

# ENERGIA FOTOVOLTAICA: INFORMAÇÕES BÁSICAS E RELACIONAMENTO COM A CONCESSIONÁRIA

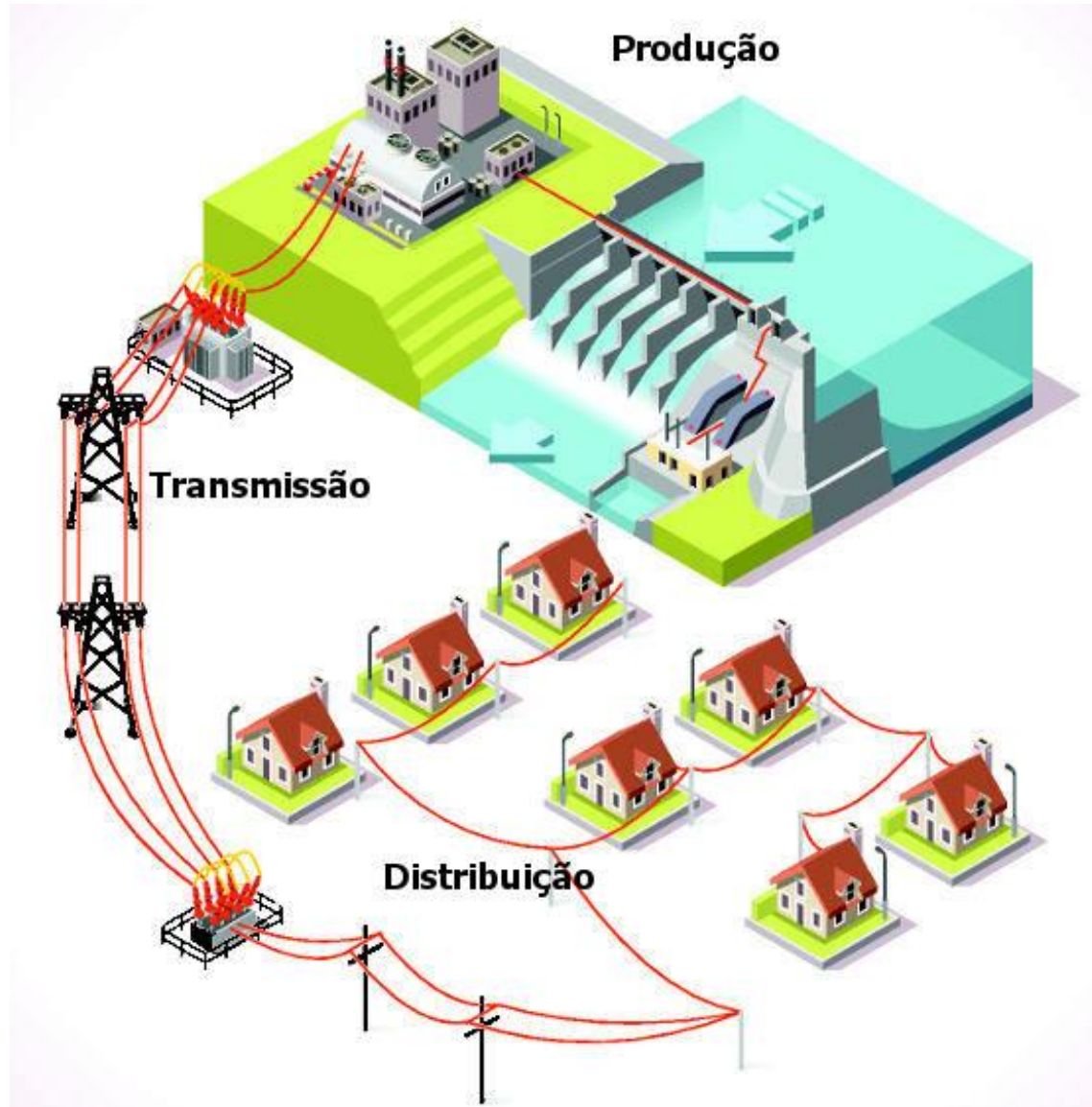
Paulo Fernando Alves Filho  
Diretor Técnico - SOLVE Engenharia & Consultoria



