



Sumário

Apresentação	IX
Prefácio	XIII
Capítulo 1	
IMPORTÂNCIA TÉCNICA E ASPECTOS GERAIS.	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 FATORES QUE INFLUENCIAM O DESEMPENHO DOS REVESTIMENTOS POR PINTURA	2
1.3 OBJETIVO E CONTEÚDO.	6
1.4 REFERÊNCIAS	8
Capítulo 2	
CASOS DE CORROSÃO RELACIONADOS AO PROJETO DAS ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS OU ÀS CONDIÇÕES PRÉVIAS DO SUBSTRATO	9
2.1 INTRODUÇÃO	9
2.2 FALTA DE ACESSO ADEQUADO PARA APLICAÇÃO, INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DOS REVESTIMENTOS POR PINTURA.	10
2.2.1 Comentários sobre o Tema	10
2.2.2 Histórico das Fotos	11

2.3	CORROSÃO PREMATURA DEVIDO À ESTAGNAÇÃO DE ÁGUA . . .	15
2.3.1	Comentários sobre o Tema	15
2.3.2	Histórico das Fotos.	16
2.4	CORROSÃO PREMATURA NAS ARESTAS/QUINAS/CANTOS VIVOS DE ESTRUTURAS E DE EQUIPAMENTOS PINTADOS. . .	18
2.4.1	Comentários sobre o Tema	18
2.4.2	Histórico das Fotos	21
2.5	DETERIORAÇÃO DA PINTURA E CORROSÃO PREMATURA DO SUBSTRATO EM CORDÕES DE SOLDA	24
2.5.1	Comentários sobre o Tema	24
2.5.2	Histórico das Fotos	25
2.6	DETERIORAÇÃO DA PINTURA E CORROSÃO PREMATURA DO SUBSTRATO DEVIDO À PRESENÇA DE FRESTAS NAS ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS	27
2.6.1	Comentários sobre o Tema	27
2.6.2	Histórico das Fotos	30
2.7	DETERIORAÇÃO DA PINTURA E CORROSÃO PREMATURA DO SUBSTRATO DEVIDO À PRESENÇA DE PILHA GALVÂNICA . . .	32
2.7.1	Comentários sobre o Tema	32
2.7.2	Histórico da Foto.	33
2.8	FALTA DE MANUTENÇÃO	35
2.8.1	Comentários sobre o Tema	35
2.8.2	Considerações Finais.	35
2.9	REFERÊNCIAS	36

Capítulo 3

	FALHAS NA PELÍCULA DURANTE A APLICAÇÃO DA TINTA OU APÓS O PROCESSO DE SECAGEM	37
3.1	INTRODUÇÃO	37
3.2	ESCORRIMENTO	40
3.2.1	Descrição/Caracterização	40
3.2.2	Causas Prováveis	41
3.2.3	Correções.	43

3.3 ENRUGAMENTO	43
3.3.1 Descrição/Caracterização	43
3.3.2 Causas Prováveis	44
3.3.3 Correções.	45
3.4 “SANGRAMENTO”	46
3.4.1 Descrição/Caracterização	46
3.4.2 Causas Prováveis	47
3.4.3 Correções.	48
3.5 “OLHO DE PEIXE”.	49
3.5.1 Descrição/Caracterização	49
3.5.2 Causas Prováveis	49
3.5.3 Correções.	50
3.6 BOLHAS DO TIPO “FERVURA”	51
3.6.1 Descrição/Caracterização	51
3.6.2 Causas Prováveis	51
3.6.3 Correções.	54
3.7 FRACO PODER DE COBERTURA OU OPACIDADE BAIXA	54
3.7.1 Descrição/Caracterização	54
3.7.2 Causas Prováveis	55
3.7.3 Correções.	56
3.8 “PULVERIZAÇÃO SECA” (<i>OVERSPRAY</i>)	57
3.8.1 Descrição/Caracterização	57
3.8.2 Causas Prováveis	58
3.8.3 Correções.	59
3.9 “CASCA DE LARANJA”	59
3.9.1 Descrição/Caracterização (ver nota)	59
3.9.2 Causas Prováveis	60
3.9.3 Correções.	61
3.10 IMPREGNAÇÃO DE MATERIAIS SÓLIDOS (ABRASIVO, CERDAS DE TRINCHA, PELOS DE ROLO, AREIA, ETC.) NA PELÍCULA.	62
3.10.1 Descrição/Caracterização	62
3.10.2 Causas Prováveis	62
3.10.3 Correções.	63
3.11 SECAGEM DEFICIENTE	63
3.11.1 Descrição/Caracterização	63

