

# Sumário

PREFÁCIO    XV

## Capítulo 1

DETERMINAÇÃO DAS CAUSAS DA CORROSÃO EM CONDUTORES DE ALUMÍNIO (*Eduardo T. Serra; Marcelo M. de Araújo*)    1

1.1 Introdução    1

1.2 Ensaio Realizados    3

1.3 Resultados    3

1.3.1 Inspeção Visual das Amostras de Cabo    3

1.3.2 Contaminação do Papel    4

1.3.3 Preservativos na Madeira    5

1.3.4 Ensaio de Sangramento do Papel    5

1.3.5 Análise Elementar nas Regiões Corroídas dos Fios de Alumínio    6

1.3.6 Características do Revestimento de Zinco da Alma de Aço dos Condutores    6

1.3.7 Ensaio Mecânicos nos Fios do Cabo Condutor    7

1.4 Discussão    7

1.5 Conclusões    9

## Capítulo 2

CORROSÃO EM CONDENSADORES DE UMA USINA TERMELÉTRICA (*Eduardo T. Serra; Marcelo M. de Araújo*)    11

2.1 Introdução    11

<b>2.2</b>	<b>Ensaio Realizados</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Resultados</b>	<b>12</b>
2.3.1	Análise Química do Material dos Tubos	12
2.3.2	Inspeção Visual	13
2.3.3	Análise Microscópica	15
<b>2.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>19</b>
<b>2.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>21</b>

### Capítulo 3

**FALHA PREMATURA EM ESQUEMA DE PINTURA, APLICADO EM AÇO GALVANIZADO OBTIDO PELO PROCESSO CONTÍNUO DE ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE** (*Eduardo T. Serra; Fernando de L. Fragata; Marcelo M. de Araujo*) 23

<b>3.1</b>	<b>Introdução</b>	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Metodologia</b>	<b>24</b>
3.2.1	Informações Preliminares	25
3.2.2	Resultados da Inspeção Técnica Realizada no Local	26
3.2.3	Materiais Coletados para Ensaio em Laboratório	27
3.2.4	Ensaio Realizados em Laboratório	28
<b>3.3</b>	<b>Discussão</b>	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Conclusões</b>	<b>33</b>
<b>3.5</b>	<b>Referências</b>	<b>33</b>

### Capítulo 4

**FRATURAS EM PARAFUSOS DE DURALUMÍNIO** (*Eduardo T. Serra; Mauro Z. Sebrão; Marcelo M. De Araújo*) 35

<b>4.1</b>	<b>Introdução</b>	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>Ensaio Realizados</b>	<b>35</b>
<b>4.3</b>	<b>Resultados</b>	<b>36</b>
4.3.1	Inspeção Visual	36
4.3.2	Análise Química	38
4.3.3	Propriedades Mecânicas	39
4.3.4	Análise Microscópica	41
<b>4.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>48</b>
<b>4.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>50</b>

**Capítulo 5****ESTUDO COMPARATIVO DE CORROSÃO PELA AÇÃO DA ÁGUA DOS  
RESERVATÓRIOS EM EQUIPAMENTOS DE DUAS USINAS HIDRELÉTRICAS (Aldo  
C. Dutra; Eduardo T. Serra; Marcelo M. de Araújo) 51**

- 5.1 Introdução 51**
- 5.2 Ensaio Realizados 53**
- 5.3 Resultados Obtidos 54**
  - 5.3.1 Resistividade, Temperatura e pH 54
  - 5.3.2 Potencial Eletroquímico 54
  - 5.3.3 Análise da Água 55
  - 5.3.4 Inspeção dos Equipamentos e Instalações 56
  - 5.3.5 Custos de Manutenção 64
- 5.4 Discussão 64**
- 5.5 Conclusões 68**
- 5.6 Referências 69**

**Capítulo 6****ANÁLISE PERICIAL DE CORDOALHAS DE AÇO GALVANIZADO COM  
CORROSÃO (Eduardo T. Serra; Marcelo M. de Araújo) 71**

- 6.1 Introdução 71**
- 6.2 Ensaio Realizados 74**
- 6.3 Resultados 74**
  - 6.3.1 Aglomerado 74
  - 6.3.2 Cordoalhas 75
- 6.4 Discussão 78**
- 6.5 Conclusões 79**

