

Transição Energética Justa

Uma introdução à energia solar fotovoltaica off-grid



Transição Energética Justa

Uma introdução à energia solar off-grid



GLOBAL GREENGRANTS FUND

Where change takes root



**Amigos
da Terra
BRaSiL**



REDE DE AGROECOLOGIA
ecoVIDA



**Friends of
the Earth
International**



**CENTRO
ECOLÓGICO**
Ipê - Centro Litoral Norte
Assessoria e Formação em Agricultura Ecológica

**Grupo
Sal da Terra**

Monstro dos Mares

Ponta Grossa - PR

Outono de 2023

Copyleft: Esta publicação é uma ferramenta de luta contra o capitalismo, a colonialidade e o patriarcado em todas as suas expressões. Por isso, pode e deve ser reproduzida para ler em qualquer lugar, discutir em grupo, promover oficinas, citações acadêmicas, rodas de conversas e fazer impressões para fortalecer o seu rolê anarquista / banquinha de zines / coletivo.

Transição Energética Justa: uma introdução à energia solar off-grid. *Global Greengrants Fund*

Conteúdo: Chuy, Baderna James

Revisão: Clarissa Silveira

Diagramação: Baderna James

Fotos: Grupo Sal da Terra e Amigos da Terra Brasil

Realização: Grupo Sal da Terra

Financiamento: Global Greengrants Fund

Patrocínio Fiscal: Amigos da Terra Brasil

Apoio:

Amigos da Terra Internacional

Centro Ecológico IPE – Serra Litoral Norte

Rede Ecovida de Agroecologia



**MONSTRO
DOS MARES**

Monstro dos Mares

Caixa Postal, 1560

Ponta Grossa – PR

Nova Rússia

84071-981

monstrodosmares.com.br

Tudo para ser produzido requer energia

O Grupo Sal da Terra é formado por agricultoras e agricultores ecologistas da região do Caraá, no Litoral Norte do RS. É vinculado ao Núcleo Litoral Solidário da Rede Ecovida de Agroecologia, com quem atua na certificação participativa da conformidade orgânica da produção de alimentos, junto a mais de 50 grupos na região, entre várzeas e encostas da Serra Geral, em um dos remanescentes de Mata Atlântica mais preservados do Brasil. Ao todo, a Rede Ecovida já conta com mais de 4000 agricultores e agricultoras ecologistas na região sul do Brasil.

As UPAs (unidades produtivas agrícolas) do Grupo Sal da Terra possuem áreas produtivas de cerca de cinco hectares cada, e se caracterizam por serem pequenos agricultores familiares ecologistas que produzem hortaliças, cereais, leguminosas, frutas, plantas bioativas e produtos processados artesanalmente. Integram circuitos curtos de comercialização, como feiras e comércio eletrônico e também programas públicos de distribuição de alimentos orgânicos. Alguns agricultores se somam nas lutas da Pastoral da Juventude, Movimento dos Pequenos Agricultores, Movimento Sem Terra e em organizações da sociedade civil, como Rede de Economia Solidária e Feminista, Cooperativa Econativa e OCIP Amigos da Terra Brasil.

Através do edital Global Greengrants Fund o Grupo Sal da Terra pode realizar este projeto, que engloba o Curso Online Gratuito Transição Energética Justa: uma introdução à energia solar, com o educador James; a Oficina Presencial Gratuita de Instalação de Sistema Off-Grid, com o educador Chuy; e a edição desta cartilha. Para a oficina, foram instalados um sistema de energia solar off-grid para microescritório rural no Sítio Casa de Barro e outro para bombeamento de irrigação agrícola no Agroecossistema do Sassá, ambas Upas do Grupo Sal da Terra que estão em fim de linha da rede de distribuição elétrica e sofrem com a interrupção prolongada de energia, prejudicando sua produção e subsistência.

O debate sobre a adoção de uma transição energética justa é fundamental e estratégico para esse tempo, na construção de garantias de direitos, análise de impactos diretos e indiretos dos modelos energéticos, questionamento sobre a privatização da distribuição de energia e benefícios para aqueles que podem pagar, etc. Nesse sentido, viabilizar pequenos sistemas para aqueles que vivem no Brasil profundo rural e que se dedicam a garantir a agricultura ecológica e a distribuição local de alimentos orgânicos pode se tornar exemplo para que outras iniciativas assim se multipliquem. Para tanto é necessário somar forças, fazer juntos.

