CARTÃO RÁPIDO: ENERGIA

O essencial numa página. Afixa junto ao quadro elétrico ou guarda no kit.

SEGURANÇA PRIMEIRO

- ✔ **Brasas, gerador, motor do carro: só na rua**, a 6 m ou mais de portas e janelas. O CO mata sem cheiro.
- ✔ **Nunca ligues o gerador a uma tomada** da casa (backfeed).
- ✔ Velas em recipiente e nunca sozinhas. Detetor de CO e de fumo.
- ✔ Multímetro: **nunca na posição A** numa bateria ou tomada.

PRIORIDADES

1 · VIDA E EQUIPAMENTO MÉDICO
2 · RÁDIO E TELEMÓVEL
3 · LUZ
4 · ÁGUA E COMIDA
5 · CONFORTO

Aquecedores, chaleiras e fornos **não** vão às baterias.

TENSÕES-CHAVE

BATERIA	CHEIA	ATENÇÃO
Carro 12 V (repouso)	12,6 V	≤ 12,2 V: para de gastar
Carro, motor ligado	13,8–14,7 V = está a carregar	
Célula 18650	4,2 V	3,0 V vazia · < 2,5 V pilhão
NiMH AA	1,4 V	< 1,0 V vazia

CONTAS RÁPIDAS

- **W = V × A** · **Wh = W × horas**
- **Wh = mAh × 3,7 ÷ 1000**, e sai só 60–70 %
- LED 1–5 W · rádio ~1 W · router ~10 W · telemóvel 10–20 Wh
- Isqueiro do carro: até ~150 W
- Carro, motor parado: 200–300 Wh no máximo

BATERIAS DE LÍTIO

- ✔ Guarda a 50–80 %, recarrega a cada 3 meses.
- ✔ Nada de sol, carro quente ou carga abaixo de 0 °C.
- ✔ Nunca soltas com moedas e chaves. Nunca soldar na célula.
- ✔ Inchada ou quente: para a rua e depois para o pilhão.

COZINHAR E AQUECER

- ✔ Tampa na panela e **caixa térmica**: poupa combustível.
- ✔ Fogão rocket e fogareiros: ao ar livre.
- ✔ Aquece as pessoas: uma divisão, camadas, botijas, mantas.

A LUZ FALHOU: OS PRIMEIROS 10 MINUTOS

1. Frontal ou lanterna. **Nada de velas** à pressa.
2. Só a tua casa? Vê o **quadro** e os vizinhos.
3. **Desliga** aparelhos sensíveis; deixa uma luz ligada.
4. Liga o **rádio a pilhas** (Antena 1).
5. Telemóvel em **poupança**. SMS em vez de chamadas.
6. Frigorífico e arca **fechados**.

HÁ AVISO DE TEMPESTADE? ANTES DE A LUZ IR

- ✔ Carrega **tudo** a 100 %: telemóveis, power banks, pilhas, estação.
- ✔ Depósito do carro cheio. Gerador com combustível.
- ✔ Garrafas de água no congelador: guardam o frio.
- ✔ Lanternas e frontais à mão, uma por pessoa.
- ✔ Lenha e cartuchos de gás à mão, fósforos no saco.
- ✔ Descarrega mapas e documentos para o telemóvel.

Aviso: guia comunitário de autoproteção, baseado em boas práticas. **Não é um documento oficial**. Trabalhos na instalação elétrica da casa são **só para eletricistas**. Segue sempre o manual de cada aparelho e confirma nas fontes oficiais. Cada pessoa é responsável pelo uso que faz desta informação.

Feito com IA: desenhos e grande parte dos textos criados com ajuda de inteligência artificial, sob orientação e revisão de CT7AOP.

Sabes fazer melhor? Faz! Copia, corrige e partilha. Sugestões em **https://ece.websdr.pt/** · **Licença CC BY-SA 4.0:** indica o autor (CT7AOP) e mantém a mesma licença.

ece.websdr.pt
Os 3 guias

Feito por CT7AOP (Fred) com ajuda de IA · edição de 2026/10/28 · https://ece.websdr.pt/ · Licença CC BY-SA 4.0 · Não é um documento oficial

A Família, os Amigos e a Comunidade juntos na Proteção Civil de Portugal

ENERGIA EM EMERGÊNCIA: DO FOGÃO A LENHA À BATERIA DO CARRO

COZINHAR · AQUECER · LUZ · CARRO · MULTÍMETRO · PILHAS · 18650 · SOL · GERADOR

Quando a luz falha, a energia que guardaste é a que tens. Aprende hoje a contá-la, a poupá-la e a usá-la sem fogo nem monóxido de carbono.

112
Emergência · grátis mesmo sem saldo

1 PRIMEIRO: O QUE PRECISA MESMO DE ENERGIA?

A bateria acaba. Gasta-a primeiro no que mantém as pessoas vivas e informadas.

A ESCADA DAS PRIORIDADES

Alguém em casa depende de um aparelho (oxigénio, CPAP, aspirador de secreções, cama elétrica)? Ele vem antes de tudo. Vê a caixa azul.

Um rádio a pilhas e um telemóvel carregado valem mais do que uma televisão. Com 5 Wh por dia tens notícias e avisos.

Conforto fica para o fim. A televisão, a consola e o secador esperam que a luz volte.

QUANTO GASTA CADA COISA (VALORES TÍPICOS)

APARELHO	POTÊNCIA	NUM DIA
Lâmpada / lanterna LED	1–5 W	5–25 Wh (5 h)
Carregar um telemóvel	10–20 W	10–20 Wh por carga
Rádio FM a pilhas	~1 W	2–5 Wh
Router de internet	6–12 W	~150–300 Wh (24 h)
Portátil	30–60 W	60–120 Wh (2 h)
Starlink	25–75 W	conforme o uso
Frigorífico	~100 W a trabalhar	1–1,5 kWh
Arca congeladora	~100 W a trabalhar	0,5–1,5 kWh
CPAP, concentrador de O_2	**vê a etiqueta do aparelho. O concentrador pode gastar 300 W ou mais.**	

A potência (W) está na etiqueta ou no carregador. Wh = W × horas. Explicamos tudo na página seguinte.