**Capítulo 7****ANÁLISE DE FALHA POR CORROSÃO EM PERFIS DE AÇO GALVANIZADO DE  
FUNDAÇÕES DE ESTAIS DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO (Eduardo T. Serra;  
Marcelo M. De Araújo) 81**

- 7.1 Introdução 81**
- 7.2 Ensaio Realizados 82**
- 7.3 Resultados Obtidos 82**
  - 7.3.1 Inspeção Visual 82
  - 7.3.2 Aderência 85

7.3.3	Espessura	86
7.3.4	Uniformidade	86
7.3.5	Análise Micrográfica	87
7.3.6	Agressividade do Solo	90
7.4	Discussão	92
7.5	Conclusões	95

## Capítulo 8

### CORROSÃO EM SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE USINA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (*Eduardo T. Serra; Marcelo M. de Araújo*) 97

8.1	Introdução	97
8.2	Ensaio Realizados	98
8.3	Resultados	98
8.3.1	Inspeção em Campo	98
8.3.2	Inspeções Visuais do Interior da Tubulação	100
8.3.3	Análise Química da Água	101
8.3.4	Análise Química da Tubulação	102
8.3.5	Análise dos Produtos de Corrosão	103
8.3.6	Análise Metalográfica	103
8.3.7	Determinação de Taxas de Corrosão	106
8.4	Discussão	109
8.5	Conclusões	112
8.6	Referências	113

## Capítulo 9

### ANÁLISE DE FALHA EM TUBOS DE TROCADORES DE CALOR EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO DE TURBINAS HIDRÁULICAS (*Eduardo T. Serra; Mauro Z. Sebrão*) 115

9.1	Introdução	115
9.2	Ensaio Realizados	116
9.3	Resultados	116
9.3.1	Análise da Água	116
9.3.2	Inspeção Visual	117
9.3.3	Análise Química	119
9.3.4	Análise Metalográfica	120
9.4	Discussão	121

9.5	Conclusões	123
9.6	Referências	123

## Capítulo 10

### ANÁLISE DE FALHAS EM TUBOS DE CONDENSADORES DE USINA DE GERAÇÃO TERMUNUCLEAR (*Eduardo T. Serra*) 125

10.1	Introdução	125
10.2	Ensaio Realizados	126
10.3	Resultados	126
10.3.1	Inspeção Visual	126
10.3.2	Análise Química dos Tubos	129
10.3.3	Análise dos Produtos de Corrosão	129
10.3.4	Análise Metalográfica	129
10.4	Discussão	133
10.5	Conclusões	136
10.6	Referências	137

## Capítulo 11

### CORROSÃO PREMATURA EM TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO – ANÁLISE DO ESQUEMA DE PINTURA (*Fernando de L. Fragata*) 139

11.1	Introdução	139
11.2	Ensaio Realizados	140
11.3	Resultados	140
11.3.1	Informações Preliminares	140
11.3.2	Inspeção dos Transformadores	141
11.3.3	Identificação dos Componentes Básicos das Tintas	144
11.3.4	Inspeção do Substrato Metálico	144
11.3.5	Análise do Revestimento por Pintura nos Pontos em que Houve Escorrimento de Líquido	145
11.3.6	Análise Quantitativa do Revestimento por Pintura quanto à Retenção de Solventes	145
11.3.7	Identificação dos Solventes Retidos no Revestimento	146
11.3.8	Resistência do Revestimento à Água	146
11.4	Discussão	147
11.5	Conclusões	149
11.6	Referências	149

**Capítulo 12****ANÁLISE DE FALHA EM COMPONENTES DE CHAVE SECCIONADORA DE 550 kV (Maurício B. Lisboa) 151**

- 12.1 Introdução 151**
- 12.2 Ensaio Realizados 153**
- 12.3 Resultados 154**
  - 12.3.1 Inspeção Visual 154
  - 12.3.2 Análise Química 155
  - 12.3.3 Ensaio de Dureza 155
  - 12.3.4 Ensaio de Tração 156
  - 12.3.5 Análise Metalográfica 157
  - 12.3.6 Análise Fratográfica 159
- 12.4 Discussão 161**
- 12.5 Conclusões 162**
- 12.6 Referências 163**

