

## **CURSO DE INSTALADOR DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**

**Presencial – 05 e 06 de dezembro de 2013**

Carga horária: 16 h - 08h30 a 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 - Foto ilustrativa

### **A QUEM INTERESSA:**

- ✓ Engenheiros, técnicos, professores, estudantes e profissionais com interesse em se capacitar na instalação de geradores fotovoltaicos autônomos e conectados à rede de micro, mini e grandes centrais fotovoltaicas.

### **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 2013 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 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.

Paralelamente ao sistema de compensação de energia, a ANEEL aprovou novas regras para descontos na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD e na Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão – TUST para usinas maiores (de até 30 MW) que utilizarem fonte solar. Para os empreendimentos que entrarem em operação comercial até 31/12/17, o desconto de 80% será aplicável nos 10 primeiros anos de operação da usina. Mais recentemente o governo brasileiro atendeu pedidos de investidores e decidiu abrir o próximo leilão de energia nova A-3 deste ano a fonte solar pela primeira vez.

O objetivo deste curso é a capacitação de profissionais para instalação de geradores autônomos e micro, mini e grandes centrais fotovoltaicas conectadas à rede elétrica. O curso é realizado de uma forma interativa e inclui uma parte expositiva, práticas de campo e exercícios de dimensionamento de geradores autônomos e para conexão à rede. Serão entregues a cada participante certificado de participação, uma apostila e disponibilizado o conjunto de slides e filmes apresentados para cópia em “pendrive”.



## INSTRUTOR:

- ✓ Eng. Eletricista Carlos Alberto Alvarenga – consultor e especialista na área de energia solar fotovoltaica – Ex-coordenador do programa fotovoltaico da CEMIG - 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. Moacir Dias Filho - especialista na área de energia solar fotovoltaica - Diretor técnico e comercial da empresa Solenerg Engenharia.

## MÓDULOS DO CURSO:

1. A energia solar fotovoltaica – Conceitos fundamentais - Características básicas - Medição da radiação solar - Potencial solar brasileiro - Levantamento de dados solarimétricos do local.
2. Energia solar fotovoltaica no mundo e no Brasil - 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 - Situação atual no Brasil - Regulamentação e estímulos – Normas ANEEL e CEMIG - Cenários futuros.
3. Sistemas fotovoltaicos: Gerador fotovoltaico autônomo - Aplicações - Controlador de carga - Bateria - Inversor - Bomba solar - Sistemas híbridos e mini-redes - Gerador fotovoltaico conectado à rede, mini e micro centrais – Sistemas com inversores centralizados e micro inversores.
4. Tecnologias de módulos fotovoltaicos - A célula fotovoltaica - Princípio de funcionamento, tipos e materiais - Processos de fabricação, aspectos ambientais associados - Curva característica – Preços – Eficiência – Etiqueta INMETRO.
5. Tecnologia de inversores – Tipos de inversores – Características básicas - Eficiência – Fornecedores – Preços.
6. Demonstração de módulo fotovoltaico – Demonstração em sistemas autônomos e conectados - Dimensões, Transporte, Instalação, Escolha de local, direcionamento e inclinação - Conectores, diodos de bypass, ferragens, conectores, fiação e acessórios diversos - Dados de placa - Medidas elétricas - Conexão de equipamentos - Influência da posição do módulo e do sombreamento - Proteção.
7. Demonstração de acessórios de sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados – Controlador de carga – Bateria - Inversor isolado – Bomba d'água - Demonstração de materiais diversos - Inversor para conexão à rede - Estudo do inversor Sunny Boy 2500 – instalação, ajuste, configuração, acesso aos dados com computador – Manutenção - Disjuntores, fusíveis, caixas de junção, fiação, aterramento, etc.
8. Acesso à Cemig – formulários, vistoria, medidor, DSV, padrão, ponto de conexão, prazos, custos Normas para instalação – Aprovação na Cemig.
9. Dimensionamento de gerador autônomo com baterias - Dados básicos - Levantamento de cargas - Custos - Exercício prático.
10. Dimensionamento de gerador para conexão à rede – Dimensionamento para uma residência: módulos,

inversores, formação de strings, estimativa de produção de energia e custos da energia gerada – Exercício prático.

11. Filmes sobre instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos.
12. Demonstração de um sistema autônomo – Demonstração de kit módulo-controlador- inversor- bateria- bomba-lâmpadas.
13. Demonstração de instalação de sistema conectado à rede - Módulos fotovoltaicos em telhado e conexão ao inversor.

Promoção: Solenerg Engenharia – Loja Elétrica  
Pioneiros na energia solar fotovoltaica em Minas Gerais

Web: [www.solenerg.com.br](http://www.solenerg.com.br) [www.lojaeletrica.com.br](http://www.lojaeletrica.com.br)

Veja fotos de alguns dos cursos realizados na página:

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



## TURMAS REDUZIDAS - VAGAS LIMITADAS

**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: Paulo Henrique Breyner – 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 dígito) –  
CC 13000656-6 (com dígito)

## VALOR DO INVESTIMENTO NO CURSO:

### Profissionais e Estudantes:

- ✓ R\$650,00
- ✓ Até 29/11 – Desconto especial – R\$600,00

## FICHA DE INSCRIÇÃO:

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

Ficha de Inscrição	
Curso: INSTALADOR DE SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	
05 e 06 de dezembro de 2013 – Belo Horizonte - MG	
Nome completo:	
CPF:	
Profissão:	
Empresa/Escola:	
Endereço:	CEP:
Telefones:	
E-mail:	