Tudo para ser produzido requer energia; gera impacto ambiental; requer formação política e letramento tecnológico. As discussões a partir de nossos territórios

também requerem energia para mobilizar nosso senso de justiça social para evitar tragédias como o assassinato do indigenista Bruno Pereira e Dom Phillips, e de tantas outras que lutam por direitos.

A ideia de justiça numa perspectiva social, autônoma e libertária é diferente da ideia que funda os alicerces daquilo que é chamado de judiciário. A justiça que buscamos compreender parte de desfazer as desigualdades, superar as condições que levam à pobreza e vencer os desafios sociais que estamos lançados numa perspectiva de equidade. O judiciário é o ente que traça as linhas imaginárias, cria as leis que nem sempre favorecem as pessoas que trabalham e os direitos fundamentais. A justiça vai surgir em cada um de nós a partir do momento em que somos capazes de reconhecer as injustiças: as questões climáticas, dos povos originários, pessoas LGBTQIAPN+, etnias, migração, uso do solo e a tragédia a que estão cometidos os animais e a natureza. Ao indignar-se com o que é injusto, somos chamados a agir, através de articulação, resistências e alternativas para formar a equidade necessária. Se faz necessário repensar sobre uma sociedade genuinamente sustentável, onde alguns produtos deveriam deixar de existir, como as armas, um míssil, uma granada ou mina terrestre. É impossível falar em sustentabilidade enquanto o ser humano está em guerra contra a própria existência.

Somos bombardeados diariamente pela publicidade de bancos, indústrias e grandes corporações dizendo que investem em energia limpa. É importante lembrar que

existem várias fontes de energia e que até pouco tempo a energia nuclear era considerada limpa e que depois do Acidente Nuclear de Fukushima I¹ se iniciou um movimento de desligar as usinas nucleares. Mas com o advento da invasão da Ucrânia pela Rússia em 2022, existe uma discussão sobre a escassez energética e as nucleares retornam ao mapa de alternativas de geração.

O Brasil é um país com uma das maiores incidências de radiação solar do mundo e precisa ter uma perspectiva para a adoção de uma matriz energética baseada em fontes renováveis e mais sustentáveis. Para que, por exemplo, a produção de alimentos da agricultura familiar e orgânica possa prover a alimentação e o cuidado com a água. Agroecologia é o cuidado com a terra, as pessoas e a economia que é gerada em torno da preservação ecológica, do cooperativismo. Portanto, a energia e a apropriação tecnológica são partes daquilo que podemos chamar de autonomia.

As retomadas indígenas, a consciência e atuação das comunidades indígenas, quilombolas, assentamentos e de pequenos produtores familiares podem desenvolver conhecimentos para subverter os chamados pacotes

1 Acidente nuclear de Fukushima Daiichi foi um desastre nuclear ocorrido na Central Nuclear de Fukushima I em 11 de março de 2011, causado pelo derretimento de três dos seis reatores nucleares da usina. A falha ocorreu quando a usina foi atingida por um tsunami provocado por um maremoto de magnitude 8,7. Informações em <[w.wiki/6a5o](https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente_nuclear_de_Fukushima_Daiichi)>, acessado em 11 de Abril de 2023.

tecnológicos que causam dependência tecnológica de grandes indústrias e causam profundos endividamentos das famílias, principalmente de pequenos produtores rurais.

Existe uma rede de pessoas que estão em articulação por um modo de produzir e viver baseado na agroecologia e que buscam desfazer as mazelas impostas por anos de políticas neoliberais como a criação de monoculturas, corporações, pacotes tecnológicos, financiamentos bancários, usura, entre outros. São as pequenas fissuras, feitas pelas pessoas que ousam resistir, fundamentais.

Neste contexto a energia elétrica se tornou um grande negócio. Com as privatizações de estatais no início dos anos 90 do século passado, o setor elétrico atraiu a atenção de empresas europeias para gerir a geração e distribuição no Brasil. Perceber quais são os prejuízos das privatizações, perceber o quanto a tutela do patrimônio ambiental beneficia aqueles que recebem os maiores vieses de fiscalização e encontrar a possibilidade de dizer Não!