**SOLVE**  
ENGENHARIA &  
CONSULTORIA



# MATRIZ ENERGÉTICA ANTIGA



# MATRIZ ENERGÉTICA ATUALIZADA



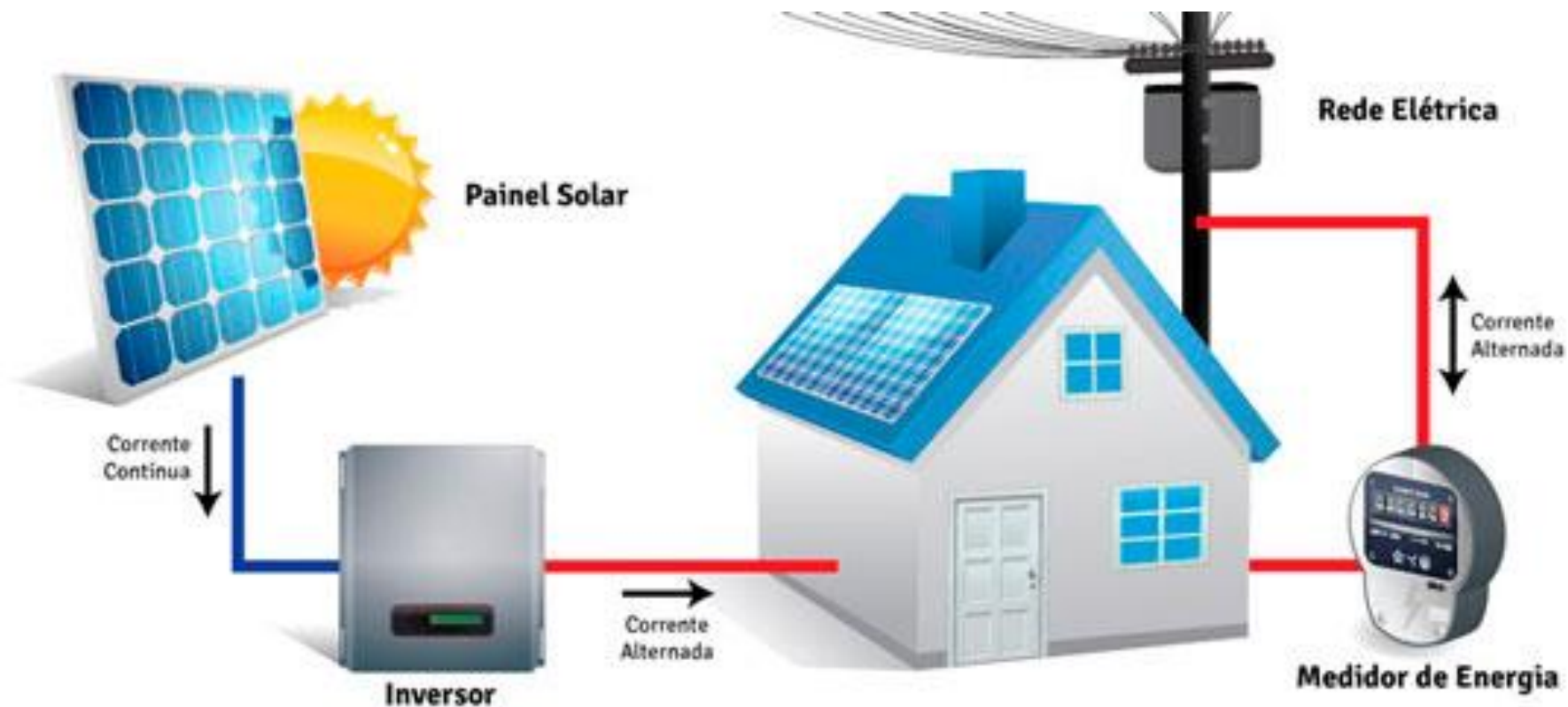


- ✘ Sistema de compensação - *net metering*;
  - + Sistemas de micro e minigeração de energia;
  - + Empreendimento de múltiplas unidades consumidoras;
  - + Geração compartilhada;
  - + Autoconsumo remoto
- ✘ Marco inicial para inserção da geração em grande escala distribuída de energia no país.
  - + Rio Grande do Sul: 3º estado com sistemas instalados



- ✘ Enquadramento de consumidores:
  - + Residenciais;
  - + Comerciais;
  - + Industriais;
  - + Rurais;
  - + Condomínios;
- ✘ Prazos de conexão:
  - + Microgeração: 34 dias
  - + Minigeração: 49 dias

# SISTEMA FOTOVOLTAICO ON-GRID



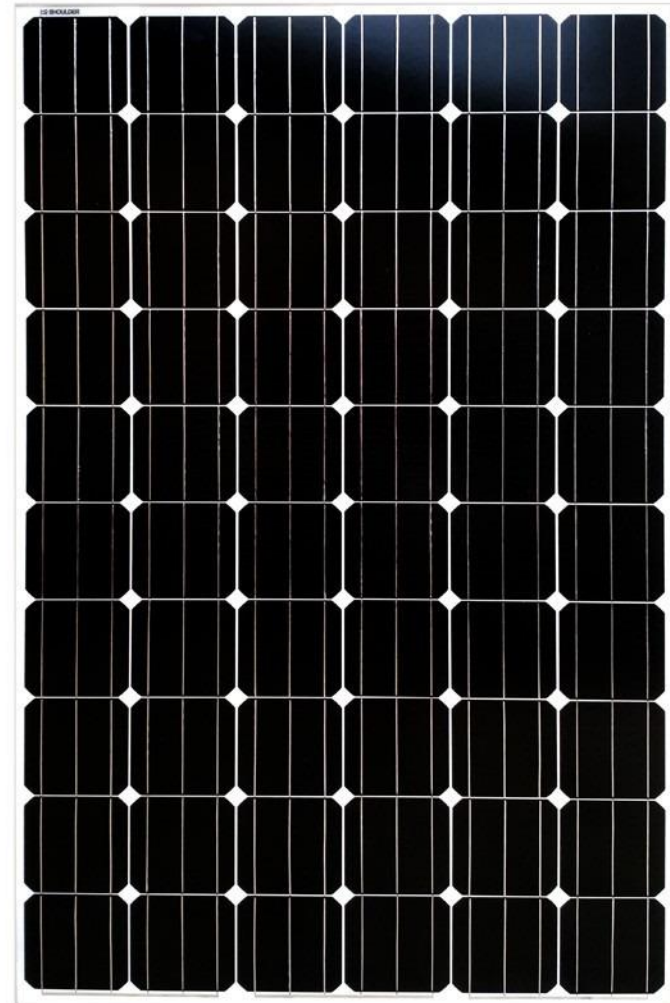
# PAINÉIS SOLARES



## ✕ Policristalino



## Monocristalino





# INVERSORES



✖ String/Parede

Microinversores





# BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA



- ✖ Redução drástica dos custos mensais de energia;
- ✖ Maior proteção contra aumentos de energia;
- ✖ Valorização do imóvel;
- ✖ Energia renovável e de fonte inesgotável;
- ✖ Redução da emissão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera;
- ✖ Forte incentivo de instituições financeiras;
- ✖ **Investimento com retorno anual de 20%;**