3.11.2 Causas Prováveis	69
3.11.3 Correções.	78
3.11.4 Dedicção e Homenagem.	79
3.12 “EXSUDAÇÃO AMÍNICA” (<i>AMINE BLOOM & AMINE BLUSH</i>)	79
3.12.1 Descrição/Caracterização	79
3.12.2 Causas Prováveis	85
3.12.3 Correções.	88
3.13 FENDIMENTO EM PELÍCULA DE TINTA RICA EM ZINCO À BASE DE SILICATO DE ETILA (<i>MUD CRACKING</i>)	89
3.13.1 Descrição/Caracterização	89
3.13.2 Causas Prováveis	89
3.13.3 Correção	91
3.14 POROS	91
3.14.1 Descrição/Caracterização	91
3.14.2 Causas Prováveis	94
3.14.3 Correção	95
3.15 REFERÊNCIAS	96

Capítulo 4

FALHAS E ALTERAÇÕES NOS REVESTIMENTOS, QUE PODEM OCORRER NAS CONDIÇÕES REAIS DE SERVIÇO	99
4.1 INTRODUÇÃO	99
4.2 EMPOLAMENTO.	100
4.2.1 Descrição/Caracterização	100
4.2.2 Classificação	101
4.2.3 Causas Prováveis	105
4.2.4 Correções.	107
4.3 DESCASCAMENTO	108
4.3.1 Descrição/Caracterização	108
4.3.2 Classificação	110
4.3.3 Causas Prováveis	112
4.3.4 Correções.	115
4.4 FENDIMENTO OU FISSURAÇÃO.	116
4.4.1 Descrição/Caracterização	116

4.4.2	Classificação	117
4.4.3	Causas Prováveis	122
4.4.4	Correções.	124
4.5	CORROSÃO	125
4.5.1	Descrição/Caracterização	125
4.5.2	Classificação	126
4.5.3	Causas Prováveis	129
4.5.4	Correções.	134
4.6	CORROSÃO FILIFORME.	135
4.6.1	Descrição/Caracterização	135
4.6.2	Classificação	137
4.6.3	Causas Prováveis	139
4.6.4	Correções.	140
4.7	CORROSÃO DO SUBSTRATO, SOB O REVESTIMENTO POR PINTURA, A PARTIR DE UMA FALHA OU DANO MECÂNICO	141
4.7.1	Descrição/Caracterização	141
4.7.2	Classificação e Avaliação	144
4.7.3	Causas Prováveis e Considerações Técnicas	147
4.7.4	Correções.	148
4.8	EMPOAMENTO OU “GIZAMENTO” (<i>CHALKING</i>).	149
4.8.1	Descrição/Caracterização	149
4.8.2	Classificação	150
4.8.3	Causas Prováveis e Considerações Técnicas	153
4.8.4	Correções.	156
4.9	ALTERAÇÃO DE COR	157
4.9.1	Descrição/Caracterização	157
4.9.2	Classificação	159
4.9.3	Causas Prováveis	160
4.9.4	Correções.	162
4.10	REDUÇÃO DE BRILHO	163
4.10.1	Descrição/Caracterização	163
4.10.2	Classificação e Avaliação	164
4.10.3	Causas Prováveis.	166
4.10.4	Correções.	168
4.11	SAPONIFICAÇÃO	169
4.11.1	Descrição/Caracterização	169

