

# SUMÁRIO

## Capítulo 1

*Flávio Neves Teixeira, Osvaldo José Venturini, Felipe Raúl Ponce Arrieta,  
Electo Eduardo Silva Lora*

ASPECTOS GERAIS DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA .....	1
1.1 Fundamentos da Geração Distribuída. ....	3
1.2 Co-Geração e Geração Distribuída. ....	8
1.3 Evolução da Co-Geração .....	10
1.4 Breve Histórico da Co-Geração no Brasil .....	23
Referências .....	27

## Capítulo 2

*Electo Eduardo Silva Lora, Marco Antônio Rosa do Nascimento, Flávio Neves  
Teixeira, Osvaldo José Venturini, Felipe Raúl Ponce Arrieta, Vladimir Melian  
Cobas, José Joaquim Conceição Soares Santos*

TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	
UTILIZANDO COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS .....	29
2.1 Motores Alternativos de Combustão Interna (MACI) .....	31
2.1.1 Aplicações .....	37
2.1.2 Desempenho e custos .....	38
2.2 Microturbinas a Gás. ....	40
2.2.1 Aplicações .....	44
2.2.2 Desempenho e custos .....	46
2.2.3 Desenvolvimentos futuros .....	47
2.3 Motores Stirling .....	48
2.3.1 Aplicações .....	50
2.3.2 Desempenho e custos .....	51
2.3.3 Desenvolvimento futuro. ....	52
2.4 Células a Combustível .....	52
2.4.1 Tipos de células a combustível .....	53
2.4.2 Aplicações .....	54
2.4.3 Desempenho e custos .....	56

2.4.4 Desenvolvimentos futuros . . . . .	59
2.5 Sistemas Híbridos . . . . .	61
2.6 Refrigeração por Absorção . . . . .	62
2.7 Exemplos de Instalações Reais . . . . .	66
2.7.1 Motor Stirling . . . . .	66
2.7.2 Células a combustível . . . . .	67
2.7.3 Microturbinas a gás . . . . .	75
Referências . . . . .	79

### Capítulo 3

*Jamil Haddad, Roberto Arira Yamachita, Marcos Vinicius Xavier Dias*

#### TECNOLOGIAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

UTILIZANDO FONTES RENOVÁVEIS . . . . .	83
3.1 Energia Eólica . . . . .	85
3.1.1 Evolução e recursos . . . . .	85
3.1.2 Energia eólica no Brasil . . . . .	87
3.2 Energia Solar Fotovoltaica . . . . .	91
3.2.1 Introdução . . . . .	91
3.2.2 Sistemas fotovoltaicos conectados à rede. . . . .	92
3.2.3 Benefícios dos sistemas fotovoltaicos . . . . .	94
3.2.4 Experiência com sistemas fotovoltaicos conectados à rede. . . . .	96
3.2.5 Políticas de incentivos e suporte dos sistemas fotovoltaicos . . . . .	98
Referências . . . . .	101

### Capítulo 4

*Flávio Neves Teixeira, Osvaldo José Venturini, Felipe Raúl Ponce Arrieta,*

*Electo Eduardo Silva Lora*

PROJETO DE SISTEMAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA . . . . .	103
4.1 Introdução . . . . .	105
4.2 Apresentação do Problema. . . . .	107
4.3 Otimização Aplicada à Configuração de Sistemas de Co-geração. . . . .	111
4.4 Modelagem das Cargas . . . . .	113
4.5 Modelagem dos Acionadores Primários e das Fontes de Calor Útil . . . . .	116
4.6 Procedimento para Solução do Problema . . . . .	123
4.7 Análise Econômica. . . . .	129
Referências . . . . .	133

### Capítulo 5

*Fernando Almeida Prado Jr., Jamil Haddad, Antônio Carlos Querido Messora*

#### OPORTUNIDADES E BARREIRAS PARA A

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA . . . . .	135
5.1 Introdução . . . . .	137
5.2 Legislação Americana para Geração Distribuída . . . . .	139

5.3 Outros Exemplos de Legislações Seminais . . . . .	144
5.4 A Legislação Brasileira . . . . .	147
5.5 Legislações Regulamentadoras e Normativas . . . . .	150
5.6 Legislação Indutora . . . . .	153
5.7 Conclusões . . . . .	158
Referências . . . . .	158

**Capítulo 6**

*Edson da Costa Bortoni, Jamil Haddad*

INTERCONEXÃO DE SISTEMAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA . . . . .	161
6.1 Introdução . . . . .	163
6.2 Análise Técnica da Interconexão . . . . .	164
6.3 Requisitos Técnicos para A Interconexão . . . . .	173
6.4 Modelo de Contrato entre Sistemas de Geração Distribuída e uma Concessionária . . . . .	180
Apêndice 1 – Condições Comerciais de Compra e Venda de Energia Elétrica Decorrentes de Unidade de Geração Distribuída . . . . .	195
Referências . . . . .	196

**Anexo 1**

*Electo Eduardo Silva Lora, Marco Antônio Rosa dos Nascimento,  
Flávio Neves Teixeira, Osvaldo José Venturini, Felipe Raúl Ponce Arrieta,  
Vladimir Melian Cobas, José Joaquim Conceição Soares Santos*

EXEMPLOS DE SISTEMAS DE CO-GERAÇÃO NO BRASIL . . . . .	197
--	-----

**Anexo 2**

*Karina Ribeiro Salomón, Electo Eduardo Silva Lora*

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E SONORA DE SISTEMAS DE GERAÇÃO COM TURBINAS A GÁS E MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA . . . . .	205
--	-----

**Anexo 3**

*Pedro Paulo Carvalho Mendes, Claudio Ferreira*

ESTUDOS DE FLUXO DE POTÊNCIA E CURTO-CIRCUITO EM UM ALIMENTADOR REAL . . . . .	217
---	-----