# PROCESSOS PARA AQUISIÇÃO DO SISTEMA



- ✘ PROCURAR UMA EMPRESA QUALIFICADA;
- ✘ ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA;
  - + ÁREA DISPONÍVEL;
  - + ORIENTAÇÃO SOLAR E POSICIONAMENTO;
  - + ESTUDO DE SOMBREAMENTO;
  - + POSSIBILIDADE DE AUMENTO DE CONSUMO FUTURO;
  - + REFORÇO ESTRUTURAL – ESTUDO DE VENTO;
  - + LIMITE MÁXIMO DE INSTALAÇÃO:
    - ✘ Potência máxima disponível para a referida unidade consumidora – Corrente do Disjuntor Geral;
- ✘ APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA;



- ✘ APROVAÇÃO DE PROJETO NA CONCESSIONÁRIA;
  - + MEMORIAIS, DIAGRAMAS ELÉTRICOS, ANEXOS, LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA,
  - + ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) DE PROJETO E EXECUÇÃO;
  - + CERTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS;
- ✘ **LIMITE MÁXIMO DE INSTALAÇÃO:**
  - + Potência máxima disponível para a referida unidade consumidora – Corrente do Disjuntor Geral;

# INSTALAÇÃO DO SISTEMA



- ✘ Normalmente não necessita adequação na rede elétrica existente;
- ✘ Pequena interferência na arquitetura da edificação;
- ✘ Tempo de instalação relativamente curto;
- ✘ Instalação em qualquer tipo de telhado;
- ✘ Necessidade de treinamento de NR-35 e NR-10;

# PROCESSO GERAL DE AQUISIÇÃO



- ✖ CONTRATAÇÃO DA EMPRESA;
- ✖ DESENVOLVIMENTO DO PROJETO;
- ✖ ENVIO DO PROJETO PARA A CONCESSIONÁRIA;
- ✖ INSTALAÇÃO DO SISTEMA;
- ✖ APROVAÇÃO DO PROJETO;
- ✖ VISTORIA;
- ✖ TROCA DO MEDIDOR EXISTENTE POR UM BIDIRECIONAL;
- ✖ SISTEMA EM FUNCIONAMENTO;

# MONITORAMENTO DE SISTEMAS



BAGGIO BEBIDAS



7,2 kw

davi schicht



Offline

FLORICULTURA HAYASHIDA



Offline

Gustavo Luiz Callegari



Offline

MAJESTA - INTELIGÊNCIA CON...