NÃO LIGUES A BATERIAS

- ✖ Aquecedores elétricos (1000–2000 W)
- ✖ Chaleiras, torradeiras, micro-ondas
- ✖ Fornos e placas elétricas
- ✖ Secadores e ferros de engomar

Uma chaleira de 2000 W esvazia uma estação de 500 Wh em **15 minutos**. Para aquecer e cozinhar usa fogo, ao ar livre ou num fogão com chaminé.

REGRA DE OURO

O que **aquece** gasta muito. O que dá **luz** ou **informação** gasta pouco. Aquece-te com roupa, cozinha com chama e guarda as baterias para a luz e o rádio.

ALGUÉM DEPENDE DE UM APARELHO ELÉTRICO PARA VIVER?

✔ Pergunta ao médico e ao fornecedor do aparelho **quantas horas aguenta a bateria** e se há uma alternativa sem eletricidade (por exemplo, garrafas de oxigénio).

✔ Escolhe a estação de energia ou o inversor **a pensar nesse aparelho** (página 12) e testa-o antes de precisares.

✔ Pede ao teu comercializador de eletricidade / E-REDES para ficares registado como **cliente prioritário** (com declaração médica).

✔ Combina para onde ir se a falha durar: hospital, centro de saúde, quartel de bombeiros ou casa de família com energia.

14 NOTAS

Medidas, modelos, onde está cada coisa. A lápis, para durar.

A Família e os Amigos · Guia 3 · Energia em emergência 112

13 KIT DE ENERGIA E INVENTÁRIO

Verifica tudo a cada 3 meses. Uma boa altura: quando muda a hora, e outra vez a meio.

KIT DE ENERGIA DA CASA

- ✔ 2 power banks de 20 000 mAh e cabos USB-C (e os cabos dos teus aparelhos)
- ✔ Carregador de isqueiro **USB-C PD** (45–65 W)
- ✔ 8 pilhas AA NiMH + carregador USB, e 4 de lítio AA de reserva
- ✔ Lanterna 18650 + 2 células testadas, e um frontal por pessoa
- ✔ Rádio a manivela / solar, com AM e FM
- ✔ Multímetro e fusíveis de carro sobressalentes
- ✔ Inversor de **150 W de onda pura** para o isqueiro
- ✔ Cabos de bateria com pinças (para arranque e para o inversor)
- ✔ Extensões próprias para exterior
- ✔ Fogareiro + cartuchos, fósforos e isqueiros em saco estanque
- ✔ Lenha seca e acendalhas, ao abrigo da chuva
- ✔ Detetor de CO e detetor de fumo com pilhas

A CADA 3 MESES

- ✔ Carrega todos os power banks e pilhas.
- ✔ Mede a bateria do carro e as células 18650.
- ✔ Liga o gerador 15 min, com carga, ao ar livre.
- ✔ Testa os detetores e troca pilhas fracas.
- ✔ Escreve a data na tabela abaixo.

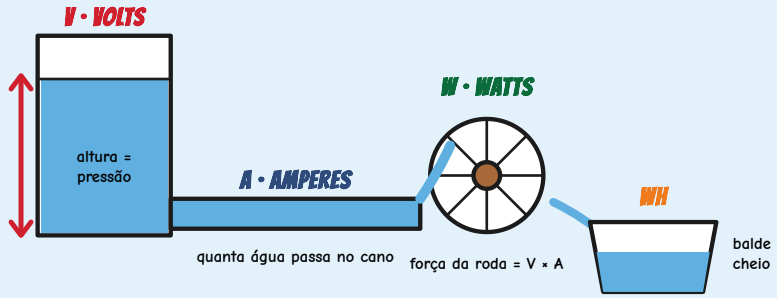
INVENTÁRIO DE BATERIAS

ITEM	TIPO	CAPACIDADE (WH)	ÚLTIMA CARGA / VERIFICAÇÃO

2 WATTS SEM MEDO

Quatro palavras chegam para saber quanto dura uma bateria.

A ELETRICIDADE É COMO ÁGUA NUM CANO



Volt (V) é a "pressão". Pilha AA 1,5 V, célula de lítio 3,7 V, USB 5 V, carro 12 V, casa 230 V.

Ampere (A) é a corrente que passa. Cabos finos só aguentam correntes pequenas.

Watt (W) = V × A. É a força com que o aparelho "puxa" energia neste momento.

Watt-hora (Wh) = W × horas. É a energia guardada, o tamanho do balde. É isto que conta para saber quanto dura.

MAH? PASSA PARA WH

Os power banks dizem "mAh", mas isso só faz sentido com a tensão. Para baterias de lítio:

WH = MAH × 3,7 ÷ 1000

NO RÓTULO	GUARDADO	SAI DE FACTO (60-70 %)
5 000 mAh	18,5 Wh	~12 Wh · 1 carga
10 000 mAh	37 Wh	~24 Wh · 1,5 a 2 cargas
20 000 mAh	74 Wh	~48 Wh · 3 a 4 cargas

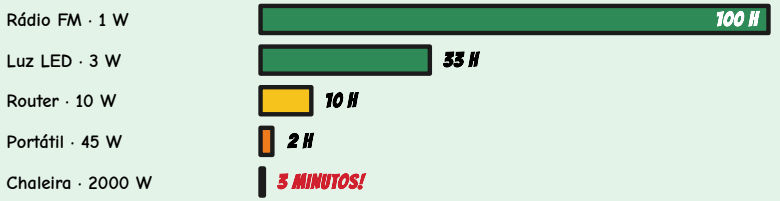
Perde-se energia a converter os 3,7 V para os 5 V do USB e em calor. Um telemóvel tem uma bateria de 12 a 20 Wh.

