

# KIT DE DEMONSTRAÇÃO DA CONEXÃO E OPERAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE

**Autores :** Aimé Pinto  
Marcelo Almeida  
André Mocelin  
Roberto Zilles

# INTRODUÇÃO

- A geração de eletricidade com SFCR é caracterizada por médias ou pequenas plantas geradoras conectadas à rede de distribuição de baixa tensão.
- A geração distribuída pode dar robustez ao sistema elétrico, na medida em que permite diversificar a matriz energética.
- Pode, também, postergar investimentos no aumento da capacidade da rede de distribuição, pois as cargas poderão ser alimentadas pelos geradores instalados no local de consumo.
- Sobre o ponto de vista ambiental, os SFCR's permitem o aumento da oferta de energia limpa e segura, além de não precisarem degradar um determinado espaço para sua instalação, pois podem ser adaptados às construções do ambiente urbano.

# INTRODUÇÃO

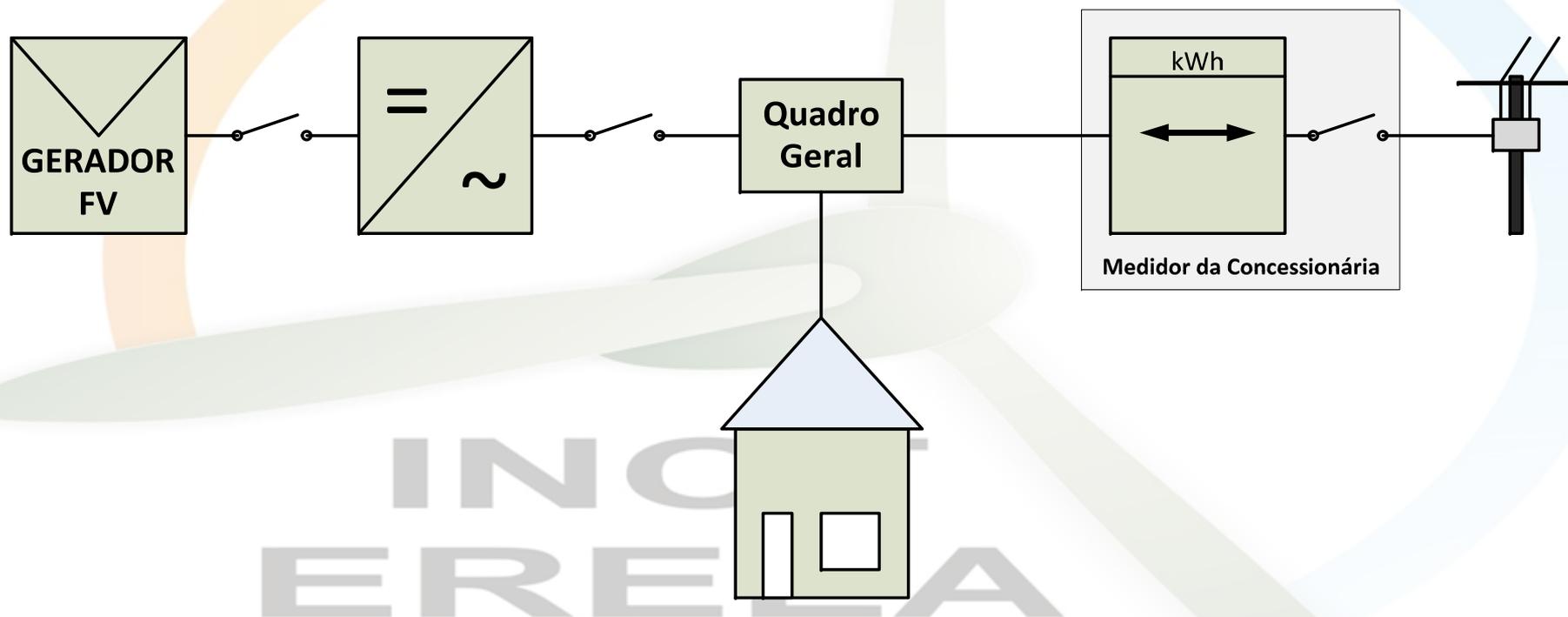
- São interessantes nos grandes centros urbanos, regiões com grande densidade populacional e consumo, e que geralmente sofrem com problemas ambientais e falta de espaço.
- A resolução normativa ANEEL No. 390, de 2009, estabelece os requisitos necessários para obtenção de registro ou autorização para implantação, ampliação ou repotenciação de sistemas de geração fotovoltaica conectada à rede elétrica.
- No Brasil, as maiores barreiras encontradas para a inserção da geração distribuída são a falta de regulamentação específica, a falta de experiência dos planejadores e concessionárias de energia em lidar com essa nova questão e a inexistência de recursos humanos abundantes na área.