12,6 kw

Marcos Haas



0,2 kw

Murilo Monteiro



1,0 kw

NAOTO HAYASHIDA

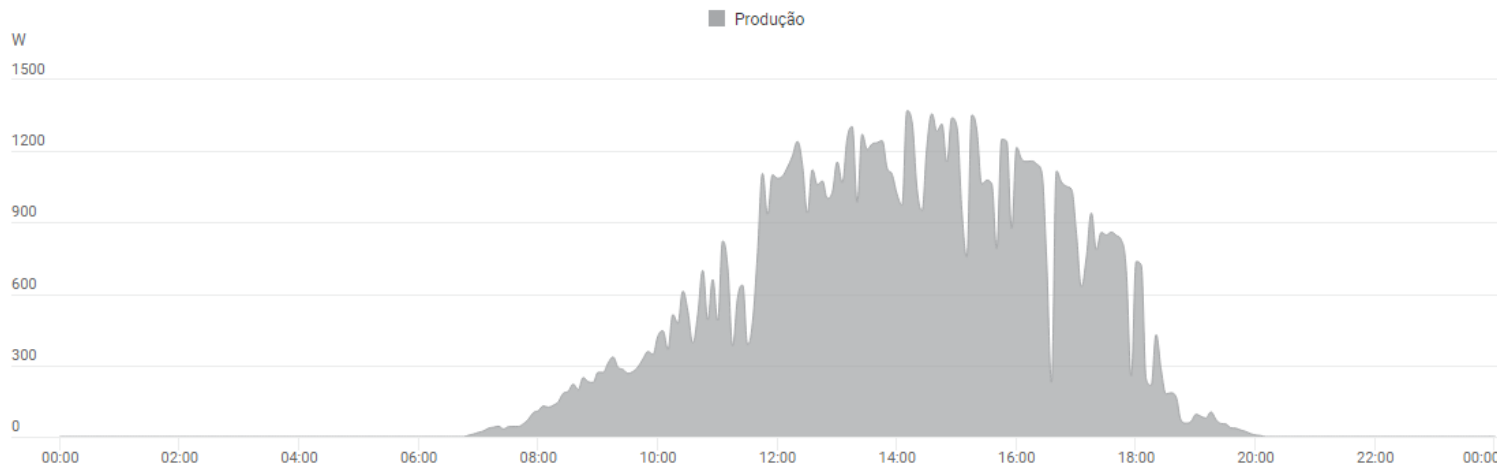


Offline

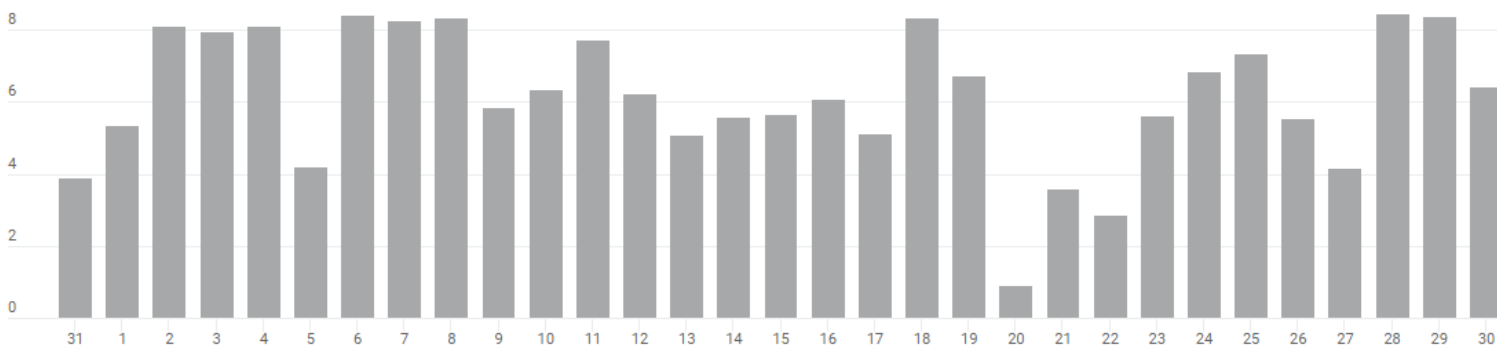
# MONITORAMENTO DE GERAÇÃO



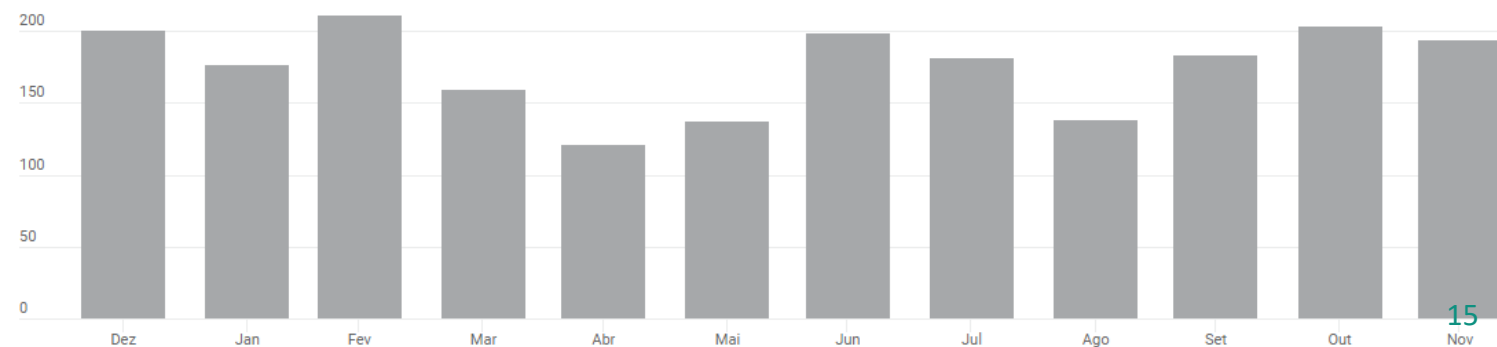
✖ Diário:



✖ Mensal:



✖ Anual:





# RELACIONAMENTO CONCESSIONÁRIA



DISCRIMINAÇÃO DA OPERAÇÃO - RESERVADO AO FISCO												
Cod.	Descrição da Operação	Mês	Quant.	Unid.	Tarifa com	Valor Total da	Base Cálculo	Aliq.	ICMS	Base Cálculo	PIS	COFINS
115	Nº 300006267813	Ref.	Faturada	Med.	Tributos	Operação	ICMS	ICMS		PIS/COFINS	1,02%	4,73%
0605	Energia Ativa Fornecida - TUSD	MAI/18	162,000	kWh	0,38987655	63,16	63,16	30,00	18,95	63,16	0,64	2,99
0601	Energia Ativa Fornecida - TE	MAI/18	162,000	kWh	0,46191359	74,83	74,83	30,00	22,45	74,83	0,76	3,54
0601	Adicional de Bandeira Amarela	MAI/18				2,56	2,56	30,00	0,77	2,56	0,03	0,12
0605	Energia Ativa Injetada TUSD	MAI/18	162,000	kWh	0,27290124	44,21-				63,16-	0,64-	2,99-
0601	Energia Ativa Injetada TE	MAI/18	162,000	kWh	0,46191359	74,83-	74,83-	30,00	22,45-	74,83-	0,76-	3,54-
0601	Cred Adc Band Amarela	MAI/18				2,16-	2,16-	30,00	0,65-	2,16-	0,02-	0,10-
0605	Custo de Disp. Energia TUSD	MAI/18	30,000	kWh	0,38966667	11,69	11,69	30,00	3,51	11,69	0,12	0,55
0601	Custo de Disp. Energia BVD-TE	MAI/18	30,000	kWh	0,46200000	13,86	13,86	30,00	4,16	13,86	0,14	0,66
	Total Distribuidora					44,90						
<b>DÉBITOS DE OUTROS SERVIÇOS</b>												
0807	Contribuição Custeio IP-CIP	MAI/18				4,90						
0899	Saldo da Fatura Anterior	MAR/18				18,66						
<b>CRÉDITOS / DEVOLUÇÕES</b>												
0999	Devol Pagamento Indevido	ABR/18				11,47						
<b>TOTAL CONSOLIDADO</b>						56,99	89,11		26,74	25,95	0,27	1,23