CONTAS DE CABEÇA

- ✔ **Lanterna de 3 W, 5 h por noite** = 15 Wh. Um power bank de 20 000 mAh dá para 3 noites.
- ✔ **Estação de 500 Wh** e um router de 10 W: 500 ÷ 10 ≈ 50 h. Conta com 80 % (40 h), por causa das perdas do inversor.
- ✔ **Bateria do carro, 60 Ah a 12 V** = 720 Wh no papel. Para ainda arrancar, usa só **200 a 300 Wh** com o motor parado.
- ✔ **Ampere a partir dos watts:** A = W ÷ V. Um inversor a dar 600 W puxa 600 ÷ 12 = **50 A** da bateria.

Escreve a caneta em cada power bank quantos Wh tem de verdade!

QUANTO DURAM 100 WH? (UM POWER BANK DE 20 000 MAH, MAIS OU MENOS)

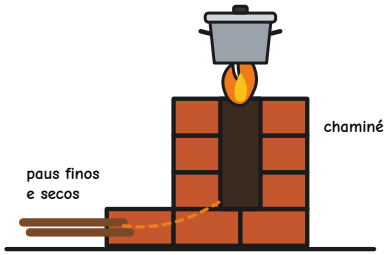


Contas sem perdas: na prática, um pouco menos. A mesma energia que ferve um litro de água dá **um mês de rádio** a 3 h por dia.

3 COZINHAR SEM LUZ

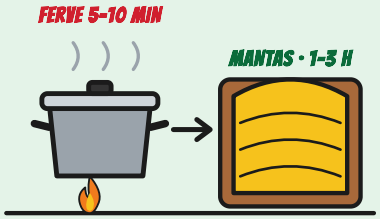
Chama, sim. Fumo dentro de casa, nunca.

FOGÃO "ROCKET" DE TIJOLOS



- Uns **16 tijolos** ou 4 blocos de cimento em forma de "L". Metes paus finos pela boca de baixo, e o ar puxa a chama para cima, debaixo da panela.
- Gasta pouca lenha e faz pouco fumo. **Sempre ao ar livre**, longe de mato seco, e com água ou areia ao lado.

CAIXA TÉRMICA: COZINHA SOZINHA



- Leva a panela tapada a ferver, depois **enrola-a em mantas**, sacos-cama ou almofadas, dentro de uma caixa ou de um cesto. O calor que fica acaba de cozinhar.
- Arroz: ferve 5 min, deixa 1 h na caixa. Feijão ou grão já demolhados: ferve 10 min, deixa 2 a 3 h. **Poupa muito gás ou lenha.**
- Se a comida arrefecer muito, volta a ferver antes de comer.

FOGAREIRO A GÁS

- ✔ De campismo, com cartuchos. Usa **na rua ou à janela bem aberta**, só enquanto cozinhas.
- ✔ Guarda os cartuchos **longe do calor e do sol**. Troca-os ao ar livre, longe de chamas.
- ✔ Com frio (perto de 0 °C), o butano quase não sai. Aquece o cartucho no bolso, nunca no lume.

LENHA E SALAMANDRA

- ✔ Fogão a lenha, salamandra ou lareira com chaminé: **limpa a chaminé** uma vez por ano.
- ✔ Tem **lenha seca** guardada, ao abrigo da chuva. A lenha verde faz fumo e pouco calor.
- ✔ Põe uma panela em cima da salamandra: aquece a casa e a água ao mesmo tempo.

FOGAREIRO A ÁLCOOL

- ✔ Pequeno e barato, mas a chama é **quase invisível** à luz do dia.
- ✔ **Nunca** o enchas enquanto está aceso ou quente. Põe-no numa base firme, longe de toalhas.
- ✔ Tampa na panela, sempre: coze mais depressa e gasta menos combustível.

CARVÃO, CHURRASCO E FOGAREIROS: SÓ NA RUA

Brasas fazem **monóxido de carbono** (CO), que não tem cor nem cheiro e mata a dormir. **Nunca** dentro de casa, na garagem, na varanda fechada ou na tenda, nem "só para aquecer um bocadinho". Põe um **detetor de CO** (15–30 €) perto dos quartos. Dor de cabeça, tonturas e vómitos em várias pessoas ao mesmo tempo? **Sai para o ar livre e liga o 112.**

ACENDER SEM STRESS

- ✔ Fósforos e isqueiros num **saco estanque**, em dois sítios diferentes.
- ✔ Acendalhas, pinhas secas, papel de jornal. Primeiro paus **finos**, depois médios, por fim os grossos.
- ✔ Fogo ao ar livre? Vê se há **proibição de queimas** e risco de incêndio. Nunca em dias de vento.

POUPA COMBUSTÍVEL (E ÁGUA)

- ✔ Massa e arroz em **pouca água**, com tampa. Corta os alimentos em pedaços pequenos.
- ✔ Ferve só a água de que precisas. O que sobrar vai para um termo: fica quente para o chá ou para lavar.
- ✔ Cozinha tudo de uma vez e come o que se estraga primeiro.

12 O NOSSO PLANO DE ENERGIA

Faz as contas hoje, à mesa. No apagão, só tens de seguir o papel.

EXEMPLO: FAMÍLIA DE 4 PESSOAS

APARELHO	W	HORAS/DIA	WH/DIA
4 telemóveis (1 carga cada)	—	—	60
Rádio FM	1	5	5
3 luzes LED	3 × 3	5	45
Router (só às horas combinadas)	10	4	40
Total			**150 Wh/dia**

Uma **estação de 500 Wh** dá para cerca de **3 dias**. Com um **painel de 30 W** (100–150 Wh num dia de sol), aguenta muito mais. Sem router: 110 Wh/dia, e 2 power banks de 20 000 mAh (~100 Wh úteis) já dão um dia.

