

## Simulação de Sistema Fotovoltaica

### Relatório

*Situação: não conectado*

#### **Sistemas energéticos não conectados à rede de distribuição**

O suprimento de energia elétrica no Brasil é considerado como um dos melhores do mundo, graças ao robusto Sistema Interligado Nacional (SIN), que transporta a eletricidade das usinas para praticamente todas as regiões do país. No entanto, ainda há quase 300 localidades isoladas, não conectadas ao SIN, cuja energia é provida por usinas locais, em sua maioria térmicas a combustíveis fósseis, o que faz dessa eletricidade a mais cara do país.

Ainda que o consumo energético dessas localidades seja baixo (representam menos de 1% da carga total do país), elas são responsáveis por levar energia a mais de três milhões de brasileiros. E energia de qualidade é um dos fatores essenciais para assegurar o desenvolvimento regional de forma segura e sustentável. Por isso é tão importante que a sociedade busque fontes energéticas limpas e renováveis para dar conta das demandas também das regiões abastecidas ainda de forma precária pelas atuais térmicas fósseis.

Se você buscou a Calculadora Fotovoltaica para lhe inspirar em projetos locais de geração própria de eletricidade, saiba que não é preciso estar conectado à rede de distribuição para isso. Sistemas energéticos autônomos para vários usos – domésticos, comerciais, industriais e governamentais – já são usados há bastante tempo com segurança. Eles são conhecidos como *sistemas off grid* (fora da rede, em inglês). Os preços dos equipamentos têm baixado de custo, há mão de obra regional para manutenção em todos os estados e financiamentos em diversos bancos compatíveis com as mais diferentes necessidades.

Abaixo, algumas possibilidades de uso de energias limpas (não apenas a da fonte solar):

Serviços de energia	Valor gerador de renda	Serviços de energia renovável
<b>Abastecimento de água e irrigação</b>	Melhora na qualidade de vida, maior produtividade, culturas de maior valor agregado, maior confiabilidade, produção durante os períodos em que os preços de mercado são mais altos	Eólica, solar FV*, biomassa, biodigestores, micro-hidráulica
<b>Iluminação</b>	Leitura, ampliação das horas de funcionamento de estabelecimentos e jornada de trabalho	Eólica, solar FV, biomassa, biodigestores, micro-hidráulica
<b>Trituração, moagem, descasque</b>	Produtos de valor agregado gerados a partir de produtos agrícolas <i>in natura</i>	Eólica, solar FV, biomassa, biodigestores, micro-hidráulica
<b>Secagem, defumação (preservar com calor de processo)</b>	Produtos de valor agregado, preservação do produto para permitir a venda em mercados de maior valor	Biomassa, biodigestores e solar térmica**
<b>Prensa</b>	Permite produção de óleo extraído de sementes	Biomassa, biodigestores e solar térmica
<b>Transporte</b>	Possibilita de alcançar mercados e transporte de pessoas	Biomassa (biodiesel)
<b>TV, rádio, computador, internet, telefone (comunicação)</b>	Permite a presença de negócios de entretenimento, educação, acesso a notícias de mercado, coordenação com fornecedores e distribuidores.	Eólica, solar FV, biomassa, biodigestores, micro-hidráulica
<b>Carregamento da bateria</b>	Viabiliza uma ampla gama de serviços para utilizadores finais (por exemplo, negócio de carregamento de telefones celulares)	Eólica, solar FV, biomassa, biodigestores, micro-hidráulica
<b>Refrigeração</b>	Permite o comércio de produtos refrigerados, aumentando a durabilidade dos produtos, a conservação de vacinas etc.	Eólica, solar FV, biomassa, biodigestores, micro-hidráulica

Esclarecimento: \*\* energia solar térmica produz calor enquanto a \*energia solar fotovoltaica (PV, sigla em inglês) produz eletricidade.