Saldo em Energia da Instalação: Convencional 380,0000000000 kWh

Saldo a expirar próximo mês: 0,0000000000 kWh

Nos termos da seção 2.1.2, letra "a", da Instrução Normativa DRP

nº 045/98, esta Nota Fiscal/Conta de E. Elétrica substitui para

todos os fins, a Nota Fiscal/Conta de E. Elétrica nº 012175487

com vencimento em 12.06.2018, a qual não poderá ser utilizada

## EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO / DATAS DE LEITURA

	Leitura	Leitura	Fator	Consumo	Taxa de Perda	Leitura
Energia	25/05/2018	26/04/2018	Multipl.	[kWh]	[%]	Próximo Mês
ATIVA	294	132	1,00	162		26/06/2018
INJETADA	1025	772	1,00000	253		

**Crédito utilizado em outra unidade consumidora de mesma titularidade: CPF/CNPJ**

# PERGUNTAS FREQUENTES



- ✖ Preciso adequar a minha entrada de energia?
- ✖ Posso receber R\$ em função de gerar mais do que consumo?
- ✖ Posso gerar energia e “vender” a sobra para o meu vizinho?
- ✖ Se sobrar energia, perco ela no mês seguinte?
- ✖ Posso instalar o sistema em área rural e usar créditos na minha residência no centro?

# PERGUNTAS FREQUENTES

---



- ✘ Vou zerar a minha conta de energia?
  - + Custo de disponibilidade;
  - + Demanda contratada;
- ✘ Posso alugar o meu telhado para gerar energia?
- ✘ Posso instalar o sistema na minha empresa e usar os créditos na minha casa?



- ✘ Compatibilização do projeto arquitetônico:
  - + Sombreamento;
    - ✘ Reposicionamento de chaminés e caixas d'água;
  - + Posicionamento otimizado do telhado;
  - + Aumento/redução na inclinação;
  - + Eletrodutos embutidos na parte;
  - + Posicionamento do inversor;
  - + Previsão para instalação futura;



## × AES Sul - > RGE Sul

- + Melhorias no processo de envio de projetos;
- + Acompanhamento de prazos;
- + Dificuldades de comunicação;
- + Despacho de ordem de serviço é feito pelo COD;
- + Falta de medidores bidirecionais;
- + Falta de informação sobre geração anterior;
- + **Incidência da TUSD na fatura;**



## × Nova Palma Energia:

- + Dificuldade em aprovação de projetos;
- + Solicitação de licença ou dispensa em todos projetos;
- + Documentação adicional de projeto;
- + Não aceitam *over-paneling* em inversores;
- + Vistoria deve ser acompanhada do responsável técnico;
- + “Encaminhamento” para padrão trifásico;
- + **Novo entrave: Incidência da TUSD na fatura;**

## ✘ Nova Palma Energia:

### Orientações sobre energia fotovoltaica

Em razão de muitas solicitações de informações sobre a instalação da microgeração de energia fotovoltaica, que é captada por meio da energia solar, a Nova Palma Energia esclarece que sob o aspecto econômico/financeiro constitui-se num grande problema, cuja gravidade ainda nem é percebida pela maioria das pessoas.

Neste momento inicial, quem está pagando a conta da energia fotovoltaica são os demais consumidores e contribuintes da própria concessionária, por meio de subsídios cruzados, elevando a tarifa e na alteração de tributos. Esses incentivos aos microgeradores, evidentemente, serão retirados logo em seguida.

No modelo atual, cada microgerador que entra no sistema provoca elevação na tarifa dos demais usuários, podendo o impacto ser maior ou menor, dependendo do seu porte.

Com a microgeração, além de manter toda a estrutura do sistema da Nova Palma Energia, agrega-se o custo adicional de medição especial que hoje, associada aos custos administrativos, é da ordem de R\$ 1,5 mil por consumidor e que, no modelo atual, é repassado na tarifa de todos.

Em audiência realizada pela Aneel no mês de abril, em Faxinal do Soturno, ficou claro que a legislação será alterada e isso reforça o alerta da Nova Palma Energia para que as pessoas, sem ter a devida compreensão, optem por instalar o sistema.

A Nova Palma Energia se posiciona claramente contra qualquer política que venha trazer aumentos tarifários aos consumidores, por meio de aumento de custos para cobrir subsídios indesejáveis.





## × Celetro:

- + Não se enquadra na resolução 482;
- + Projetos aprovados em 15 dias;
- + Segue padrão das grandes concessionárias;
- + Regime de compensação:
  - × Consumidor individual: 30 dias de validade dos créditos
  - × Consumidor ligado em TR individual: 12 meses
- + **“Visam promover o crescimento do seu associado”**

# PREOCUPAÇÃO DAS CONCESSIONÁRIAS



- × Aumento do custo operacional;
- × Grande oscilação nos níveis de tensão;
- × Adequação/automação da proteção do SEP;
- × Ajuste de TAP de transformadores;
- × Imprevisibilidade da compra de energia;
- × Injeção de ruído na rede;

# MICROINVERSORES



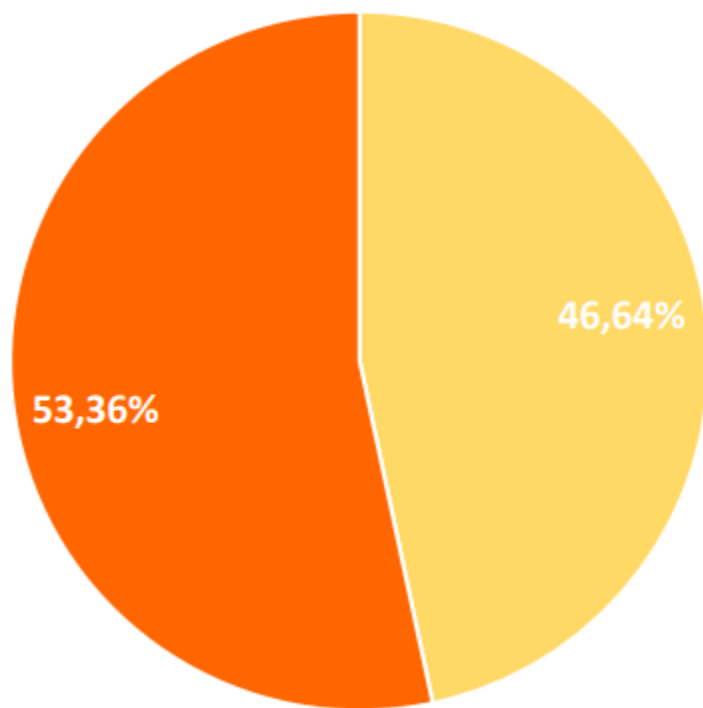
✦ Instalação de microinversores:



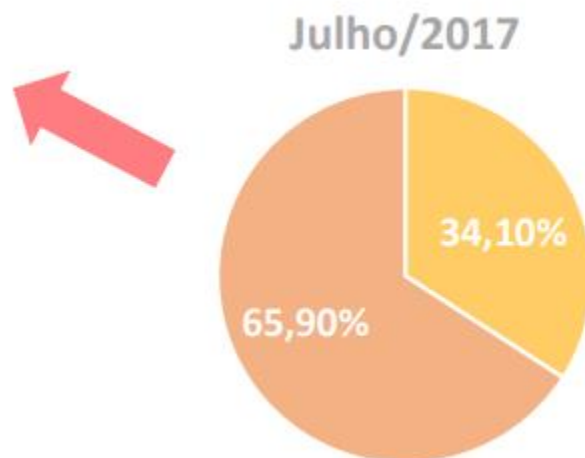
# MICROINVERSORES



## ✖ Aceitação de microinversores



■ Microinversor ■ Inversor String



■ Microinversor  
■ Inversor String

Fonte: GREENER (2018)



- ✘ Prodist: Item 4.4 do Prodist – Módulo 3.
  - + *“Nos sistemas que se conectam à rede através de inversores, os quais devem estar instalados em locais apropriados de fácil acesso, as proteções relacionadas na Tabela 1 podem estar inseridas nos referidos equipamentos, sendo a redundância de proteções desnecessária para microgeração distribuída”*
  
- ✘ Dificuldades no ato da vistoria da concessionária;
  - + Fotos da instalação;
  - + Visualização do monitoramento;



# PROBLEMAS E INSTALAÇÕES



# PROBLEMAS E INSTALAÇÕES





# PROBLEMAS E INSTALAÇÕES





# SOMBREAMENTO EM PAINÉIS SOLARES



- ✘ *GARANTIAS CANADIAN SOLAR: “...improper system design which caused constant shading to the modules...”*