Os tempos do Antropoceno fazem com que a interferência do ser humano na vida do planeta seja tão grande que alterou até mesmo a constituição geológica da Terra, como o fraturamento hidráulico por exemplo, extração de petróleo e outros. Enquanto acontece a COP27², no Egito, é importante lembrarmos que a participação e

2 Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climática, realizada no Egito entre os dias 6 a 18 de novembro de 2022. Informações em <w.wiki/6a5q> acessado em 11 de Abril de 2023.

autodeterminação dos povos a partir dos que vem de baixo é importantíssima para uma transição energética justa e os caminhos da defesa do meio ambiente neste século 21. É necessário que se faça pressão para que as grandes nações do mundo, que exploraram e continuam explorando os recursos naturais para se industrializarem e se desenvolverem, façam a reparação de danos pelo menos através de medidas compensatórias e fundos financeiros.

A energia solar pode ser considerada mais limpa que as demais, mas não isentas de rastros ambientais pois em sua produção existem rastros de carbono, utilização de recursos naturais para a fabricação de componentes, exploração das trabalhadoras e trabalhadores de diversas partes do mundo. A crise de energia está em curso em um mundo que já não precisaria mais existir, com uma ideia de civilização que não contempla a água limpa, o ar puro, os alimentos saudáveis e a autonomia dos povos. Cabe a cada uma de nós desfazer esses males. E só há um modo de se fazer isso: esticar os braços e colocar a mão na massa. Fazer o que cada uma pode, em cooperação com outras iniciativas capazes de unir pessoas ao redor do mundo e construir redes de subversão. Pois, ao se falar de água limpa, alimentos saudáveis, terra para quem planta, ar puro e direitos dos animais, no mundo atual podem ser consideradas como ideias subversivas.

Acompanhe as aulas do curso on-line:

A gravação de todos os encontros estão disponíveis gratuitamente na plataforma Big Blue Button, gentilmente disponibilizada pela Amigos da Terra América Latina e Caribe.

Aula 01

Apresentação e contexto político das energias renováveis
<gralha.cc/GGFsolar-aula01>

Aula 02

Contexto político e diferenças entre sistemas on e off-grid
<gralha.cc/GGFsolar-aula02>

Aula 03

Composição de um sistema off-grid
<gralha.cc/GGFsolar-aula03>

Aula 04

Como dimensionar um sistema off-grid
<gralha.cc/GGFsolar-aula04>



**Amigos
da Terra
BRaSiL**

Porque a energia solar interessa tanto aos bancos?

Estamos passando por um momento onde a geração de energia solar é um ativo social para os bancos. Eles financiam a instalação de sistemas fotovoltaicos como parte de suas ações sociais. Tornando famílias que muitas já possuem acesso ao crédito bancário na instituição, e são bons pagadores, como um público-alvo para receber essas instalações como se fossem um benefício. Quando na verdade, o banco está vendendo um financiamento de longo prazo para essas famílias, enriquecendo com os juros e utilizando a capacidade de energia solar instalada em seus balanços de ações sociais.

Algumas cooperativas de crédito vinculadas à produção agrícola podem ser uma alternativa menos nociva que os financiamentos bancários do grande mercado. Outro fetiche dos bancos são os chamados créditos de carbono, um negócio fechado apenas para alguns grupos interessados como o agronegócio, as grandes indústrias e o mercado. Onde as comunidades que deveriam ser diretamente beneficiadas pela comercialização desses créditos, muitas vezes serão colocadas em segundo plano e articuladas por governos, legisladores e o grande mercado.

Realizar uma boa análise dos entes financiadores dos contratos de crédito para instalação de energia solar. Economia baseada em créditos de carbono.

Energia solar é para ligar o ar-condicionado?

O ar-condicionado é considerado um grande vilão da conta de energia e que apesar de todo o conforto gerado, tem um grande consumo (além de suas implicações ambientais e pegadas de carbono da sua fabricação). As pessoas costumemente associam os benefícios da energia solar com os equipamentos que consomem muita energia, como o ar-condicionado, chuveiro, motores elétricos, resistências, entre outros. Num projeto de energia solar offgrid possivelmente esses equipamentos nunca serão ligados ao sistema de baterias, seguirão sendo mantidos pela concessionária. Com isso, a energia solar off-grid será utilizada para reduzir os custos do consumo de energia, realizando uma compensação do consumo da rede distribuída. Portanto, para ligar cargas de grande demanda como ar-condicionado, chuveiro, motores resistivos, não são recomendados pois drenarão os dispositivos de armazenamento de forma muito rápida e pode gerar desabastecimento ou falhas.