**Capítulo 13****FALHA EM PALHETA DE TURBINA A VAPOR DE USINA TERMELÉTRICA (Heloísa C. Furtado) 165**

- 13.1 Introdução 165**
- 13.2 Ensaio Realizados 166**
- 13.3 Resultados Obtidos e Discussão 166**
  - 13.3.1 Inspeção Visual da Turbina 166
  - 13.3.2 Inspeção Visual da Palheta Fraturada 168
  - 13.3.3 Inspeção Visual das Palhetas Trincadas 169
  - 13.3.4 Análise da Superfície de Fratura das Palhetas Trincadas 171
  - 13.3.5 Análise Química das Palhetas Trincadas 176
  - 13.3.6 Ensaio de Dureza nas Palhetas Trincadas 176
  - 13.3.7 Análise Metalográfica das Palhetas Trincadas 177
- 13.4 Conclusões 177**

**Capítulo 14****ANÁLISE DE FALHAS EM TROCADORES DE CALOR EM LIGAS CUPRONÍQUEL 90-10 CAUSADAS POR CORROSÃO SOB DEPÓSITO (Eduardo T. Serra; Antônio Alves de Araújo; Carlos Roberto S. Mussoi) 179**

- 14.1 Introdução 179**
- 14.2 Ensaio Realizados 180**

<b>14.3</b>	<b>Resultados</b>	<b>180</b>
14.3.1	Inspeção Visual	180
14.3.2	Análise Química	182
<b>14.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>185</b>
<b>14.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>186</b>
<b>14.6</b>	<b>Referências</b>	<b>187</b>

## Capítulo 15

**FRATURA EM COMPONENTE DE USINA HIDRELÉTRICA ASSOCIADA À  
CORROSÃO INFLUENCIADA POR MICRO-ORGANISMOS (Maurício B. Lisboa;  
Eduardo T. Serra) 189**

<b>15.1</b>	<b>Introdução</b>	<b>189</b>
<b>15.2</b>	<b>Ensaio Realizados</b>	<b>189</b>
<b>15.3</b>	<b>Resultados Obtidos</b>	<b>190</b>
15.3.1	Inspeção Visual	190
15.3.2	Análise Química	192
15.3.3	Ensaio de Dureza	194
15.3.4	Análise Metalográfica	195
15.3.5	Ensaio de Corrosão	197
<b>15.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>199</b>
<b>15.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>204</b>
<b>15.6</b>	<b>Referências</b>	<b>205</b>

## Capítulo 16

**ESTUDO DO DESEMPENHO DE MATERIAIS UTILIZADOS EM CARCAÇAS DE  
CAPACITORES DE POTÊNCIA (Heloisa Cunha Furtado; Maurício Barreto  
Lisboa) 207**

<b>16.1</b>	<b>Introdução</b>	<b>207</b>
<b>16.2</b>	<b>Ensaio Realizados</b>	<b>208</b>
<b>16.3</b>	<b>Resultados Obtidos</b>	<b>208</b>
16.3.1	Exame Visual e Líquido Penetrante	208
16.3.2	Análise Química Quantitativa	209
16.3.3	Análise Química Qualitativa	210
16.3.4	Análise Micrográfica	211
16.3.5	Medidas de Microdureza	214
<b>16.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>214</b>

16.5	Conclusões	216
16.6	Referências	217

## Capítulo 17

### ANÁLISE DE FALHA NOS PARAFUSOS DE SUSTENTAÇÃO DO PRATO DA MOLA DE UM DISJUNTOR (*Josélio Sena Buarque*) 219

17.1	Introdução	219
17.2	Ensaio Realizados	221
17.3	Resultados Obtidos	222
17.3.1	Exame Visual	222
17.3.2	Análise Química	223
17.3.3	Dureza	225
17.3.4	Ensaio de Tração	225
17.3.5	Análise Micrográfica	228
17.3.6	Análise Fratográfica	230
17.4	Discussão	231
17.5	Conclusões	232
17.6	Referências	232

## Capítulo 18

### ANÁLISE DE FALHA EM CONTATO ELÉTRICO DE DISJUNTOR DE SUBESTAÇÃO (*Maurício Barreto Lisboa; Gláucio Rigueira; Heloisa Cunha Furtado*) 233