## O KIT

- Finalidade :
  - Contribuir na formação de recursos humanos especializados na tecnologia fotovoltaica (SFCR).
  - Auxiliar na disseminação de conhecimentos a respeito dos sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.
- O kit permite:
  - Interação dos usuários com um SFCR, alterando seu ponto de conexão.
  - Configurar o SFCR para funcionar em diferentes sistemas de tarifação:
    - SFCR em localidades sem incentivo e
    - SFCR em localidades com incentivo a toda energia gerada.

# CONFIGURAÇÕES DE CONEXÃO À REDE

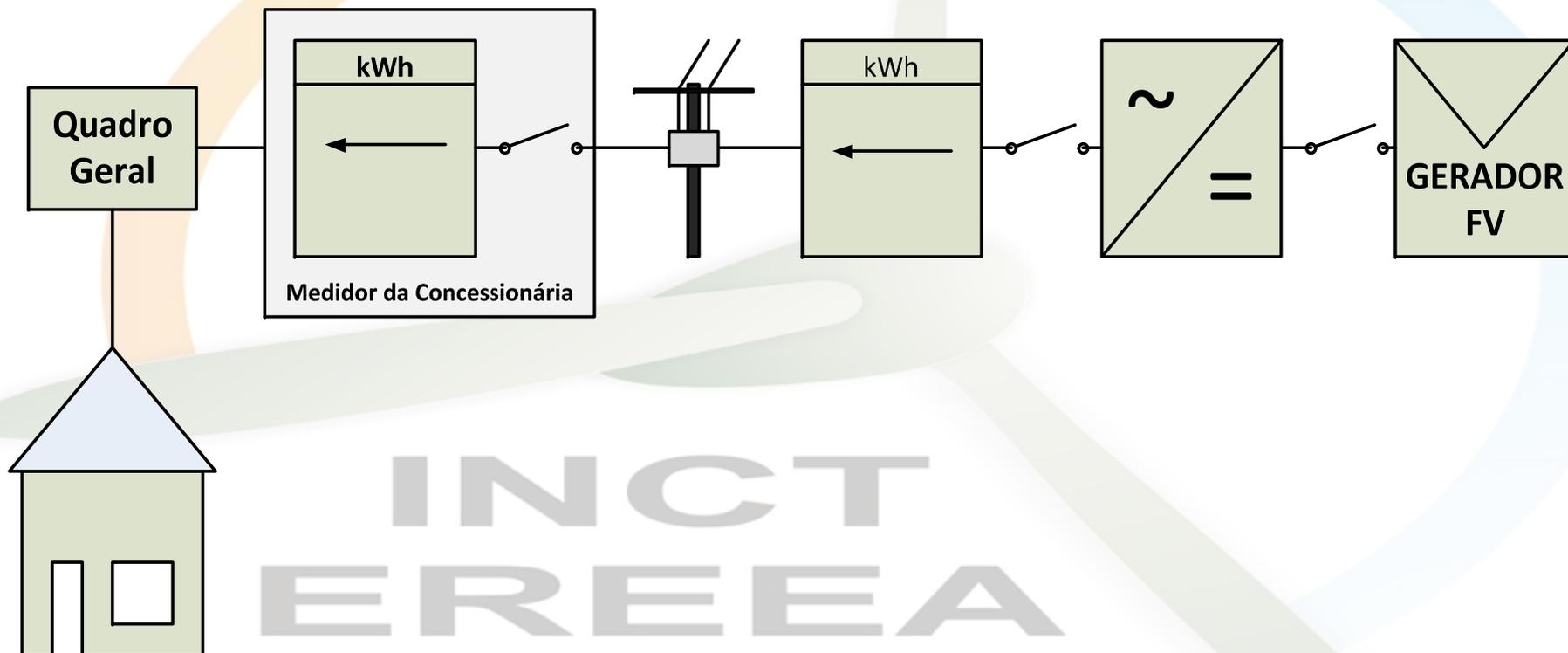
## EM LOCALIDADES SEM INCENTIVOS



INCENTIVO  
ENERGIA

# CONFIGURAÇÕES DE CONEXÃO À REDE

EM LOCALIDADES COM INCENTIVO A TODA ENERGIA GERADA



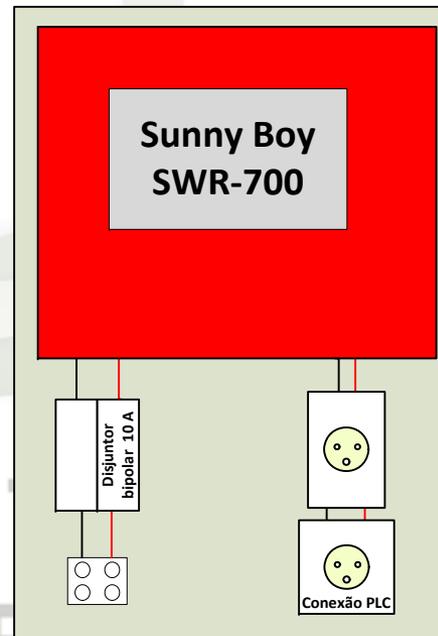
# DESCRIÇÃO DO KIT

- O kit é composto por três quadros independentes:
  - Quadro do inversor
  - Quadro do medidor da energia gerada
  - Quadro do medidor representando a Unidade Consumidora
- Os pontos de conexão entre os quadros são tomadas, permitindo obter as duas configurações apresentadas de forma rápida e prática.
- Um modem PLC (*Power Line Communication*) pode ser conectado no kit a fim de receber as informações transmitidas pelo inversor na linha de saída e enviá-las a um computador.

# DESCRIÇÃO DO KIT

## QUADRO DO INVERSOR

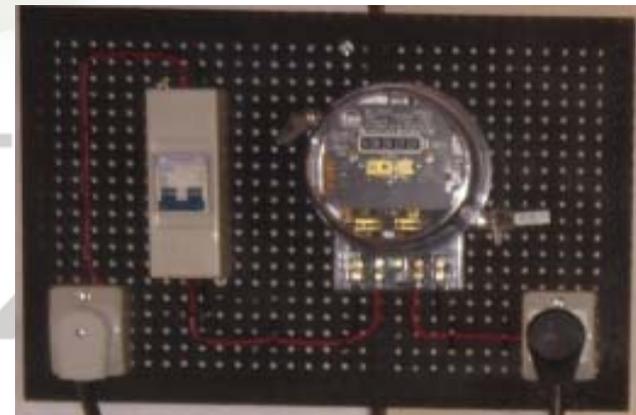
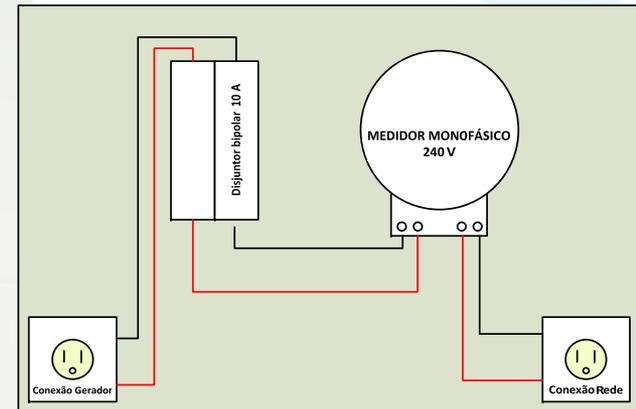
- O quadro do inversor possui:
  - 1 Inversor CC/CA SMA SunnyBoy SWR-700.
  - 1 Disjuntor de 10 A para a conexão do gerador fotovoltaico.
  - Tomadas para a conexão com o quadro de medição e com o modem PLC.