Modelos de sistemas fotovoltaicos

Sistema On-grid (Ligado à rede distribuída)

Vantagens	Desvantagens
• Pode ser financiado por longo prazo; Manutenção mínima; • É possível transferir a produção excedente para outra unidade do mesmo CPF; • Muitas empresas capacitadas para instalação; • Equipamentos robustos e duráveis;	• Mesmo sendo mais barato, ainda é muito caro; • Requer que a rede interna da casa esteja em conformidade com a NBR10; • Requer homologação, projeto, laudo de engenheiro, etc... • Você está gerando impacto ambiental para um banco; • Vulnerável as medidas regulatórias da ANEEL, ONS, políticos e corporações; • Lei 14.300, sancionada em 6 de janeiro de 2022) - Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD), Fio B e simultaneidade; • Tarifas, encargos, impostos e perdas, tudo por conta do cliente; Substituição de equipamentos é cara; • Quando faltar luz, desliga o sistema como medida de segurança;

Sistema Off-grid (Fora da rede distribuída)

Vantagens	Desvantagens
• Em torno de 70% mais barato que on-grid; • É possível ampliar o sistema ou montar módulos separados conforme a necessidade (só para lâmpadas, local de produção, uma geladeira, etc.); • Com poucas ferramentas e conhecimentos básicos, qualquer pessoa pode instalar e dar manutenção; • Pode comprar cada parte pela internet e ir pagando conforme sua possibilidade, sem depender de bancos; • Se faltar luz na sua área, as baterias vão manter a energia por um tempo;	• Mesmo sendo mais barato, ainda é muito caro; • É necessário ter conhecimentos para fazer a própria instalação – eventualmente cursos ou horas pesquisando; • Profissionais do mercado on-grid se indispõem com instalações off-grid (por enquanto); • Para comprar os itens e fazer a instalação é necessário muita pesquisa e conhecer bem o seu projeto; • Eventuais erros, perdas e descuidos podem ocorrer e aumentar os custos repentinamente;

Sistemas dia ou sistemas noite

Para cada necessidade, uma configuração específica.

Sistema dia (Prioridade de consumo durante a geração)

- Requer mais placas fotovoltaicas;
- Utiliza menos dispositivos de armazenamento (baterias);
- Recomendado para escritórios, pequenos comércios, irrigação e sistemas auxiliares.

Obs: Ao dimensionar as cargas prever mais placas para suprimir a demanda.

Sistema noite (Prioridade de consumo após a geração)

- Requer mais dispositivos de armazenamento (baterias);
- Utiliza menos placas fotovoltaicas;
- Recomendado para pequenas residências, iluminação e sistemas auxiliares;
- Ideal para manter cargas menores por mais tempo.

Obs: Ao dimensionar as cargas prever mais baterias para suprimir a demanda.

Sistemas auxiliares (Complementação ou emergência)

Energia elétrica para garantir o funcionamento de equipamentos importantes com prioridade de consumo em caso de queda da rede da concessionária ou sistema On-grid.

- Iluminação de emergência, alarmes, cerca elétrica;
- Câmara fria, chocadeiras, aquários, equipamentos médicos;
- Substituição de reserva para geradores;

Obs: São fundamentais para os sistemas auxiliares: O bom planejamento e a manutenção constante, uma vez que os equipamentos serão acionados em situações extremas.

Partes do sistema

Placas fotovoltaicas

Captam a radiação solar e transformam em energia elétrica em corrente contínua (DC).

