



# CURSO DE PROJETO E INSTALAÇÃO DE GERADORES SOLARES FOTOVOLTAICOS PARA CONEXÃO Á REDE

**Presencial 13 e 14 de junho de 2015**

Carga horária: 16 h – sábado e domingo 08h30 às 17h30

Local: Belo Horizonte - MG – Loja Elétrica – CCT - Centro de Capacitação em Tecnologia.  
Av. Dom Pedro II, 3703 - Bairro Padre Eustáquio - CEP: 30720-460.



Gerador fotovoltaico conectado à rede -Belo Horizonte – MG

## A QUEM INTERESSA:

Engenheiros, arquitetos, ambientalistas, técnicos, professores, estudantes, eletricitas, empresários e profissionais da área pública ou privada com interesse em se capacitar na elaboração de projetos e na instalação de geradores fotovoltaicos autônomos e conectados à rede.

## JUSTIFICATIVA:

A potência da radiação solar que atinge a Terra corresponde a mais de 13 milhões de vezes a potência elétrica instalada da usina hidrelétrica de Itaipu. O Brasil localiza-se em sua maior parte na região tropical caracterizando-se por níveis elevados de insolação. Já apresenta uma indústria e um mercado desenvolvidos de aquecedores solares e agora inicia um grande desenvolvimento na utilização de geradores solares fotovoltaicos conectados à rede com a regulamentação pela ANEEL (agência reguladora do setor elétrico) e pelas distribuidoras do sistema de compensação de energia.

A tecnologia fotovoltaica está madura tecnicamente, reduziu significativamente seus custos nestes últimos anos tornando-se uma alternativa eficiente e viável economicamente para aproveitamento dessa fonte praticamente inesgotável, que produz “energia limpa”, de baixo impacto ambiental levando-a a ocupar um lugar de destaque em muitos países.

Em 2015 o Brasil está experimentando uma expansão significativa dos geradores conectados à rede elétrica considerando que a ANEEL regulamentou a mini e a microgeração de energia reduzindo as barreiras para instalação de geração distribuída de pequeno porte com

energia solar fotovoltaica de até 1 MW, abrindo caminho para os consumidores gerarem sua própria energia.

A resolução da ANEEL criou o Sistema de Compensação de Energia, que permite ao consumidor instalar micro e mini centrais fotovoltaicas em sua unidade consumidora e trocar energia com a distribuidora local. Pelo sistema, a unidade geradora instalada pelo consumidor produzirá energia e o que não for consumido será injetado no sistema da distribuidora, que utilizará o crédito para abater o consumo dos meses subsequentes. As distribuidoras já divulgaram suas normas técnicas e comerciais para a aceitação de pedidos de acesso à rede dentro do sistema de compensação de energia.

A geração de energia elétrica próxima ao local de consumo ou na própria instalação consumidora, chamada de “geração distribuída”, pode trazer uma série de vantagens sobre a geração centralizada tradicional, como, por exemplo, economia dos investimentos em transmissão, redução das perdas nas redes e melhoria da qualidade do serviço de energia elétrica. A agência espera assim oferecer melhores condições para o desenvolvimento sustentável do setor elétrico brasileiro, com aproveitamento adequado dos recursos naturais e utilização eficiente das redes elétricas. Recentemente foi realizado um leilão de energia de reserva que irá representar uma mudança de escala no mercado brasileiro.

O objetivo deste curso é apresentar as tecnologias utilizadas nesta forma de captação da energia solar permitindo aos participantes conhecerem características básicas da tecnologia, dos geradores e do mercado, parâmetros de avaliação, dimensionamento e instalação, propiciando uma capacitação para elaboração de projetos conceituais, memoriais descritivos, diagramas e para trabalhos de instalação de micro e mini geradores para conexão à rede.

O curso é realizado de uma forma interativa e inclui uma parte expositiva, uso de software (PVsyst), práticas de campo e de dimensionamento de geradores autônomos e para conexão à rede (estudo de casos). Inclui visita técnica a uma instalação de geração fotovoltaica conectada a rede em operação. Serão entregues a cada participante certificado de participação, uma apostila e disponibilizado um pacote digital com o conjunto de slides e filmes apresentados, exercícios e documentos importantes para o projetista/instalador de geradores fotovoltaicos.

## MÓDULOS DO CURSO:

### MÓDULO 1 – TECNOLOGIA – MERCADO

**Escopo:** Visão geral da tecnologia e da situação atual do mercado e familiarização com os equipamentos e instalação.

- Apresentação - **A energia solar fotovoltaica** – Conceitos fundamentais - Características básicas – Variação da radiação solar– Unidades de medição - Potencial solar brasileiro – Vantagens da tecnologia.
- **Energia solar fotovoltaica no mundo** - Produção e capacidade instalada - O avanço do gerador conectado à rede - Desenvolvimento da tecnologia e do mercado - Avanço dos chineses - Maiores fabricantes mundiais - Tendências dos preços.
- **Energia solar fotovoltaica no Brasil** - Situação atual - Produção e capacidade instalada – A regulamentação do gerador conectado à rede – O sistema de compensação de energia - Fabricantes e fornecedores - Tendências dos preços – Estímulos e financiamentos – Normas ANEEL e CEMIG – Projetos realizados e em andamento - Cenários futuros.
- **A célula fotovoltaica** - O Módulo fotovoltaico - Princípio de funcionamento, tipos e materiais - Curva característica – Fornecedores - Preços – Eficiência – Etiqueta INMETRO.

### MÓDULO 2 – PROJETO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE

**Escopo:** Treinamento prático na concepção e projeto de sistemas fotovoltaicos e na preparação da documentação técnica para o pedido de acesso à rede elétrica.

- **Gerador fotovoltaico conectado à rede** – Características – Tipos de geradores - Mini e micro geradores – Centrais geradoras - Sistemas com inversores centralizados e micro inversores. Características dos módulos fotovoltaicos para conexão a rede. Inversores para conexão à rede – Tecnologia -Tipos – Características básicas - Eficiência – Fornecedores – Preços.
- **Projeto de gerador para conexão à rede** – Principais dados para dimensionamento - Estudo de local – Avaliação de sombreamento – Definição do porte do gerador - Concepção básica da instalação - Definição de orientação e inclinação dos módulos - Estudo de caso – Exercício prático de projeto para uma residência – Seleção de módulos fotovoltaicos e inversores a serem utilizados – Dimensionamento do gerador - Formação do arranjo do circuito (strings) - Diagrama unifilar básico - Estimativa de produção de energia - Custos de instalação e da energia gerada – Estimativa do fator de capacidade - Exercício prático – Utilização do software PVSyst - Modelo de projeto para apresentação à distribuidora de energia – Anotação de responsabilidade técnica.

### MÓDULO 3 – INSTALAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS E ACESSO À REDE

**Escopo:** Capacitação básica para instalação de sistemas fotovoltaicos e atendimento aos requisitos técnicos para aprovação da instalação pelo cliente e pela Distribuidora.

- **Estudo de casos** de sistemas fotovoltaicos On e Off-grid: concepção, planejamento e execução de projetos. Apresentação do projeto da Loja Elétrica.
- **Acesso à distribuidora** (Cemig) - Solicitação de Acesso – Formulários – Medidor de energia – Padrão - Ponto de conexão com a rede – Prazos - Custos - Normas

para instalação - Aprovação da distribuidora - Passo a passo detalhado – Diagramas – ART – Composição do projeto, instalação e vistoria.

- **Instalação e manutenção** de sistemas fotovoltaicos Abordagens práticas: pontos de conexão e de geração, padrão, medidor bidirecional, materiais elétricos e equipamentos de proteção - Passo a passo detalhado. Técnicas – Cuidados - Aspectos importantes – Normas – Ferramentas - Equipamentos de proteção - Disjuntores – Fusíveis - Caixas de junção – Fiação - Aterramento - Descrição de casos – Prática de Instalação – Implementação de projetos - Avaliação técnica e comercial - Planejamento da Instalação - Instalação dos módulos e dos inversores - Conexões Elétricas - Estrutura de Montagem - Check list – Limpeza dos módulos – Manutenção da instalação.
- **Demonstração de instalação em telhado**
- **Visita técnica a gerador fotovoltaico conectado a rede instalado e em operação.** Módulos fotovoltaicos e conexão ao inversor - Aspectos importantes - instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos conectados à rede - Módulos fotovoltaicos em telhado, laje plana, mastro, integrado a edificação e rastreado. Demonstração de equipamentos e materiais - aspectos técnicos e comerciais. Demonstração de módulo fotovoltaico – Demonstração em sistemas conectados - Dimensões, transporte e instalação - Escolha de local - direcionamento e inclinação - Conectores, diodos de bypass, ferragens, fiação e acessórios diversos - Dados de placa - Medidas elétricas - Conexão de equipamentos - Influência da posição do módulo e do sombreamento - Proteção.
- **Demonstração de acessórios** de sistemas fotovoltaicos conectados a rede – Inversor para conexão à rede - Estudo do inversor Sunny Boy 2500 – instalação, ajuste, configuração, acesso aos dados com computador.

### INSTRUTORES:

Equipe de especialistas da Solenerg Engenharia:

- ✓ Eng. Eletricista Carlos Alberto Alvarenga – consultor e especialista na área de energia solar fotovoltaica – Ex-coordenador do programa fotovoltaico da CEMIG – Ex-Tutor da disciplina Energia Solar do curso de pós-graduação lato sensu da Universidade Federal de Lavras e autor do livro: Energia Solar - Diretor da empresa Solenerg Engenharia especializada em consultoria, projetos, fornecimento de equipamentos e instalação de centrais fotovoltaicas. Instrutor de diversos cursos de energia solar fotovoltaica.
- ✓ Eng. Eletricista Moacir Dias Filho – Diretor comercial da Solenerg Engenharia - 15 anos de experiência com vendas de equipamentos e instalações de energia solar fotovoltaica.
- ✓ Eng. de Energia Paulo Henrique Breyner – especialista em sistemas de energia solar e mestrando em planejamento de sistemas energéticos pela Unicamp. Sócio fundador da Solsist Energia.
- ✓ Frederico Milward A. Leitão Garcia – Especialista em Formas Alternativas de Energia pela UFLA - graduação em Geografia, Análise Ambiental e Engenharia Ambiental. Técnico em Eletrotécnica e ex-Coordenador e Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária na Rede de Ensino Doctum, Campus de Teófilo Otoni. Sócio fundador da FotoEnergy Engenharia.

## INSCRIÇÕES:

Envie os dados da Ficha de Inscrição para [cursos@solenerg.com.br](mailto: cursos@solenerg.com.br) e faça o depósito do valor na conta abaixo. A inscrição só será confirmada após o envio do comprovante do pagamento. Caso as vagas já estejam esgotadas será informada a previsão da data de um novo curso.

**Confirme com antecedência sua inscrição. Aproveite o desconto especial. Não deixe para os últimos dias!**

Contato: Stefano Squarcio – fone: 31-3262 1534

Conta corrente para depósito do valor do curso:

Solenerg Engenharia e Comércio Ltda. EPP

CNPJ: 02 128 550 0001-16

Banco Santander – 033 – Agência 3471 (sem digito) – CC 13000656-6 (com digito)

## VALOR DO INVESTIMENTO NO CURSO:

### Profissionais:

✓ R\$900,00

✓ Até 05/06 – Desconto especial – R\$810,00

### Estudantes (com comprovante):

✓ R\$760,00

✓ Até 05/06 – Desconto especial – R\$690,00

## FICHA DE INSCRIÇÃO:

Preencha em <http://www.solenerg.com.br/ficha-inscricao-projetistas.html>

Ficha de Inscrição CURSO DE PROJETO E INSTALAÇÃO DE GERADORES SOLARES FOTOVOLTAICOS PARA CONEXÃO À REDE – 16 h 13 e 14 de junho de 2015 – Belo Horizonte - MG	
Nome completo:	
CPF:	
Profissão:	
Empresa/Escola:	
Endereço:	CEP:
Telefones:	
E-mail:	



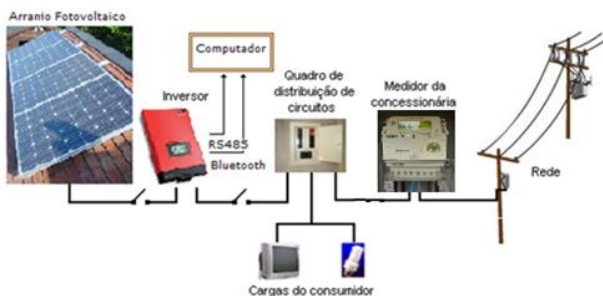
## Promoção: Solenerg Engenharia

Rua Inconfidentes 1075 sala 502 Funcionários

CEP 30.140-120 Belo Horizonte MG

Telefones: (31) 3262-1534 Web: [www.solenerg.com.br](http://www.solenerg.com.br)

Diagrama esquemático de sistema conectado à rede elétrica de distribuição.



Veja fotos de alguns dos cursos realizados na página:

<http://www.solenerg.com.br/cursos-e-treinamentos.html>

**TURMAS REDUZIDAS**

**VAGAS LIMITADAS**

