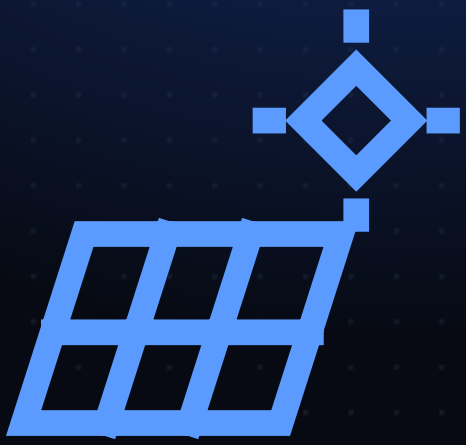


PARA BAIXAR E IMPRIMIR

Energia solar de emergência, independente da rua

Do carregador de celular ao sistema que segura uma geladeira. Como fazer a conta, o que comprar e como ligar sem se machucar.

Versão de novembro de 2026. Os tamanhos de painel e bateria deste guia são estimativas para planejar a compra. Confirme sempre com a etiqueta dos seus aparelhos e com o manual de cada equipamento. Em caso de dúvida na parte elétrica, chame um eletricista.

AVISO IMPORTANTE

Este guia é material educativo de um projeto independente, sem vínculo com órgãos de governo. Traz orientações gerais, que podem não servir para o seu caso. Eletricidade mata, e bateria mal ligada pode pegar fogo. Os cálculos são exemplos para planejar a compra e não são projeto elétrico. A montagem dos sistemas maiores deve ser feita por eletricista habilitado. Sistema conectado à rede da rua exige projeto e autorização da distribuidora de energia. Nunca ligue gerador, inversor ou estação portátil em uma tomada da casa. Use com bom senso: cada pessoa é responsável pelo uso que faz destas informações. Em emergência, ligue 199 (Defesa Civil), 193 (Bombeiros) ou 192 (SAMU).

ÍNDICE

O que tem aqui

01 O que este guia cobre

02 Pode por lei?

03 A regra que salva vidas

04 Como pensar: a conta em três passos

05 Quanto cada aparelho gasta

06 Nível 1: celular e luz

07 Nível 2: luz, ventilador e internet

08 Nível 3: geladeira ou freezer

09 Estação portátil ou sistema montado?

10 As peças e a ordem de ligar

11 Segurança

12 Como gastar menos energia

13 Folha de cálculo para imprimir

01 PARTE 1

O que este guia cobre

Sistemas pequenos e **isolados**: o painel carrega uma bateria, e os aparelhos são ligados direto nela ou num inversor. Nada é conectado à fiação da casa nem à rede da rua. É o tipo de sistema que continua funcionando quando falta luz no bairro inteiro.

O guia não ensina a instalar energia solar no telhado ligada ao quadro de luz. Esse é outro tipo de sistema, feito por empresa especializada, e que por regra de segurança desliga sozinho quando a rede cai, a não ser que tenha baterias e equipamento próprio para isso.

02 PARTE 2

Pode por lei?

Pode. No Brasil, o sistema **isolado** (chamado de off-grid), que não se conecta à rede da distribuidora, não precisa de homologação. A aprovação da distribuidora é exigida para o sistema **conectado à rede** (on-grid), aquele que devolve energia para a rua e gera créditos na conta, regido pela Lei 14.300 de 2022.

Ou seja: painel, bateria e inversor alimentando seus aparelhos por conta própria, sem tocar na fiação da casa, é permitido. Quem mora em condomínio ou imóvel alugado deve conferir as regras para fixar painéis em fachada ou telhado.

03 PARTE 3

A regra que salva vidas

NUNCA LIGUE INVERSOR, ESTAÇÃO PORTÁTIL OU GERADOR EM UMA TOMADA DA CASA

A energia volta pela fiação até o poste. O técnico que está consertando a rede, achando que ela está desligada, pode morrer eletrocutado. Quando a luz volta, o seu equipamento queima e pode pegar fogo.

O jeito certo é o contrário: os **aparelhos** é que são ligados no seu sistema, direto ou por uma extensão.

04 PARTE 4

Como pensar: a conta em três passos

Tudo gira em torno de uma unidade: o **watt-hora (Wh)**. É a potência do aparelho, em watts, multiplicada pelas horas de uso. Uma lâmpada de 9 W ligada por 5 horas gasta 45 Wh.

Passo 1. Some o consumo de um dia

Liste só o que é essencial e some os Wh. Use a folha da parte 13.

Passo 2. Calcule o painel

PAINEL (EM WATTS) = CONSUMO DO DIA EM WH, DIVIDIDO POR 3

De onde vem o 3: no Brasil, um painel recebe em média o equivalente a 4 a 6 horas de sol pleno por dia. Usamos 4,5 horas, para ter folga, e descontamos cerca de 30% de perdas com calor, cabos, controlador e inversor. 4,5 vezes 0,7 dá perto de 3.

Passo 3. Calcule a bateria

BATERIA (EM WH) = CONSUMO DO DIA, VEZES OS DIAS SEM SOL QUE VOCÊ QUER AGUENTAR, DIVIDIDO POR 0,8

O 0,8 vale para bateria de lítio do tipo LiFePO4, que pode ser usada até 80% sem estragar. Para bateria de chumbo (estacionária), divida por 0,5: ela só pode ser descarregada pela metade.

Para converter: uma bateria de 12,8 V e 100 Ah guarda 12,8 vezes 100, ou seja, 1.280 Wh.

05 PARTE 5

Quanto cada aparelho gasta

APARELHO	POTÊNCIA	USO POR DIA	GASTO POR DIA
Celular, uma carga completa		1 carga	cerca de 20 Wh
Lâmpada LED	9 W	5 h	45 Wh
Rádio portátil	5 W	4 h	20 Wh
Roteador de internet	10 W	12 h	120 Wh
Notebook	50 W	2 h	100 Wh
Ventilador de mesa	60 W	6 h	360 Wh
Televisão LED de 32 polegadas	50 W	3 h	150 Wh
Geladeira de 1 porta, comum		24 h	cerca de 840 Wh
Geladeira de 1 porta, frost free		24 h	cerca de 1.320 Wh
Geladeira de 2 portas, frost free		24 h	cerca de 1.900 Wh
Freezer		24 h	cerca de 1.600 Wh

Geladeiras e freezer: médias da tabela do Procel (25,2, 39,6, 56,88 e 47,55 kWh por mês), divididas por 30. Os outros valores são típicos e variam por modelo.

COMO ACHAR O NÚMERO EXATO DO SEU APARELHO

Geladeira e freezer: a etiqueta do Inmetro mostra o consumo em kWh por mês. Divida por 30 e multiplique por 1.000 para ter Wh por dia. Exemplo: 42 kWh por mês dá 1.400 Wh por dia. Modelos novos e econômicos gastam bem menos que os antigos.

Outros aparelhos: a potência em watts (W) está na etiqueta de trás ou na fonte.

O QUE NÃO VALE A PENA TENTAR COM SISTEMA PEQUENO

Chuveiro elétrico, ar-condicionado, ferro de passar, micro-ondas, forno elétrico, secador de cabelo e bomba grande. Tudo o que esquenta gasta demais.

06 PARTE 6

Nível 1: celular e luz

Para quê: manter 2 celulares, uma lanterna recarregável e um rádio. Cerca de 60 a 80 Wh por dia.

PEÇA	TAMANHO	OBSERVAÇÃO
Painel solar dobrável com saída USB	20 a 30 W	Conta: 80 dividido por 3 dá 27 W
Carregador portátil (power bank)	20.000 mAh	Guarda perto de 50 Wh aproveitáveis, umas 2 a 3 cargas de celular
Lanterna e rádio recarregáveis por USB		Evita depender de pilha

O painel carrega o power bank durante o dia, e o power bank carrega os aparelhos à noite. Não exige montagem nem conhecimento de elétrica. É por onde todo mundo deveria começar.

07 PARTE 7

Nível 2: luz, ventilador e internet

Para quê: 3 lâmpadas, um ventilador, roteador, notebook e celulares. Exemplo de conta:

USO	GASTO POR DIA
3 lâmpadas LED por 5 horas	135 Wh
Ventilador por 6 horas	360 Wh
Roteador por 12 horas	120 Wh
Notebook por 2 horas	100 Wh
2 cargas de celular	40 Wh
Total	**755 Wh**

PEÇA	TAMANHO	COMO CHEGAMOS NISSO
Painel solar	250 a 300 W	755 dividido por 3 dá 252 W
Bateria LiFePO4	12,8 V e 100 Ah (1.280 Wh)	755 dividido por 0,8 dá 944 Wh para um dia sem sol
Controlador de carga MPPT	30 A	300 W dividido por 12,8 V dá 23 A, com folga
Inversor de onda senoidal pura	500 a 600 W, 12 V	Maior que a soma do que fica ligado ao mesmo tempo

Alternativa pronta: uma estação de energia portátil de cerca de 1.000 Wh com um painel de 200 a 300 W faz o mesmo papel, sem montagem.

08 PARTE 8

Nível 3: geladeira ou freezer

Para quê: manter comida e remédios refrigerados, além do básico do nível 2. Exemplo com geladeira de 1 porta frost free: 1.320 Wh da geladeira mais 755 Wh do resto dá 2.075 Wh por dia.

PEÇA	TAMANHO	COMO CHEGAMOS NISSO
Painéis solares	700 a 800 W no total	2.075 dividido por 3 dá 692 W
Bateria LiFePO4	25,6 V e 100 Ah (2.560 Wh), no mínimo	2.075 dividido por 0,8 dá 2.594 Wh para um dia. Para dois dias nublados, o dobro
Controlador de carga MPPT	40 A, para 24 V	800 W dividido por 25,6 V dá 31 A, com folga
Inversor de onda senoidal pura	1.500 W, com pico de 3.000 W, 24 V	O motor da geladeira puxa várias vezes a potência normal por um instante ao ligar

Só a geladeira, sem o resto: 1.320 dividido por 3 dá 440 W de painel, e 1.320 dividido por 0,8 dá 1.650 Wh de bateria.

ANTES DE COMPRAR PARA GELADEIRA

- Use inversor de onda senoidal **pura**. O de onda modificada, mais barato, pode danificar o motor.
- Confira no manual do inversor ou da estação portátil a potência de **pico**. Se o pico for baixo, a geladeira não parte.
- Este nível já trabalha com correntes altas. A montagem deve ser feita ou conferida por eletricista.
- Em semana de chuva o painel rende uma fração do normal. Tenha um plano para os dias nublados: desligar o resto e deixar só a geladeira.

UM FREEZER HORIZONTAL PEQUENO PODE SER MELHOR QUE GELADEIRA

Ele perde pouco frio ao abrir, e cheio de garrafas de água congelada funciona como uma bateria de frio: aguenta muitas horas desligado. Dá para ligar só durante o dia, quando o sol está produzindo, e poupar a bateria à noite. Modelos econômicos de 150 litros consomem perto de 27 kWh por mês, cerca de 900 Wh por dia.

09 PARTE 9

Estação portátil ou sistema montado?

	ESTAÇÃO DE ENERGIA PORTÁTIL	SISTEMA MONTADO POR PEÇAS
O que é	Uma caixa com bateria, controlador e inversor já prontos. Só ligar o painel	Painel, controlador, bateria e inversor comprados separados
Vantagem	Simples, segura, dá para levar se precisar sair de casa	Mais energia pelo mesmo dinheiro. Dá para aumentar e trocar peças
Desvantagem	Custa mais por Wh. Se quebrar, quebra tudo junto	Exige montagem cuidadosa e conhecimento de elétrica
Para quem	Quem não tem experiência com elétrica	Quem tem, ou vai contratar um eletricista

Como ler a caixa de uma estação portátil: o número em **Wh** é quanto ela guarda (o tamanho do tanque). O número em **W** é quanto ela entrega de uma vez (a largura da torneira). Veja também a entrada solar máxima, em W, que limita o tamanho do painel.

10 PARTE 10

As peças e a ordem de ligar

Painel solar → Controlador de carga → Bateria, com fusível → Inversor → Aparelhos

- **Painel solar:** transforma luz em energia. Rende mais virado para o norte, inclinado mais ou menos no ângulo da latitude da sua cidade, e sem nenhuma sombra. Uma sombra pequena derruba a produção do painel inteiro.
- **Controlador de carga:** fica entre o painel e a bateria e impede que ela sobrecarregue. O tipo MPPT aproveita mais o painel que o tipo PWM.
- **Bateria:** guarda a energia. A de lítio LiFePO4 custa mais, dura muitos anos e é mais leve. A de chumbo estacionária é mais barata, pesa mais e dura menos. Bateria de carro não serve: não foi feita para descarregar fundo.

- **Inversor:** transforma a energia da bateria (12 V ou 24 V) na da tomada (127 V ou 220 V). Compre na tensão dos seus aparelhos.
- **Fusível ou disjuntor de corrente contínua:** é a peça que evita incêndio se der curto. Vai no cabo positivo, bem perto da bateria.

> **ORDEM DE LIGAÇÃO**
>
> 1. Bateria no controlador. Ele precisa reconhecer a bateria primeiro.
> 2. Painel no controlador, com o painel coberto por um pano ou virado para baixo.
> 3. Inversor na bateria, desligado, com o fusível no cabo positivo.
> 4. Ligue o inversor e só então os aparelhos, um de cada vez.
>
> Para desmontar, faça na ordem inversa: aparelhos, inversor, painel e, por último, a bateria.

11 PARTE 11

Segurança

- **Cabo fino esquenta e pega fogo.** Use a bitola indicada no manual do controlador e do inversor. Os cabos entre bateria e inversor são grossos e curtos.
- **Nunca encoste o positivo no negativo.** Uma bateria em curto solta faísca forte, derrete ferramenta e queima a mão. Tire anéis e relógio e use ferramenta com cabo isolado.
- **Painel no sol está sempre energizado.** Cubra antes de mexer nos cabos.
- **Bateria em lugar fresco, seco e ventilado,** longe do sol, de botijão e do alcance de crianças. Bateria de chumbo solta gás inflamável ao carregar.
- **Não misture** baterias de tipos, idades ou tamanhos diferentes.
- **Bateria de lítio estufada, quente ou com cheiro estranho:** desligue, leve para fora de casa e não use mais.
- **Fixe bem o painel.** Em vendaval, painel solto vira uma lâmina. Se houver aviso de tempestade, recolha.
- **Tenha um extintor** de pó químico (tipo ABC) por perto. Não jogue água em equipamento elétrico ligado.
- **Gerador a gasolina ou diesel,** se você tiver um, só funciona do lado de fora e longe de janelas. A fumaça tem monóxido de carbono, que mata sem cheiro e sem aviso.

12 PARTE 12

Como gastar menos energia

Cada watt economizado é um watt que você não precisa comprar em painel e bateria.

- Troque todas as lâmpadas por LED.
- Use os aparelhos pesados enquanto o sol está forte, entre 10 e 15 horas, e carregue tudo nesse horário.
- Abra a geladeira o mínimo possível. Mantenha cheia, nem que seja de garrafas de água.
- Limpe o painel com pano úmido quando juntar poeira.
- Lanterna de cabeça gasta muito menos que acender a casa.

- Aparelhos que carregam por USB direto na bateria ou na estação evitam a perda do inversor.

13 PARTE 13

Folha de cálculo para imprimir

APARELHO	POTÊNCIA (W)	HORAS POR DIA	WH POR DIA (W VEZES HORAS)
A. Total do dia, em Wh			
B. Painel necessário, em W (A dividido por 3)			
C. Dias sem sol que quero aguentar			
D. Bateria LiFePO4, em Wh (A vezes C, dividido por 0,8)			
E. Inversor, em W (soma do que liga ao mesmo tempo, mais um quarto de folga)			

Lista de compra

Painel solar: _____ W

Controlador MPPT: _____ A

Bateria: _____ V e _____ Ah

Inversor senoidal puro: _____ W

Fusível ou disjuntor de corrente contínua

Cabos na bitola do manual

Conectores MC4 para o painel

Suporte firme para o painel

Extensão e régua de tomadas

Extintor tipo ABC

Fontes: Procel, tabela de consumo médio de eletrodomésticos (divulgada pelo Idec). Canal Solar, sobre a diferença entre sistemas conectados e isolados e a exigência de homologação. Lei 14.300 de 2022. As contas de dimensionamento usam valores conservadores (4,5 horas de sol pleno e 30% de perdas) e servem para planejamento: a produção real depende da sua região, da época do ano e da instalação.