AS NOSSAS CONTAS

APARELHO	W	HORAS/DIA	WH/DIA
Total por dia (A)			

FONTES DE ENERGIA

FONTE	COMO CONTAR	WH
Power banks	mAh × 3,7 ÷ 1000 × 0,65	
Estação de energia	Wh do rótulo × 0,8	
Carro (motor parado)	200–300 Wh no máximo	
Pilhas e outros		
Total guardado (B)		
Sol por dia (C)	W do painel × 4 (verão) ou × 2 (inverno)	

DIAS SEM SOL = B ÷ A **COM SOL = B ÷ (A - C)**

Se C for maior do que A, o sol chega sozinho: só precisas de bateria para a noite. A conta dá dias? Corta primeiro no conforto (página 1).

11 GERADOR E SEGURANÇA ELÉTRICA

O gerador dá muita energia. Também dá CO, ruído e choques, se o usares mal.

QUE GERADOR?

TIPO	PARA QUÊ
Inverter	Corrente limpa e estável: portáteis, routers, carregadores, **equipamento médico**. Mais silencioso e poupado.
Convencional	Ferramentas, bombas, luzes. Tensão menos estável: arrisca a eletrónica sensível.

A POTÊNCIA DE ARRANQUE

Motores (frigorífico, arca, bomba de água) puxam no arranque **até ~3 vezes** a potência normal. Um frigorífico de 150 W pode precisar de 450 W ou mais durante um segundo. Liga os aparelhos **um de cada vez**, primeiro o maior.

COMBUSTÍVEL

- ✔ A gasolina sem estabilizador **dura poucos meses**. Com estabilizador, mais tempo. Roda o stock: usa no carro e volta a encher.
- ✔ Só em **jerricãs homologados**, fora de casa, longe de chamas e do sol.
- ✔ Reabastece com o gerador **desligado e frio**.

LEMBRA-TE (GUIA 1)

- ✖ Gerador **só na rua**, a **6 m ou mais** de portas e janelas, com o escape para longe.
- ✖ **Nunca ligues o gerador a uma tomada da casa** ("backfeed"). A corrente volta à rede e pode **matar técnicos e vizinhos**. Ao quadro, só com **comutador de transferência** montado por eletricista.

EXTENSÕES

- ✔ Próprias para **exterior**, grossas, sem emendas.
- ✔ **Desenrola** a extensão toda: enrolada aquece.
- ✔ Não ligues extensões umas nas outras nem multi-fichas em cadeia.
- ✔ Fichas no seco, longe de poças.

QUANDO A LUZ VOLTA

- ✔ Durante o apagão, **desliga** os aparelhos sensíveis (TV, computador, micro-ondas). Deixa uma luz ligada para saberes quando volta.
- ✔ Quando voltar, espera uns minutos e liga **um de cada vez**.

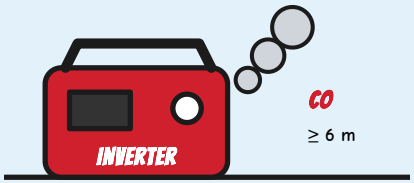
ÁGUA E ELETRICIDADE

- ✖ Casa inundada? **Não toques no quadro** com os pés na água. Se não o alcanças a seco, sai e chama os bombeiros (112).
- ✖ Não uses aparelhos que estiveram debaixo de água antes de um eletricista os ver.
- ✖ Fica a **10 m ou mais** de cabos caídos.

ENERGIA DE MÚSCULO

- ✔ **Rádio e lanterna a manivela:** 1 minuto a rodar dá uns minutos de rádio ou luz.
- ✔ **Dínamo de bicicleta** com saída USB carrega um telemóvel devagar.
- ✔ Pouca energia, mas **nunca acaba**. Ótimo para crianças: ficam ocupadas e ajudam.

DE QUE TAMANHO?



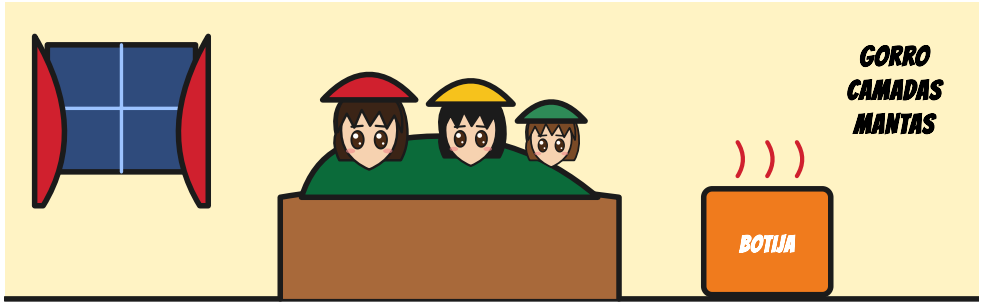
GERADOR	CHEGA PARA
1 kW	Luzes, router, carregadores, portátil, CPAP
2 kW	O de cima + frigorífico **ou** arca (um de cada vez no arranque)
3 kW ou mais	Bomba de água, ferramentas. Aquecedores e fornos continuam a ser má ideia.

Um gerador **inverter de ~2 kW** a meia carga gasta cerca de **0,5 a 1 L de gasolina por hora** (vê o manual). Liga-o por períodos: 1 a 2 horas para arrefecer a arca e carregar baterias, depois desliga.

4 AQUECER PESSOAS E TER LUZ

É mais fácil aquecer o teu corpo do que a casa toda.

AQUECE AS PESSOAS, NÃO A CASA



Fiquem todos numa só divisão, a mais pequena e virada a sul. Fecha as portas, tapa as frinchas com toalhas e corre as cortinas à noite. De dia, abre-as ao sol.

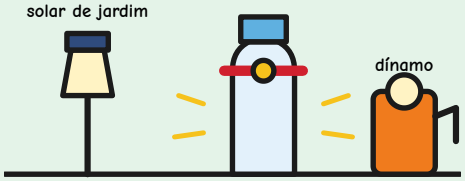
Roupa por camadas, gorro e meias secas. Dormir juntos, em sacos-cama ou com mantas por baixo e por cima. O chão rouba muito calor.

Botijas de água quente (quente, não a ferver, e com capa) na cama. Bebidas quentes e comida dão calor por dentro.

CHAMA DENTRO DE CASA: CUIDADO

- ✖ **Nunca durmas** com um aquecedor a gás aceso. Desliga-o antes de deitar.
- ✖ Aquecedor a gás (butano) dentro de casa só com **janela entreaberta** e por pouco tempo.
- ✖ Nunca aqueças a casa com o fogão da cozinha, o forno ou um fogareiro.
- ✖ **Velas:** só dentro de um frasco ou recipiente firme, longe de cortinas e de crianças, e **nunca sozinhas**. Apaga-as antes de sair da divisão.
- ✔ Lareira e salamandra com chaminé limpa. Guarda a cinza num balde de metal, na rua, durante 1 a 2 dias.
- ✔ Tem um **detetor de CO** e um **detetor de fumo** com pilhas novas.

LUZ QUASE DE GRAÇA



- ✔ **Frontal LED** para cada pessoa: deixa as mãos livres e gasta pouquíssimo.
- ✔ **Candeeiros solares de jardim:** põe-nos ao sol (ou na janela) de dia e traz-nos para dentro à noite. Servem de luz de presença.
- ✔ **Frontal + garrafa de água:** prende a frontal à garrafa com a luz virada para dentro. Fica um candeeiro que ilumina a sala toda.
- ✔ Uma **lanterna a dínamo ou manivela** nunca fica sem pilhas.

FRIO A MAIS: ATENÇÃO

- **Bebés, idosos e doentes** arrefecem mais depressa. Vê-os várias vezes, também de noite.
- Tremores fortes, mãos e lábios roxos, fala arrastada, sono e confusão são sinais de **hipotermia**. Tira a roupa molhada, embrulha em mantas, dá bebidas quentes e doces se estiver acordado, e pede ajuda (112).
- Vê o Guia 2 · Saúde, na parte do calor e do frio.

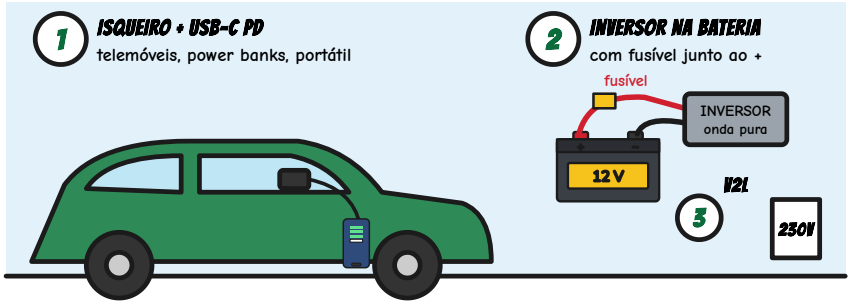
ÁGUA QUENTE SEM LUZ

- ✔ Uma panela ou chaleira **em cima da salamandra** dá água quente o dia todo.
- ✔ **Saco de duche solar** (ou garrafão escuro) ao sol: à tarde, a água está morna.
- ✔ Um **termo** cheio de manhã poupa gás o resto do dia.

5 O CARRO COMO CENTRAL DE ENERGIA

Uma bateria de 12 V, um alternador e um depósito de combustível. Usa-os bem.

TRÊS MANEIRAS DE TIRAR ENERGIA DO CARRO



1 · Isqueiro (até 120–180 W): o fusível é de 10 a 15 A. Um carregador **USB-C PD** de 45 a 65 W carrega telemóvel e portátil sem inversor e sem perdas. Um inversor pequeno (≤150 W) também serve aqui.

2 · Inversor ligado à bateria: para mais de 150 W. **Fusível perto do borne +** e cabo curto e grosso (25 mm² ou mais). 1000 W a 12 V puxam cerca de **85–95 A**: cabos finos aquecem e pegam fogo.

3 · Elétricos e híbridos: alguns têm **V2L**, uma tomada de 230 V ligada à bateria grande, que dá para dias. Noutros, o modo "READY" mantém a bateria de 12 V carregada. **Vê o manual** do teu carro.

NÃO FIQUES SEM ARRANQUE

- ✔ Uma bateria de 40 a 70 Ah guarda 500 a 800 Wh, mas **só uma parte** se pode gastar.
- ✔ Com o motor parado, **não desças abaixo de 12,2 V** (cerca de meia carga). Mede com o multímetro (página 6).
- ✔ Acima de **~100 W** durante muito tempo, põe o **motor a trabalhar**. Ao ralenti gasta 0,6 a 1 L por hora.
- ✔ Um **arrancador de lítio** ("jump starter") dá para arrancar o carro e também serve de power bank USB.
- ✔ Mantém o depósito **acima de meio** sempre. As bombas de gasolina precisam de luz.

QUE INVERSOR?

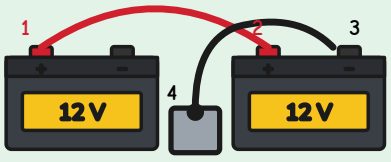
TIPO	SERVE PARA
Onda sinusoidal pura	Tudo: portáteis, routers, motores, **equipamento médico** (CPAP, concentradores). É o que deves comprar.
Onda "modificada"	Lâmpadas e carregadores simples. Pode aquecer ou estragar motores e aparelhos sensíveis.

Escolhe um inversor com **potência contínua** acima do que vais ligar. Um inversor ligado sem nada gasta 5 a 15 W: desliga-o quando não usas.

MOTOR A TRABALHAR = MONÓXIDO DE CARBONO

Nunca na garagem, mesmo com a porta aberta, nem com o escape virado para portas ou janelas. Na neve ou lama, limpa o tubo de escape. Não durmas dentro do carro com o motor ligado.

BATERIA EM BAIXO? ARRANQUE COM CABOS

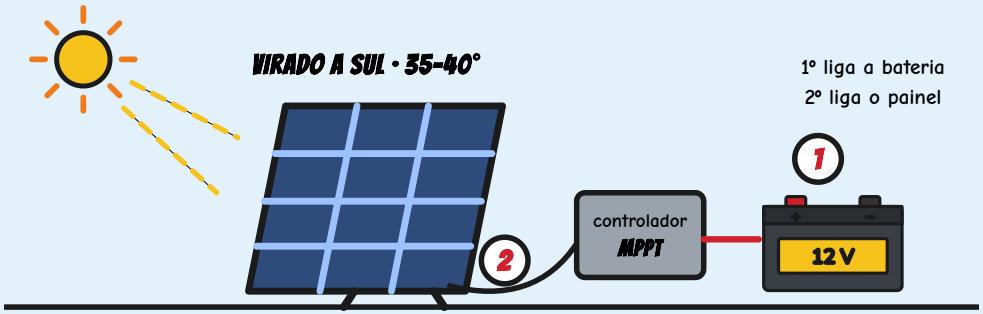


1. **Vermelho** no + da bateria sem carga.
2. A outra ponta vermelha no + da bateria boa.
3. **Preto** no − da bateria boa.
4. A outra ponta preta numa peça de **metal do motor** do carro parado, longe da bateria. Arranca primeiro o carro que ajuda, depois o outro. Tira os cabos pela ordem inversa.

10 ENERGIA DO SOL

Em Portugal há sol quase todo o ano. É a energia que não acaba.

DO PAINEL À BATERIA



Painel dobrável USB, 20–30 W: liga-se direto ao telemóvel ou ao power bank. Melhor ainda: carrega o power bank de dia e o telemóvel à noite.

Painel 100 W + controlador + bateria: o controlador protege a bateria. Um **MPPT** aproveita mais energia do que um PWM, sobretudo com frio e sol fraco.

Ordem: liga **primeiro a bateria** ao controlador e só depois o painel. Para desligar, ao contrário: primeiro o painel. Põe fusível entre a bateria e o controlador.

QUANTO DÁ UM PAINEL DE 100 W?

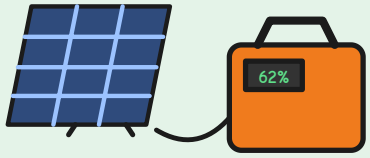
EM PORTUGAL	POR DIA (APROX.)	CHEGA PARA
Verão, céu limpo	400–500 Wh	Router, portátil, luzes e telemóveis
Inverno, céu limpo	150–250 Wh	Luzes, rádio e telemóveis
Nublado ou chuva	muito menos (10–25 %)	Pouco: poupa a bateria

Um painel nunca dá os watts do rótulo o dia todo. Conta com **4 a 5 "horas cheias"** de sol no verão e 2 a 2,5 no inverno.

TIRA O MÁXIMO

- ✔ **Virado a sul**, inclinado uns 35–40°. No inverno, mais inclinado; no verão, mais deitado.
- ✔ **Sem sombras**, nem de um ramo: uma sombra pequena tira muita energia ao painel todo.
- ✔ **Limpo:** pó e excrementos de pássaros roubam energia. Água e um pano macio.
- ✔ Os painéis perdem rendimento quando aquecem. Deixa ar a circular por trás.
- ✔ Atrás de um vidro, rende muito menos. Leva-o para a varanda ou para a rua (e prende-o contra o vento).

ESTAÇÕES DE ENERGIA COM ENTRADA SOLAR



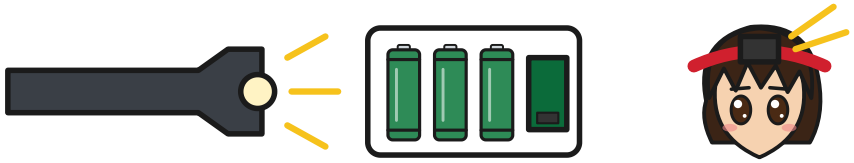
- Uma estação de 300 a 1000 Wh com bateria **LiFePO4** e entrada solar é a solução mais simples: tem tomadas 230 V, USB e 12 V, sem fumo e sem barulho.
- Vê a **potência máxima de entrada solar** (por exemplo 200 W) e a **tensão máxima** do painel que aceita.
- Com um painel de 100–200 W, uma estação de 500 Wh enche num dia de sol.

Painel USB ao sol? Põe o power bank à sombra, por baixo do painel. O calor estraga as baterias mais depressa do que pensas.

9 USAR 18650 COM SEGURANÇA

Muita energia num tubo pequeno. Respeita-a.

PARA QUE SERVEM



lanterna 18650 — caixa power bank (sem solda) — frontal 18650

Lanternas e frontais 18650: muito mais luz e horas do que com pilhas AA. Muitas já carregam por USB-C.

Caixas de power bank em que as células encaixam, sem solda, com saída USB e circuito de carga e proteção.

Suportes de 1 célula com **módulo de carga USB-C com proteção** para pequenos rádios e luzes. Compra-os já montados.

REGRAS QUE NÃO SE QUEBRAM

- ✖ **Nunca soldes diretamente na célula.** O calor estraga-a por dentro. Usa suportes ou soldadura por pontos.
- ✖ **Nunca juntes células diferentes em série** (capacidades, marcas ou estados de carga diferentes).
- ✖ Pack com células em série (7,4 V, 12 V...) **só com BMS**, a placa que protege e equilibra as células.
- ✖ Nunca andem **soltas** no bolso ou na mochila com moedas, chaves ou outras células. Um curto pode incendiá-las.
- ✔ Lanterna sem corte de baixa tensão? Usa **células protegidas** (com circuito no topo).
- ✔ **"Button top" ou "flat top":** algumas lanternas só funcionam com o polo + saliente (button top). Vê o manual.
- ✔ Transporta e guarda em **caixas plásticas individuais**, a **3,6–3,8 V**, num sítio fresco e seco.