18.1	Introdução	233
18.2	Ensaio Realizados	234
18.3	Resultados Obtidos	234
18.3.1	Exame Visual	234
18.3.2	Análise por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)	236
18.3.3	Análise Química Semiquantitativa por Dispersão de Energia (EDS)	239
18.3.4	Análise Micrográfica	239
18.4	Discussão	240
18.5	Conclusão	241
18.6	Referências	241



**Capítulo 19**

**ANÁLISE DE FALHA EM TUBOS DO *DOWNCOMERS* DA CALDEIRA DE UMA USINA TERMELÉTRICA (*Heloisa Cunha Furtado; Maurício Barreto Lisboa; Gláucio Rigueira; Luiz Felipe*) 243**

- 19.1 Introdução 243**
- 19.2 Ensaio Realizados 245**
- 19.3 Resultados Obtidos 245**
  - 19.3.1 Exame Visual 245
  - 19.3.2 Análise por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 252
  - 19.3.3 Análise por Microscopia Ótica 254
  - 19.3.4 Dureza 256
- 19.4 Discussão 256**
- 19.5 Conclusões 257**
- 19.6 Referências 257**

**Capítulo 20**

**ANÁLISE DE FALHA EM CABO PARA-RAIOS DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO (*Fernanda Figueiredo M. dos Santos; Maurício B. Lisboa*) 259**

- 20.1 Introdução 259**
- 20.2 Ensaio Realizados 259**
- 20.3 Resultados Obtidos 260**
  - 20.3.1 Exame Visual 260
  - 20.3.2 Análise Química 261
  - 20.3.3 Dureza 261
  - 20.3.4 Ensaio de Tração 262
  - 20.3.5 Análise Micrográfica 262
  - 20.3.6 Análise Fratográfica 264
  - 20.3.7 Caracterização Do Revestimento 266
- 20.4 Discussão 267**
- 20.5 Conclusões 268**
- 20.6 Referências 269**

**Capítulo 21**

**ANÁLISE PERICIAL DE PINOS DE ISOLADORES (*Eduardo T. Serra; Mauro Z. Sebrão*) 271**

- 21.1 Introdução 271**
- 21.2 Ensaio Realizados 271**

<b>21.3</b>	<b>Resultados Obtidos</b>	<b>272</b>
21.3.1	Exame Visual	272
21.3.2	Análise Química	274
21.3.3	Análise Micrográfica	275
21.3.4	Análise de Susceptibilidade à Corrosão Intergranular	275
<b>21.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>276</b>
<b>21.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>281</b>
<b>21.6</b>	<b>Referências</b>	<b>281</b>

## Capítulo 22

### ANÁLISE DE FALHA EM CONECTOR DE ALUMÍNIO (*Heloisa Cunha Furtado*) 283

<b>22.1</b>	<b>Introdução</b>	<b>283</b>
<b>22.2</b>	<b>Ensaio Realizado</b>	<b>284</b>
<b>22.3</b>	<b>Resultados Obtidos</b>	<b>284</b>
22.3.1	Exame Visual	284
22.3.2	Análise Micrográfica	288
22.3.3	Dureza	289
22.3.4	Análise Fractográfica	290
<b>22.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>291</b>
<b>22.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>292</b>

## Capítulo 23

### ANÁLISE PERICIAL DE CORDOALHAS FLEXÍVEIS (*Michel Bernard Simonson; Maurício Barreto Lisboa; Heloisa Cunha Furtado*) 295

<b>23.1</b>	<b>Introdução</b>	<b>295</b>
<b>23.2</b>	<b>Ensaio Realizado</b>	<b>295</b>
<b>23.3</b>	<b>Resultados Obtidos</b>	<b>296</b>
23.3.1	Exame Visual	296
23.3.2	Difração de Raios X e Infravermelho	298
23.3.3	Análise Micrográfica	298
<b>23.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>303</b>
<b>23.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>303</b>
<b>23.6</b>	<b>Recomendações</b>	<b>304</b>

**Capítulo 24**

**ANÁLISE DE FALHA POR CORROSÃO EM TUBOS DE TROCADOR DE CALOR** (*Heloisa Cunha Furtado; Eduardo T. Serra; Luiz Otávio De Barros Correa*) 305

- 24.1 Introdução 305
- 24.2 Ensaio Realizados 306
- 24.3 Resultados Obtidos 306
  - 24.3.1 Análise da Água do Reservatório 306
  - 24.3.2 Exame Visual 307
  - 24.3.3 Análise Química 309
  - 24.3.4 Dureza 310
  - 24.3.5 Análise Química por Dispersão de Energia de Raios X 311
  - 24.3.6 Análise Microscópica 312
- 24.4 Discussão 313
- 24.5 Conclusões 314
- 24.6 Referências 315

**Capítulo 25**

**FALHAS EM SOLDAS DE MATERIAIS DISSIMILARES EM SUPERAQUECEDOR E REAQUECEDOR DE UMA CALDEIRA DE USINA TERMELÉTRICA** (*Heloisa Cunha Furtado; Iain Le May*) 317

- 25.1 Introdução 317
- 25.2 Ensaio Realizados 318
- 25.3 Resultados Obtidos 318
  - 25.3.1 Superaquecedor 318
  - 25.3.2 Reaquecedor 321
- 25.4 Discussão 322
- 25.5 Conclusões 323
- 25.6 Referências 323

**Capítulo 26**

**SOBREAQUECIMENTO EM LUVA DE EMENDA PARA CABOS DE LINHA DE TRANSMISSÃO** (*Márcio Antônio Sens*) 325

- 26.1 Introdução 325
- 26.2 Ensaio Realizados 326
- 26.3 Resultados Obtidos 326
  - 26.3.1 Exame Visual 326

26.3.2	Resistência Elétrica dos Condutores	327
26.3.3	Análise Dimensional da Luva	328
26.3.4	Condutividade Elétrica da Luva	329
26.3.5	Condutividade Elétrica da Área Compactada na Luva	330
26.3.6	Macrografia da Seção Reta da Luva	330
26.4	Discussão	332
26.5	Conclusões	334

## Capítulo 27

### FRATURA EM ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DE TORRE DE LINHA DE TRANSMISSÃO (*Maurício Barreto Lisboa; Heloísa Cunha Furtado; Eduardo T. Serra*) 335

27.1	Introdução	335
27.2	Ensaio Realizados	336
27.3	Resultados Obtidos	336
27.3.1	Exame Visual	336
27.3.2	Análise Química	338
27.3.3	Análise Micrográfica	339
27.3.4	Ensaio Mecânicos	340
27.3.5	Análise Fratográfica	341
27.4	Discussão	343
27.5	Conclusões	345
27.6	Referências	346

## Capítulo 28

### ANÁLISE DE FALHA EM REATOR DE UMA SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (*Maurício B. Lisboa; Wagner Ferreira Lima; Roberta Martins Santana; Heloísa Cunha Furtado; Gláucio Rigueira*) 347

28.1	Introdução	347
28.2	Ensaio Realizados	348
28.3	Resultados Obtidos	348
28.3.1	Exame Visual	348
28.3.2	Análise Química Semiquantitativa	352
28.3.3	Análise Micrográfica	353
28.3.4	Análise Fratográfica	354
28.4	Discussão	357

28.5	Conclusões	358
28.6	Referências	359

### Capítulo 29

**ANÁLISE DE FALHA EM CABO DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (ACSR) (Maurício Barreto Lisboa; Bruno Reis Cardoso; Fernanda Figueiredo; Gláucio Rigueira; Heloísa Cunha Furtado; Wendell Porto de Oliveira) 361**

Resumo	361	
29.1	Introdução	362
29.2	Ensaio Realizados	362
29.3	Resultados Obtidos	363
29.3.1	Exame Visual	363
29.3.2	Análise Química	364
29.3.3	Análise por Difração de Raios X	365
29.3.4	Ensaio de Tração	365
29.3.5	Ensaio de Dureza	366
29.3.6	Análise Micrográfica	367
29.3.7	Análise Fratográfica	369
29.4	Discussão	370
29.5	Conclusões	371
29.6	Referências	372

### Capítulo 30

**ANÁLISE DE FALHA EM ESPAÇADOR-AMORTECEDOR DE LINHA DE TRANSMISSÃO DE 500 KV (Maurício Barreto Lisboa; André Varella Guedes; Carlos Frederico Trotta Matt) 373**

30.1	Introdução	373
30.2	Ensaio Realizados	375
30.3	Resultados Obtidos	375
30.3.1	Exame Visual	375
30.3.2	Ensaio Mecânicos	378
30.3.3	Análise Química	380
30.3.4	Dureza	380
30.3.5	Análise Micrográfica	381
30.3.6	Simulação Numérica	382
30.4	Discussão	387