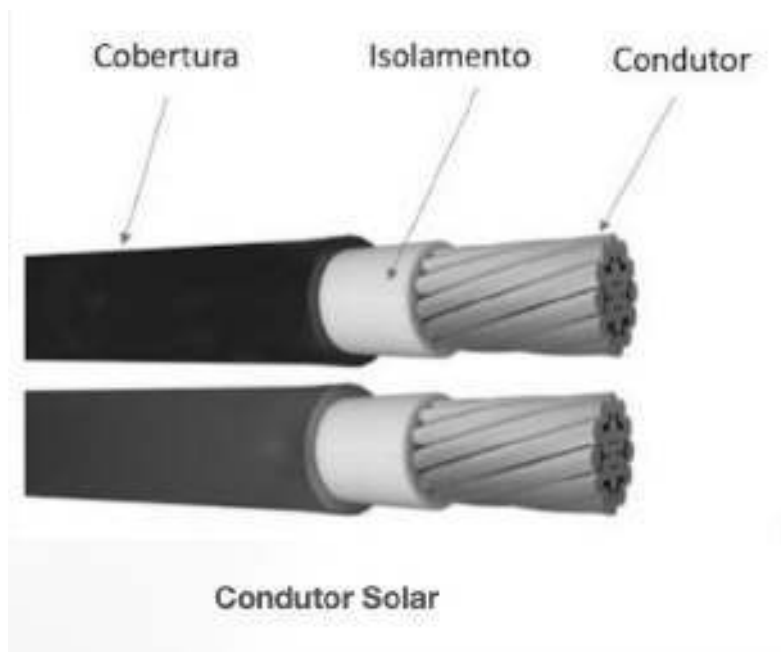


Algumas características

- Diversos tamanhos, tensões e modos de construção;
- Monocristalino, policristalino, dupla face, flexíveis;
- Portáteis (baixa tensão e corrente nominal), ideais para pequenas cargas;
- Pequenas placas com menos de 100Wp são usadas para iluminação, cerca elétrica, radares móveis, estação meteorológica, repetidores de internet, etc.
- Entre 150Wp e 280Wp pequenas aplicações como irrigação, iluminação de estacionamento, sistemas auxiliares para chocadeira, pequenos escritórios (dia);
- Acima de 300Wp para sistemas com cargas maiores e aplicações para uso durante a noite.

Condutores

Responsáveis por conduzir a energia entre as partes do sistema fotovoltaico. Devem ser dimensionados conforme a corrente contínua nominal (DC).



Controlador de carga

Controlam a energia das placas fotovoltaicas (ou aerogeradores) para carregar as baterias e dispositivos de armazenamento.



Algumas características

- PWM (Pulse Width Modulation / Power Manager) o controlador “azulzinho”, para pequenas aplicações, iluminação, etc. Máximo de 150Wp, pode utilizar bateria automotiva. Transforma a energia excedente em calor [em torno de 60 reais];
- MPPT (Maximum Power Point Tracking), controladores mais robustos, desenvolvidos para aplicações mais seguras, transforma a energia excedente em corrente para alimentar as baterias [em torno de 600~1300 reais];
- Parte fundamental do sistema, funciona como um carregador de celular, evitando que a bateria receba mais energia depois de carregada e mantém a carga quando em uso;
- Precisa ser bem dimensionado no projeto, pois se houver necessidade terá que ser comprado um equipamento de maior capacidade e desempenho.

Dispositivo de armazenamento

Através de reações químicas de diferentes compostos são capazes de armazenar a energia elétrica para diferentes aplicações. Geralmente em unidades de 12v.



Powerwall



Estacionária



Automotiva



Íons de lítio

Inversor

Converte a corrente contínua (DC) em corrente alternada (AC) elevando e regulando a tensão.



**Onda modificada
12v**



**Automotivo onda modificada
12v**



**Inversor carregador
e controlador (híbrido)
12v 24v 48v 90v**



**Onda pura
12v 24v**

Existem diversos tipos de inversores que variam conforme as aplicações, potência e formatos de onda (quadrada, modificada, pura).

Mãos na Massa: relato da instalação dos sistemas Fotovoltaicos deste projeto

Veremos a seguir como foram feitas as instalações dos sistemas fotovoltaicos no sítio Casa de Barro e no Agroecossistema do Sassá, no município de Caraá – RS. Será um breve passo a passo que servirá de ponto de partida tanto para aprender quanto para realizar uma possível manutenção.



Sistema de Bombeamento

O projeto do sistema fotovoltaico de bombeamento de água para a propriedade do Sassá contou com os seguintes equipamentos:

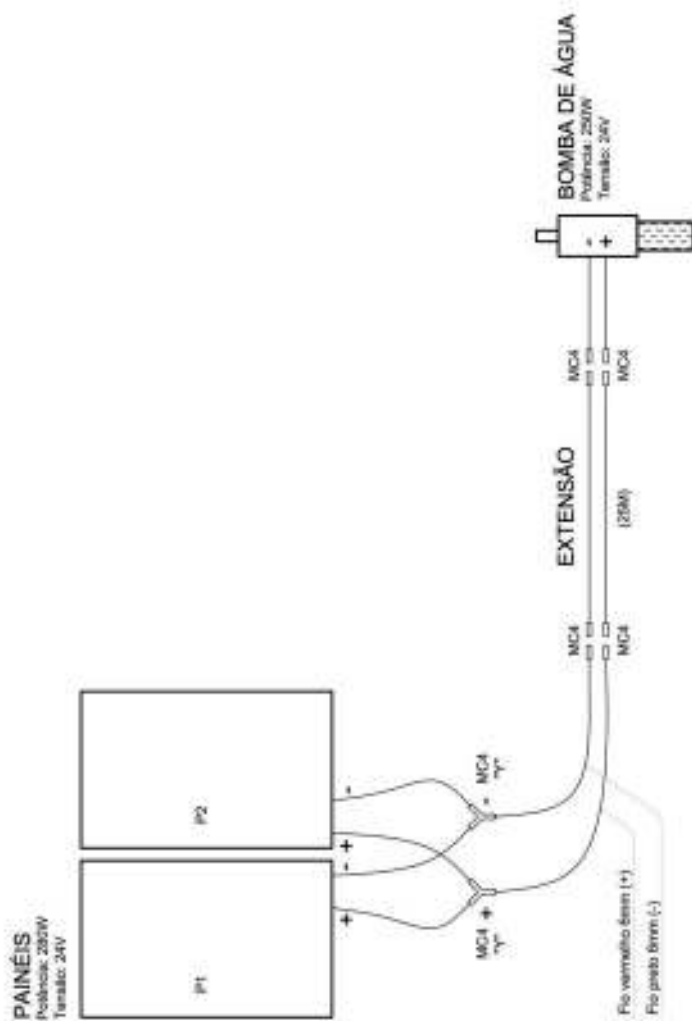
- Bomba d'água submersa, com voltagem de 24v e potência de 250Wp;
- 02 Painéis solares fotovoltaico, com voltagem nominal de 24v, corrente nominal de 8,9A e potência de 280Wp;

- Condutores (cabo vermelho e cabo preto de 6mm com proteção UV);
- Conduíte 3/4";
- Conectores MC4 simples e MC4 em “Y”;
- Disjuntor AC 16A;

Depois de estudar o caminho do sol e as sombras produzidas pelas árvores e a casa, escolhemos uma posição ensolarada para a montagem. Enterramos 4 esteios de eucalipto com as alturas calculadas para que os painéis ficassem com a inclinação de 25 graus e orientação norte-sul. Dois barrotes foram montados na horizontal de modo a receber os painéis, onde foram parafusados.

Para suprir a demanda da bomba d'água (250Wp), os painéis foram ligados em paralelo com os conectores MC4 em “Y”, mantendo assim a mesma voltagem (24v), mas somando as correntes (8,9A + 8,9A). Isso resultou no dobro da potência sendo gerada.

Passamos os fios pelo conduíte e montamos conectores MC4 simples nos terminais da bomba d'água. Seu acionamento é feito através de um disjuntor comum posicionado abaixo do painel, protegido por uma caixa plástica parafusada em um dos esteios.





Sistema do Escritório

O projeto do sistema fotovoltaico do escritório para o sítio Casa de Barro contou com os seguintes equipamentos:

- 4 painéis fotovoltaicos de 150Wp, 12v;
- Perfis de alumínio (5cm x 2cm) para suporte;
- Inversor de onda pura de 500Wp, 12v para 220v;
- Bateria estacionária de 105Ah, 12v;
- Controlador de Carga MPPT 50A, 12v;
- Condutores (cabo vermelho e cabo preto de 6mm com proteção UV);
- Conduíte 3/4";
- Conectores MC4 simples e em "Y";
- Conector "sapata" para bateria automotiva;
- Fio paralelo 1mm;
- Bocal de lâmpada, interruptor, tomadas.

Desta vez, os painéis foram instalados em cima do telhado da residência dos proprietários. Parafusamos o suporte de alumínio com barras roscadas através das telhas

de brasilite, fixando-os nos caibros do telhado. Os furos foram vedados com massa para calafetação para evitar infiltração. Em seguida, posicionamos e fixamos os painéis. Estes foram ligados em paralelo (se manteve a voltagem 12v, duplicou-se a corrente) usando os conectores MC4 em “Y” (de dois em dois). Os cabos, colocados no conduíte, cruzaram o telhado e entraram no forro pela lateral da casa.