FOGO NUMA BATERIA DE LÍTIO

- Afasta as pessoas. O fumo é **muito tóxico**. Se não está controlado, sai e liga o **112**.
- Célula pequena: se puderes sem te aproximares muito, leva-a para a rua com uma pá ou tenaz e **arrefece com muita água** ou cobre com areia.
- A célula pode voltar a pegar fogo horas depois. Deixa-a num balde com água, na rua, longe de tudo.

RECICLAGEM

Pilhas, células e power banks estragados vão para o **pilhão** ou para as lojas que recolhem. **Nunca** para o lixo comum: dentro dos camiões do lixo, as baterias de lítio esmagadas pegam fogo. Tapa os polos com fita isolante.

Uma célula boa, testada e com a data escrita vale ouro num apagão!

MONTA UMA LUZ PARA A NOITE

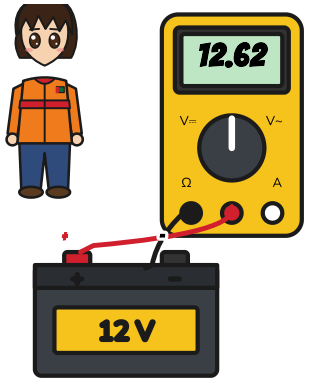
1. Caixa power bank de 2 a 4 células iguais e testadas.
2. Cabo USB e uma **lâmpada LED USB** (1 a 3 W).
3. Dá luz para **várias noites** e recarrega no carro ou ao sol.

COMPRAR CÉLULAS NOVAS

- ✔ Marcas conhecidas, em lojas de confiança.
- ✔ Uma 18650 verdadeira tem **no máximo ~3500 mAh**. Se diz "9900 mAh", é falsa (e muitas vezes perigosa).
- ✔ Para lanternas potentes, vê a **corrente máxima** (A) que a célula aguenta.
- ✔ Compra-as aos pares e usa-as sempre juntas.

6 O MULTÍMETRO: OS TEUS OLHOS ELÉTRICOS

Custa 5 a 20 € e diz-te quanta energia ainda tens.



12,6 V = bateria cheia. Ponta vermelha no +, preta no −.

MEDIR UMA BATERIA (TENSÃO DC)

1. Ponta **preta** na ficha **COM**. Ponta **vermelha** na ficha **VΩ** (nunca na "A" ou "10A").
2. Roda o seletor para **V⎓** (tensão contínua), na escala **20 V**. Se o aparelho for automático, basta V⎓.
3. Toca com a **vermelha no +** e a **preta no −**. Se aparecer "−" antes do número, trocaste as pontas. Não faz mal.
4. Na bateria do carro, mede com o carro parado há **2 horas ou mais**. Logo depois de andar, a tensão parece mais alta.
5. Com o motor a trabalhar deves ver **13,8 a 14,7 V**: o alternador está a carregar.

CONTINUIDADE (O APITO)

Seletor no símbolo do altifalante. Toca nas duas pontas de um **fusível** ou de um cabo: se apita, está bom. Faz isto **só com tudo desligado**.

TABELA DE TENSÕES: QUANTO FALTA?

BATERIA	CHEIA	≈ MEIO	VAZIA	ATENÇÃO
Chumbo 12 V (carro), em repouso	12,6 V	12,2 V	≤ 11,9 V	12,4 ≈ 75 % · 12,0 ≈ 25 %. Abaixo de 12,2 V pode já não arrancar.
Li-ion (18650, telemóvel): 1 célula	4,2 V	3,6–3,7 V	3,0 V	**Abaixo de 2,5 V: danificada.** Não carregues, vai ao pilhão.
NiMH AA/AAA recarregável	1,35–1,45 V	1,2–1,3 V	< 1,0 V	Fica muito tempo nos 1,2 V e depois cai de repente.
Alcalina AA/AAA	1,5–1,6 V	~1,3 V	< 1,1 V	Gasta para o rádio, ainda serve num relógio.
LiFePO4 (estações de energia)	a tensão quase não muda			A tensão engana: confia no **indicador %** da estação.

NUNCA FAÇAS ISTO

- ✖ **Nunca meças corrente (A) diretamente numa bateria ou numa tomada.** Na posição A, o multímetro é um fio: faz curto-circuito, faíscas e pode explodir.
- ✖ Não meças os 230 V da casa se não sabes o que estás a fazer. Os multímetros baratos não são feitos para isso.
- ✖ Não toques nas duas pontas com os dedos ao mesmo tempo, nem com as mãos molhadas.

TREINA HOJE: 5 MEDIÇÕES EM 10 MINUTOS

1 · Bateria do carro de manhã, antes de arrancar, e depois com o motor ligado. Escreve os dois números.

2 · Pilhas da gaveta: separa as boas das gastas. As gastas vão para o pilhão.

3 · Um fusível do carro, em continuidade. Bom: apita. Queimado: o fio de dentro está partido.

4 · Uma célula 18650 antes e depois de carregar (deve chegar a 4,2 V).

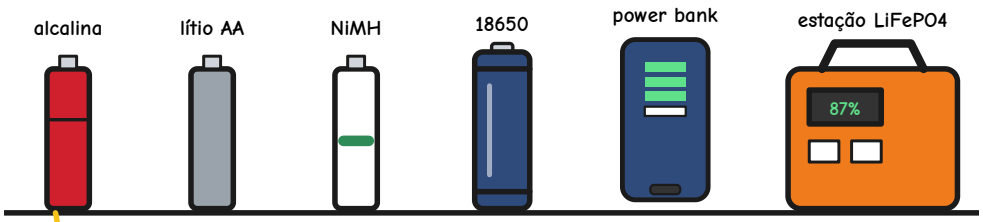
5 · Um painel solar ao sol, sem nada ligado: a tensão deve ser perto da escrita na etiqueta (Voc).

Guarda o multímetro no kit com uma pilha de reserva. Desliga-o depois de usar.

1 PILHAS E BATERIAS: PORQUÊ LÍTIO E RECARREGÁVEIS

Quem consegue recarregar nunca fica às escuras.