Se sua intenção é buscar sistemas off grid para a agricultura, veja possíveis usos e potências, a partir da fonte solar fotovoltaica:

Aplicação produtiva	Faixa típica de potência (kWp)
Irrigação	1 - 3
Água para bebedouros	0,5 - 1
Cerca elétrica	0,02 - 0,1
Eletrificação de granjas (iluminação, segurança)	0,05 - 0,5
Secagem forçada	0,1 - 1
Iluminação de currais, granjas e campos	0,2 - 3
Bombeamento de água para peixes	0,5 - 3
Aeração – peixes	0,2 - 1
Armadilhas de luz para insetos (por lâmpada)	0,01- 0,02
Refrigeração de vacinas para gado	0,05- 0,1
Refrigeração de produtos agrícolas	0,5 - 10+
Máquinas de gelo	2 - 10
Telecomunicações	0,2 - 0,3

Fonte: Modificado de Weingart (2003).

No Brasil convencionou-se a chamar os sistemas autônomos de fontes renováveis de SIGFIs – Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica por Fontes Intermitentes de Energia. Foram desenvolvidos a princípio para atendimento energético de localidades rurais e servem como referência para as distribuidoras de energia implantarem os serviços dos programas públicos de universalização, como o Programa Luz para Todos, o Mais Luz para a Amazônia e outros estaduais. Esses sistemas garantem a disponibilidade de fornecimento de uma quantidade específica de energia mensal (kWh/mês). A depender da sua demanda por eletricidade, o custo final é avaliado pela dimensão do SIGFI e da região onde você mora, visto que os preços variam em função da logística, do equipamento e da mão de obra especializada.

Modelo	Energia mensal disponibilizada (kWh/mês)	Painel solar	Potência mínima inversor	Usos finais
<b>SIGFI 30</b>	30	580 Wp	500	Iluminação e lazer
<b>SIGFI 45</b>	45	1.160 Wp	1.000	Iluminação, lazer e refrigeração
<b>SIGFI 60</b>	60	1.500 Wp	700	Iluminação, lazer, refrigeração e pequenas atividades produtivas
<b>SIGFI 80</b>	80	2.320 Wp	1.000	Iluminação, lazer, refrigeração e pequenas atividades produtivas
<b>SIGFI 180</b>	180	4.640 Wp	1.250	Iluminação, lazer, refrigeração e pequenas atividades produtivas

Sistemas autônomos regulamentados pela Resolução Aneel nº 493/2012 – SIGFI

Os sistemas solares citados são compostos pelos seguintes itens, variando a quantidade e especificação técnica de acordo com a potência a ser instalada: módulos fotovoltaicos, controladores de carga, baterias e inversores. O diagrama a seguir apresenta um esquema de ligação dos principais componentes de um sistema solar fotovoltaico para SIGFI 45. O correto dimensionamento e a instalação adequada são importantes para obter o resultado esperado do sistema.