O local escolhido para armazenar os equipamentos do sistema fotovoltaico foi o quartinho dos fundos da casa. Ali, colocamos a bateria no chão de madeira e o controlador de carga e o inversor na parede de madeira, mais ou menos a 1,5m de altura. Ainda com os painéis desconectados, realizamos a ligação destes equipamentos. Presos à bateria pelo conector sapata, saíram dois fios (positivo e negativo) para o controlador e dois outros fios para o inversor. Então, primeiro, ligamos o controlador, depois o inversor. Em seguida, conectamos os fios dos painéis fotovoltaicos.

Para o sistema elétrico paralelo ao convencional (220v, corrente alternada), montamos uma lâmpada com interruptor e uma tomada no quartinho dos fundos (para uso da balança), e uma tomada no quarto (para uso da antena da internet a rádio e roteador). Os fios paralelos no forro foram devidamente identificados para eventual manutenção.

Comentários finais sobre a instalação de sistemas FV off-grid

Como se pode notar pelo que foi relatado, em uma instalação fotovoltaica não há nada de muito diferente de uma instalação elétrica convencional. A principal diferença é a corrente contínua, o que significa que cada fio possui uma polaridade, positiva ou negativa. Como você está produzindo sua própria energia, de vez em quando será preciso fazer algum tipo de manutenção.

Para que tudo saia bem e seu sistema dure muitos anos é preciso prestar atenção aos seguintes pontos:

- Use equipamentos de proteção individual durante a instalação e a manutenção: botas, luvas, chapéu e protetor solar, para trabalho externo.
- Trabalhe com os painéis desconectados. Monte tudo primeiro e somente ao final, ligue os painéis.
- Sempre que houver dúvida, utilize um multímetro para verificar se a tensão e, principalmente, a polaridade dos condutores está correta.
- Utilize conectores adequados para estarem expostos ao tempo, como os MC4, que são impermeáveis e possuem proteção UV.
- Verifique o estado da sua bateria (se houver) de tempos em tempos. Não deve atingir altas temperaturas.
- Mantenha o controlador de carga, a bateria e o inversor protegidos do tempo, porém, ventilados.
- Limpe a superfície dos painéis solares a cada ano ou quando achar que esteja sujo.
- Faça podas regulares nas árvores que estejam perto dos painéis para evitar que eles fiquem sombreados.

Se perceber algo fora do esperado no funcionamento do seu sistema, primeiro desligue a bateria e em seguida os painéis. Verifique, então, todas as conexões. Se o problema persistir, pode ser algo mais grave, como a queima de algum equipamento. Chame um técnico da sua confiança para revisar o sistema.



Links

- Galeria de fotos: <gralha.cc/galeriaGGF>
- Diagramas: <gralha.cc/diagramasGGF>
- Atlas Solar Global <globalsolaratlas.info>
- Simulador Intelbras <calculadora-offgrid.intelbras.com.br>
- Simulador Baterias Max Force
<bateriasmaxforce.com.br/produtos/calculadora-fotovoltaica>

Vídeos

- La energía de los pueblos <youtu.be/aXlA-2S_uAs>
- Revolusolar – energia solar nas comunidades do Rio de Janeiro
<youtu.be/tilguYiMNIE>
- Xingu Solar <youtu.be/mDkUWwLRw-s>

Referências

- ALVES, José Eustáquio Diniz. O lado sombrio da energia solar: escassez de insumos, lixo e poluição. Ecodebate. Disponível em <gralha.cc/Xefm5>, acessado em 12 de Abril de 2023.
- MORENO, Tica; CUNHA, Gabriela da. Cartilha pedagógica: obstáculos para a democratização energética e uma transição justa na América Latina e Caribe. Confederación Sindical de trabajadores/as de las americas (CSA – TUCA). Disponível em <csa-csi.org>.
- RÜTHER, Ricardo. Edifícios solares fotovoltaicos: o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil. Editora UFSC, 2004.



Grupo
Sal da Terra



Amigos
da Terra
BRASIL



Friends of
the Earth
International



INSTITUTO DE PESQUISA E AÇÃO
ecovida



CENTRO
ECOLÓGICO

Projeto de Educação Ambiental em São Paulo e Região



GLOBAL GREENGRANTS FUND

Where change takes root

Distribuição:

