

# Sumário

<b>1. Introdução e conceitos básicos de energia solar fotovoltaica</b>	<b>11</b>
Um caminho a seguir	11
Conceitos básicos de energia solar	14
<b>2. Células e módulos fotovoltaicos</b>	<b>30</b>
Geração de células fotovoltaicas	30
Tipos e características de células fotovoltaicas	33
Concepção de módulos fotovoltaicos	37
Aplicação e funcionamento de módulos fotovoltaicos STC e NOCT	40
Tipos e características de módulos fotovoltaicos	40
Perdas de energia relacionadas aos módulos	48
<b>3. Inversores</b>	<b>56</b>
Conceito	56
Inversores desconectados ( <i>off-grid</i> )	56
Inversores conectados à rede ( <i>on-grid</i> )	61
<b>4. Componentes dos sistemas fotovoltaicos</b>	<b>71</b>
Dispositivo de proteção contra surto	71
Fusíveis	72
Chave seccionadora ou disjuntor de corrente contínua	73
Condutores e conectores para sistemas fotovoltaicos	75
Tendências tecnológicas	79
<b>5. Sistemas desconectados da rede elétrica (<i>off-grid</i>)</b>	<b>89</b>
Conceitos	89
Características e componentes do sistema	89
Planejamento do sistema	100
Conceitos básicos de dimensionamento	102
Esquema de ligação e diagrama de instalação	106
<b>6. Sistemas conectados à rede da concessionária</b>	<b>108</b>
Introdução	108
Conceitos	108

Categorias e classes	109
Arquitetura do sistema	111
Planejamento do sistema solar	112
Conceitos básicos de dimensionamento	113
<b>7. Estruturas de fixação para sistemas fotovoltaicos</b>	<b>125</b>
Conceitos	125
Tipos de estruturas e fixação	125
<b>8. Segurança</b>	<b>134</b>
Norma regulamentadora 10 (NR-10)	136
Riscos da área elétrica	136
Norma regulamentadora 33 (NR-33)	144
Norma regulamentadora 35 (NR-35)	150
<b>9. Manutenção de um sistema fotovoltaico</b>	<b>162</b>
Introdução	162
Planejamento	163
Tipos de manutenção	163
Requisitos para manutenção	164
<b>10. Parecer de acesso de sistemas conectados à rede (on-grid)</b>	<b>167</b>
Interpretação da norma resolutiva NR-482 da ANEEL	167
Interpretação da norma resolutiva NR-687 da ANEEL	168
Documentos para a conexão do sistema na rede	169
Diagramas e esquemas	171
Exigências para efetuar o parecer de acesso	173
Assinatura do contrato de permissão	178
Entrega do sistema solar conectado à rede	179
<b>11. Atendimento ao cliente</b>	<b>181</b>
Introdução	181
Dicas para atender bem	182
Identificação dos clientes potenciais	183
Apresentação da tecnologia, vantagens e desvantagens	187
Visita técnica para viabilidade do projeto	189
Precificação	190
Linhas de crédito para o projeto	193
Apresentação da proposta comercial	198
Apresentação e validação do cronograma	200
Entrega técnica	200

<b>12. Viabilidade econômica e financeira de projeto</b>	<b>203</b>
Introdução	203
Conceitos	204
<i>Payback</i> simples (tempo para retorno do capital investido)	204
Retorno sobre o Investimento (ROI)	205
Taxa de Retorno sobre o Investimento (TIR)	206
Valor Presente Líquido (VPL)	207
Considerações finais	208
<b>Referências</b>	<b>209</b>
Sobre o Procobre	213