# UTILIZAÇÃO DE DRONES E “VANTS”





# PROJETO

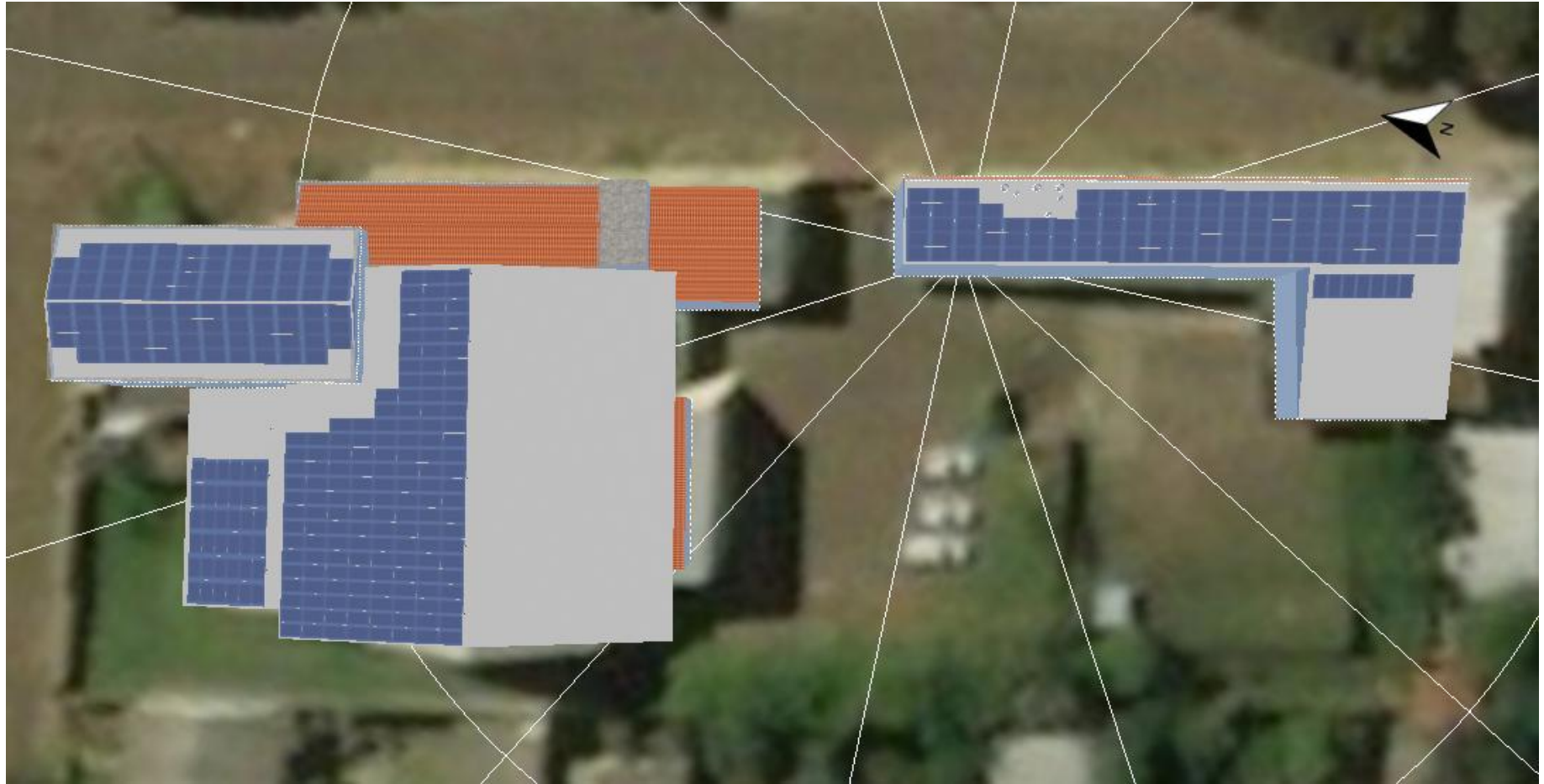


# VISTA AÉREA:

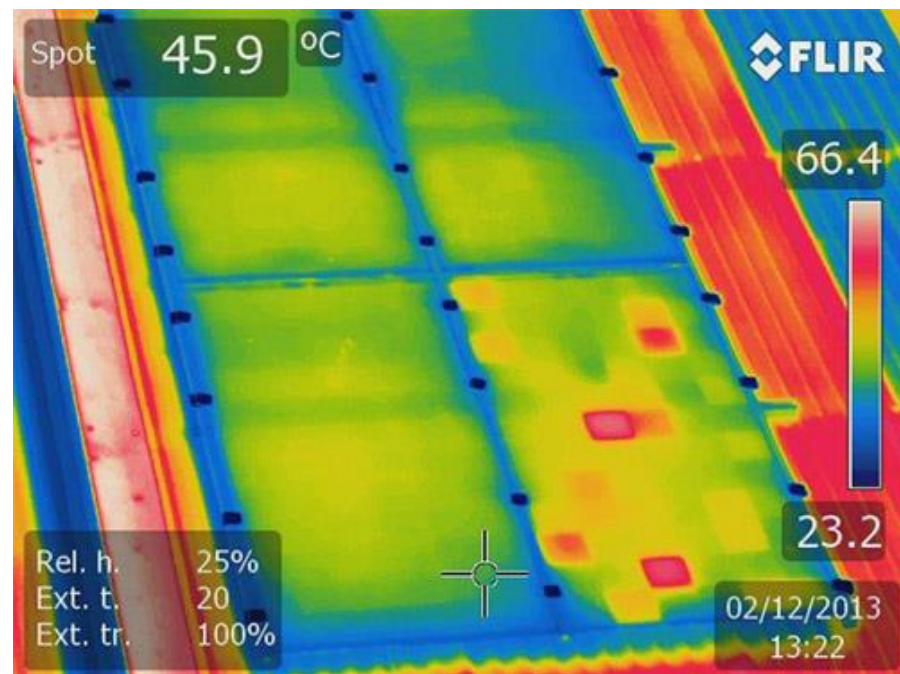
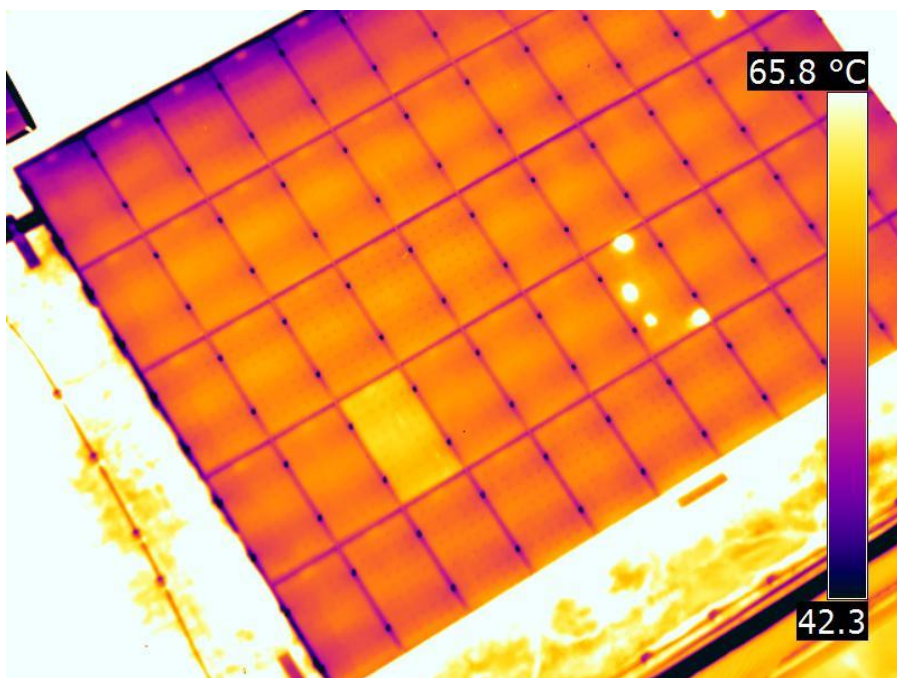




# MODELAGEM 3D



# MANUTENÇÃO E PERÍCIAS



# NECESSIDADES DO INTEGRADOR



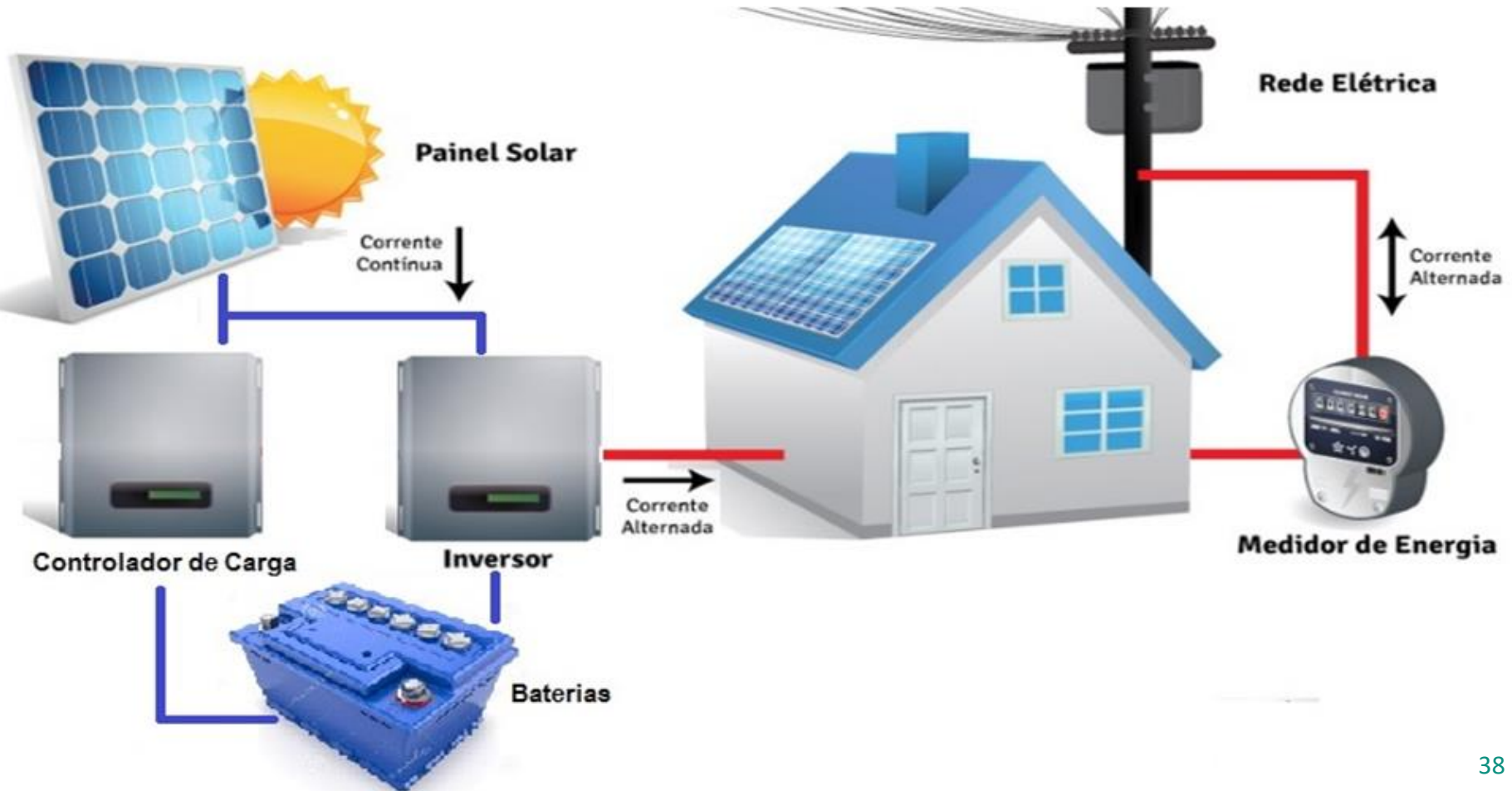
- ✘ Falta de informações de radiação instantânea;
- ✘ Ausência/Inexistência de gerenciamento entre consumo e geração;
- ✘ Dificuldade de armazenamento de energia;
- ✘ Sistema totalmente dependente da rede da concessionária (qualidade de energia);
- ✘ Reciclagem dos painéis;



# PROJEÇÕES DO MERCADO



## ✖ Sistema fotovoltaico híbrido:



# PROJEÇÕES DO MERCADO



- ✘ Seleção natural de empresas especialistas do setor de energia solar;
- ✘ Aumento da eficiência dos painéis;
- ✘ Criação de estratégias de verificação de garantia e manutenção;
- ✘ Popularização de micro-inversores;
- ✘ Sistemas de monitoramento de geração x expectativa de geração em tempo real;

# PROJEÇÕES DO MERCADO



- ✘ Homologação pelo INMETRO de sistemas híbridos;
- ✘ Equipamentos especificamente destinados para avaliação e perícia de sistemas fotovoltaicos;
- ✘ Problemas com solicitações de garantia para painéis e inversores;
- ✘ Manutenção e vistoria periódica;
- ✘ Necessidade de profissionais qualificados para trabalhar somente com energia fotovoltaica!



## TRANSFORME O MUNDO

Comece pela energia  
que você consome.

SISTEMA DE ENERGIA SOLAR

**SOLVE**



**SOLVE**  
ENGENHARIA &  
CONSULTORIA

EMPRESA  
FUNDADORA DA





- ✖ Situada no Santa Maria Tecnoparque;
- ✖ Mais de 1,4 MW de projetos fotovoltaicos;
- ✖ Atuação na região central e fronteira-oeste do estado;
- ✖ Projetos em mais de 20 cidades do estado;
- ✖ Foco na personalização de projetos em energia fotovoltaica;
- ✖ Avaliação e comissionamento de sistemas;
- ✖ Fundadora da Rede Brasil Solar;

Agradeço a atenção de todos!

Paulo Fernando Alves Filho

paulo@solvesm.eng.br

@solveengenharia



**SOLVE**  
ENGENHARIA &  
CONSULTORIA