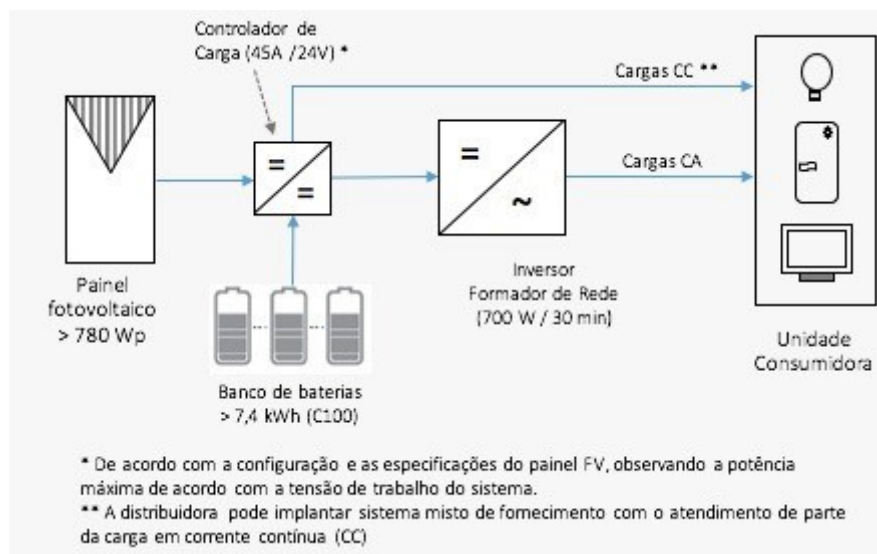


Diagrama de um SIGFI 45

A seguir está uma planilha resumo das tecnologias de energias renováveis para uso em regiões não atendidas pela rede de distribuição. No entanto, mesmo onde há o suprimento energético por rede convencional, é possível ter sistemas autônomos. O custo inicial fica mais elevado em função do investimento. Mas por serem sistemas configurados para longo prazo de abastecimento, com manutenção preventiva adequada, o investimento se paga em média em até 5 anos, sem a necessidade de pagamentos adicionais após este prazo. Torna-se assim, vantajoso para residências, negócios e para gestores públicos.

Item	Serviços energéticos	Tecnologia	Usos finais	Custos típicos**
1	Abastecimento de água e irrigação	Sistemas de captação de água de chuva*	Abastecimento de água humano e usos produtivos (limpeza e processamento de produtos extrativistas)	- 500 litros: R\$ 900 - 1000 litros: R\$ 1500 - 5.000 litros: R\$ 6.000 - 10.000 litros: R\$ 12.000
		Sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água*	Abastecimento de água humano e usos produtivos (irrigação, lavagem de produtos, cozimento, etc.), higiene, saúde, conforto, etc.	Poço (40 m profundidade): - até 2.500 l/dia: R\$ 2.800 - até 30.000 l/dia: R\$ 16.000  Superfície: - até 2.500 l/dia: R\$ 2.800 - até 30.000 l/dia: R\$ 25.000

2	Conservação de alimentos e outros produtos	Secador solar	Secagem de alimentos	
		Geladeiras / Freezer	Conservação de alimentos, vacinas etc.	Geladeira solar (CC): R\$ 4.500 a R\$ 5.500  Freezer 150L (CC): R\$ 4.500 a R\$ 6.000  Freezer 240L (CC): R\$ 7.500 a R\$ 9.000
3	Cozção e processamento de alimentos	Fogões e fornos melhorados (ecofogões e ecofornos)* Fogões solares	Produção de farinha e diversos tipos de processamentos que requerem cozção	Fogão eficiente: R\$ 600 a R\$ 1.000  Forno eficiente: R\$ 1.500 a R\$ 2.500  Fogão solar portátil: R\$ 1.500 a R\$ 4.000
		Biodigestores	Tratamento de resíduos orgânicos, com produção de biogás para cozção, produção de energia e produção de biofertilizante	R\$ 5.000 a R\$ 10.000
4	Geração de energia: iluminação, produção, lazer, outros	Pico PV (lanterna)	Iluminação	R\$ 100 - 500
		SIGFI 30	Geração de energia elétrica para diversos usos residenciais	R\$ 7.000 a R\$ 9.000
		SIGFI 45	Geração de energia elétrica para diversos usos residenciais e comunitários	R\$ 10.000 a R\$ 15.000
		SIGFI 60	Geração de energia elétrica para diversos usos residenciais e comunitários	R\$ 16.000 a R\$ 20.000
		SIGFI 80	Geração de energia elétrica para diversos usos comunitários	R\$ 30.000 a R\$ 35.000
		SIGFI 180	Geração de energia elétrica para diversos usos comunitários	R\$ 45.000 a R\$ 50.000

**Notas:**

\* Valores definidos com base em projetos semelhantes implementados pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM) no estado do Amazonas.

\*\* Não incluem custos de instalação e frete para as localidades.

A seguir, veja a simulação gerada pela Calculadora Fotovoltaica, a partir das informações que você incluiu na ferramenta on line . Lembramos que ela traz uma referência e que de maneira alguma ela substitui a necessidade de você buscar uma empresa regional com experiência para lhe dar todo o suporte necessário e seguro para a realização do seu projeto.