# DESCRIÇÃO DO KIT

## QUADRO DO MEDIDOR DA ENERGIA GERADA

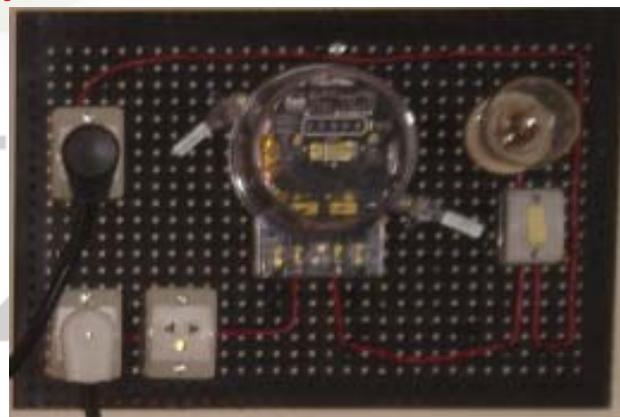
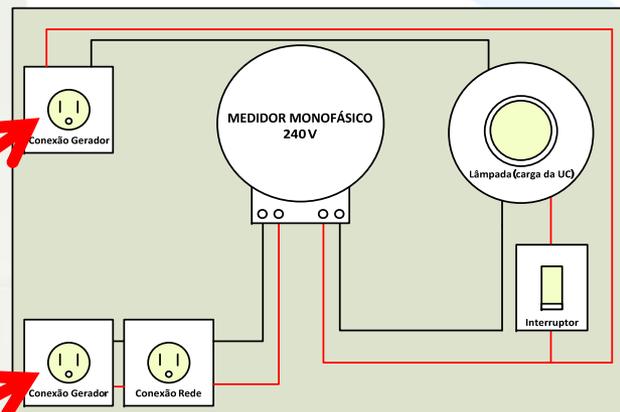
- O quadro do medidor de energia possui:
  - 1 Medidor analógico bidirecional (por aferir somente a geração, sempre medirá em um único sentido).
  - 1 Disjuntor de 10 A para a conexão do sistema fotovoltaico à rede.



# DESCRIÇÃO DO KIT

## QUADRO REPRESENTANDO A UNIDADE CONSUMIDORA

- Neste quadro podem-se simular duas configurações de SFCR com o kit:
  - Para locais onde não existem incentivos.
  - Para locais onde toda a energia gerada é premiada.



# DEMONSTRAÇÕES COM O KIT

*XVI Simposio Peruano de Energía Solar – Arequipa, Peru*



# DEMONSTRAÇÕES COM O KIT

*Oficina de Trabalho sobre Sistemas Fotovoltaicos para Microrredes Isoladas e Interligados à Rede Elétrica – Belém, Pará*



# DEMONSTRAÇÕES COM O KIT

Demonstração da operação de um SFCR para alunos do segundo ano de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica – USP, São Paulo

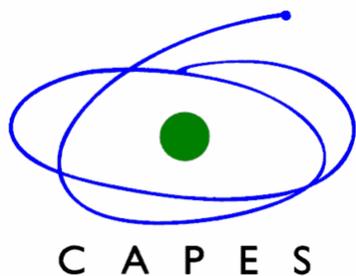


# CONCLUSÃO

- Embora o Brasil possua uma regulamentação que permite a operação dos SFCR (RN ANEEL No.390/2009), existem, ainda, muitas barreiras para esse tipo de sistema, como, por exemplo, a falta de recursos humanos especializados nessa tecnologia e uma divulgação prática ampla e correta.
- O kit vem sendo utilizado em aulas de graduação, pós-graduação e em seminários relacionados à geração fotovoltaica com SFCR.
- Nas ocasiões em que o kit foi apresentado, a aceitação e participação dos presentes foram notáveis, pois muitos deles nunca haviam visto um SFCR real e possuíam muitas dúvidas, principalmente sobre as formas de tarifação.

# OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

Apoio:



EREEDA