30.5	Conclusões	389
30.6	Referências	389

### Capítulo 31

**ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE FALHAS EM MOLAS DE BOMBAS INJETORAS DE COMBUSTÍVEL DE MOTORES DE GERAÇÃO TERMELÉTRICA (Maurício Barreto Lisboa; Gláucio Rigueira; Bruno Reis Cardoso; Heloisa Cunha Furtado) 391**

31.1	Introdução	391
31.2	Ensaio Realizados	392
31.3.	Resultados Obtidos	393
31.3.1	Análise Dimensional	393
31.3.2	Análise Fratográfica	394
31.3.3.	Análise Química	399
31.3.4	Ensaio de Dureza	400
31.3.5	Análise Metalográfica	401
31.3.6	Análise dos Esforços Mecânicos	402
31.4	Discussão	408
31.5	Conclusões	409
31.5	Referências	409

### Capítulo 32

**ANÁLISE DE FALHA DE GRAMPO DE SUSPENSÃO DE LINHA DE TRANSMISSÃO (Maurício Barreto Lisboa) 411**

32.1	Introdução	411
32.2	Ensaio Realizados	412
32.3	Resultados Obtidos	413
32.3.1	Análise Visual e Fratográfica	413
32.3.2	Análise Química	416
32.3.3	Dureza	418
32.3.4	Líquido Penetrante	418
32.3.5	Ensaio Mecânicos	419
32.3.6	Análise Metalográfica	420
32.3.7	Corrosão	422
32.4	Discussão	427
32.5	Conclusões	430
32.6	Referências	431

**Capítulo 33**

**ANÁLISE DE FALHA EM ISOLADOR DE VIDRO DE UMA CADEIA DE ISOLADORES** (*Wagner Ferreira Lima; Maurício Barreto Lisboa; Eduardo T. Serra*) 433

- 33.1 Introdução** 433
- 33.2 Ensaio Realizados** 437
- 33.3 Resultados Obtidos** 438
  - 33.3.1 Inspeção Visual e Análise no Estereoscópio 438
  - 33.3.2 Microscopia Óptica 442
  - 33.3.3 Microdureza 446
  - 33.3.4 Microscopia Eletrônica de Varredura e Análise por Dispersão de Energia de Raios X (EDS) 447
  - 33.3.5 Análise Química 450
  - 33.3.6 Difração por Raios X 451
- 33.4 Discussão** 452
- 33.5 Conclusões** 458
- 33.6 Referências** 458

**Capítulo 34**

**ANÁLISE DE FALHA NO COLETOR DE SAÍDA DO SUPERAQUECEDOR PRIMÁRIO DA CALDEIRA DE UMA USINA TERMELÉTRICA** (*Maurício Barreto Lisboa; Heloísa Cunha Furtado; Josélio Sena Buarque; Bruno Reis Cardoso*) 461

- 34.1 Introdução** 461
- 34.2 Ensaio Realizados** 463
- 34.3 Resultados dos Ensaio** 464
  - 34.3.1 Ensaio Realizados em Campo 464
  - 34.3.2 Ensaio Realizados no Laboratório 469
- 34.4 Discussão** 478
- 34.5 Conclusões** 483
- 34.6 Referências** 483

**Capítulo 35**

**ANÁLISE DO DEGRASTE EM ACESSÓRIOS DE PARA-RAIOS DE LINHA DE TRANSMISSÃO** (*Maurício Barreto Lisboa; Márcio Antônio Sens; Leonardo dos Santos Reis Vieira*) 485

- 35.1 Introdução** 485

<b>35.2</b>	<b>Ensaio Realizados</b>	<b>491</b>
35.2.1	Materiais	491
35.2.2	Métodos	492
<b>35.3</b>	<b>Resultados Obtidos</b>	<b>495</b>
35.3.1	Análise Visual	495
35.3.2	Análise Química	496
35.3.3	Dureza	499
35.3.4	Análise Micrográfica	501
<b>35.4</b>	<b>Discussão</b>	<b>505</b>
<b>35.5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>516</b>
<b>35.6</b>	<b>Referências</b>	<b>517</b>