CONHECE A FAMÍLIA



TIPO	BOM	MAU	USA PARA
Alcalina (descartável)	Barata, em toda a parte	**Verte** e estraga os aparelhos. Fraca com frio.	Comando, relógio. Tira-as dos aparelhos guardados.
Lítio AA (descartável)	Guarda-se **~20 anos**, aguenta frio, leve, não verte	Cara, não recarrega	Reserva no kit e no carro, lanterna de emergência
NiMH de baixa autodescarga (LSD)	**500 a 2000 cargas**, mantém ~70–85 % ao fim de 1 ano	1,2 V em vez de 1,5 V (quase tudo funciona na mesma)	Rádio, frontal, walkie-talkies, tudo o que usa AA/AAA
Li-ion 18650 / 21700	3,6–3,7 V, 2000–3500 mAh, muita energia num tubo pequeno	Precisa de **carregador próprio** e de cuidado	Lanternas potentes, frontais, power banks
Power bank (Li-ion / Li-po)	USB, simples, barato	Perde capacidade com o calor e os anos	Telemóveis, rádios e luzes USB
LiFePO4 (estações de energia)	**2000+ ciclos**, a química de lítio mais segura, sem fumo	Pesada, cara	Router, portátil, CPAP. Pode usar-se **dentro de casa**.

NORMALIZA A CASA

- ✔ Escolhe aparelhos que usem **o mesmo tipo de pilha**: AA **ou** 18650. Assim as pilhas passam de um para o outro.
- ✔ Prefere aparelhos que **carregam por USB-C**. Um só cabo para tudo, e carregas no carro, no sol ou no power bank.
- ✔ Troca as alcalinas por NiMH e um **carregador USB**. Guarda umas de lítio AA como última reserva.
- ✔ Menos lixo, menos gastos e nunca ficas sem pilhas.

CUIDA DAS BATERIAS DE LÍTIO

- ✔ Guarda power banks a **50–80 %** e **recarrega a cada 3 meses**. Com aviso de tempestade, carrega tudo a 100 %.
- ✔ **Nada de sol nem de carro fechado no verão.** O calor estraga-as e pode incendiá-las.
- ✔ **Não carregues lítio abaixo de 0 °C.** Aquece-o primeiro dentro de casa ou no bolso.
- ✔ Inchada, quente sem razão ou a cheirar mal? Deixa de usar, põe ao ar livre longe de coisas que ardam, e leva ao pilhão.

PILHAS-BOTÃO E CRIANÇAS

As pilhas-botão (CR2032 e outras, de relógios, comandos e balanças) podem **queimar o esófago em poucas horas** se uma criança as engolir. Guarda-as fechadas e fora do alcance. Suspeita de que engoliu uma? **Vai já às urgências** (112) e não dês nada de comer nem beber, nem provoques o vómito.

QUANTAS PILHAS GUARDAR?

- ✔ Faz a lista dos aparelhos e do tipo de pilha de cada um.
- ✔ Regra simples: **um jogo dentro** do aparelho e **dois de reserva** (um a carregar, outro pronto).
- ✔ Tira as pilhas dos aparelhos que ficam guardados muito tempo e guarda-as ao lado, num saco.

8 RECUPERAR CÉLULAS 18650

Muitos portáteis velhos têm células boas lá dentro. Com cuidado, dão lanternas e power banks.

DE ONDE VÊM

- ✔ Baterias de **portáteis velhos** (6 a 9 células)
- ✔ Baterias de **ferramentas sem fio**
- ✔ **Power banks** com o circuito estragado
- ✖ **Não** abras baterias de trotinetes, bicicletas elétricas ou carros. Têm alta tensão e muita energia: são para profissionais.
- ✖ Não abras baterias inchadas, nem as que caíram à água ou ao lume.

PASSO A PASSO

1. **Prepara-te:** ao ar livre ou junto a uma janela, **óculos e luvas**, mesa de pedra, azulejo ou metal. Balde de areia ao lado.
2. **Abre** a caixa com cuidado. **Nunca** espetes uma faca ou chave de fendas nas células nem as dobres.
3. **Corta as tiras de níquel** com um alicate, uma a uma, sem tocar em duas células ao mesmo tempo (curto-circuito).
4. **Mede a tensão** de cada célula (página 6).
5. **Inspeciona:** rejeita as amolgadas, inchadas, com ferrugem, com líquido ou **cheiro doce**. Invólucro de plástico rasgado? Encapa com **manga termo-retrátil** nova, ou rejeita. (O corpo metálico é o polo –.)
6. **Primeira carga** num **carregador inteligente**, à vista, longe de coisas que ardam. Se aquecer mais do que morna: rejeita.
7. **Teste de autodescarga:** carrega até 4,2 V, espera **2 semanas** e mede. Com 4,1 V ou mais, está boa. Se desceu mais, rejeita.
8. **Mede a capacidade** (função "test" do carregador). Escreve no invólucro os **mAh e a data**. Junta as células de capacidade parecida.

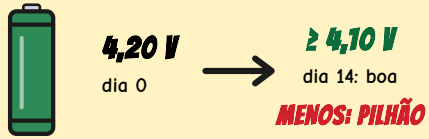
O QUE DIZ O MULTÍMETRO

Uma célula que esteve muito tempo abaixo de 2,5 V pode ter estragos por dentro e aquecer ao carregar. Não vale o risco: **vai para o pilhão**. As rejeitadas ficam com fita isolante nos polos até à reciclagem.

FERRAMENTAS

- ✔ Óculos, luvas, alicate de corte com punhos isolados
- ✔ Multímetro e um **carregador inteligente** com medição de capacidade
- ✔ Manga termo-retrátil e **anilhas isolantes** para o polo + (ou fita kapton)
- ✔ Marcador permanente, caixas para células, balde de areia

TESTE DE 2 SEMANAS



Escreve no invólucro: **"2450 mAh · 2026/11"**.

Vale a pena? Uma célula de 2500 mAh guarda uns 9 Wh. Seis células boas de um portátil velho são ~50 Wh: um power bank de 15 000 mAh, de borla!