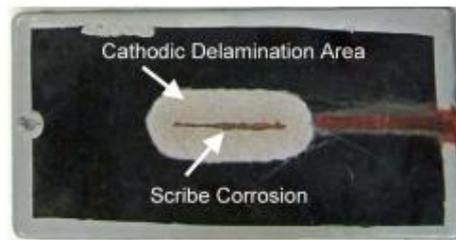






Accelerated Corrosion Performance

Panel Set	Scribe Creep (mm)	Cathodic Delamination (mm)	Freckles
1	0.4 ± 0.1	4.7 ± 1.0	Yes
2	0.5 ± 0.3	9.7 ± 1.5	Yes
3	0.3 ± 0.1	9.0 ± 1.8	No
4	0.3 ± 0.1	8.9 ± 0.8	Yes



Considerações Finais

Fatores Importantes:

- ❖ Avanço de corrosão na incisão: **um dos parâmetros** de avaliação de desempenho dos revestimentos.
- ❖ Capacitação técnica profissional (do executante do ensaio e do avaliador)
- ❖ Instrumento de corte (geometria e dimensões).
- ❖ Execução do corte (mecânica ou manual).
- ❖ Profundidade do sulco.
- ❖ Limpeza dos corpos de prova para análise.
- ❖ Métodos de remoção do revestimento na incisão (químicos ou mecânicos).

FIM

Muito Obrigado

E-mail: fragata200@gmail.com

Cel: 21 9 8232-6652