4.11.2	Causas Prováveis.	170
4.11.3	Correções.	171
4.12	PRESENÇA DE FUNGOS NA SUPERFÍCIE DOS REVESTIMENTOS.	171
4.12.1	Descrição/Caracterização	171
4.12.2	Classificação.	173
4.12.3	Causas Prováveis e Considerações Técnicas	174
4.12.4	Correções.	175
4.13	MANCHA(S) NO REVESTIMENTO.	177
4.13.1	Descrição/Caracterização	177
4.13.2	Causas Prováveis.	178
4.13.3	Correções.	181
4.14	DESGASTE POR EROÇÃO	182
4.14.1	Descrição/Caracterização	182
4.14.2	Causas Prováveis.	183
4.14.3	Correções.	184
4.15	REFERÊNCIAS	185

Apêndice A

	CÁLCULOS E FÓRMULAS MATEMÁTICAS UTILIZADAS EM PINTURA ANTICORROSSIVA.	189
A.1	INTRODUÇÃO	189
A.2	PARÂMETROS TÉCNICOS IMPORTANTES, FÓRMULAS MATEMÁTICAS E EXEMPLOS.	190
A.2.1	Teor de Sólidos em Massa (S_M)	190
A.2.2	Teor de Sólidos em Volume (S_V).	191
A.2.3	Cálculo do Rendimento Teórico de uma Tinta (R_T)	192
A.2.4	Cálculo da Espessura de Película Úmida (EPU) para Obtenção de uma Determinada Espessura de Película Seca	193
A.2.5	Cálculo do Volume de Sólidos de uma Tinta, após a sua Diluição	195
A.2.6	Massa Específica	196
A.2.7	Cálculo da Massa ou do Volume de cada Componente, por Ocasão da Preparação e Aplicação das Tintas de Dois ou mais Componentes	197
A.2.8	Rendimento Prático (R_p) e Cálculo do Volume de Tinta.	201

A.3 AQUISIÇÃO DE TINTAS – AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE CUSTOS	208
A.4 CÁLCULO DE ÁREA PARA PINTURA	213
A.4.1 Tanques e Tubulações	214
A.4.2 Cálculo de Área de Figuras Geométricas	217
A.5 REFERÊNCIAS	217

Apêndice B

ENSAIOS DE ADERÊNCIA EM TINTAS E ESQUEMAS DE PINTURA	219
B.1 INTRODUÇÃO	219
B.2 ADERÊNCIA DOS REVESTIMENTOS POR PINTURA	221
B.2.1 Aspectos Gerais	221
B.2.2 Mecanismos Básicos de Aderência	222
B.2.3 Tipos de “Falha de Aderência” dos Revestimentos por Pintura	223
B.3 MÉTODOS DE ENSAIOS DE ADERÊNCIA – COMENTÁRIOS PRÉVIOS	226
B.3.1 Métodos em que se Utiliza Fita Adesiva (Normas ABNT NBR 11003 [5], ASTM D 3359 [6] e ISO 2409 [7])	227
B.3.2 Método de Introdução de Lâmina, na Região de Corte em X (Norma ASTM D 6677 [8])	230
B.3.3 Método de Resistência à Tração (Normas ASTM D 4541 [9], ABNT NBR 15877 [10] e ISO 4624 [11])	231
B.4 EXECUÇÃO DOS ENSAIOS DE ADERÊNCIA	233
B.4.1 Método da Fita Adesiva (Cortes em Grade e em X)	233
B.4.2 Método de Introdução de Lâmina, na Região de Corte em X (norma ASTM D 6677 [8])	249
B.4.3 Método de Resistência à Tração (<i>Pull-Off Test</i>)	251
B.5 REFERÊNCIAS	288