

As contas, passo a passo

Esta página refaz, passo a passo, as contas por detrás de cada resposta. Usa os números reais dos ficheiros oficiais, para que qualquer pessoa as possa confirmar com uma calculadora.

Antes de começar: três regras simples

- 1. **Megawatt (MW) é potência; megawatt-hora (MWh) é energia.** Uma central que produz 1 MW durante uma hora produz 1 MWh. Como os dados são hora a hora, *somar os MW de todas as horas dá diretamente os MWh*. Mil MWh fazem 1 GWh.
- 2. **Os dados mais recentes vêm de 15 em 15 minutos.** Para os transformar numa hora, faz-se a média dos quatro quartos de hora.
- 3. **Percentagem = parte ÷ total × 100.** É a única fórmula usada em todo o painel.

Exemplo da regra 2: as trocas com Espanha entre as 20h e as 21h de 12 de outubro de 2026

O ficheiro da ENTSO-E traz quatro valores (em hora UTC, que nessa data é uma hora antes da de Lisboa):

Quarto de hora (UTC)	Portugal → Espanha (MW)	Espanha → Portugal (MW)
19:00–19:15	0,00	2 791,68
19:15–19:30	0,00	2 718,96
19:30–19:45	0,00	2 566,12
19:45–20:00	0,00	2 571,92

Média de Espanha → Portugal = $(2\,791,68 + 2\,718,96 + 2\,566,12 + 2\,571,92) \div 4 = 10\,648,68 \div 4 = 2\,662,17$ MW

Importação dessa hora = Espanha → Portugal – Portugal → Espanha = $2\,662,17 - 0 = 2\,662,2$ MW, ou seja, 2 662,2 MWh nessa hora.

Pergunta 1 — De onde veio a luz que gastei ontem?

Passo 1: somar as 24 horas de cada origem

Para o dia 12 de outubro de 2026, somam-se as 24 horas de cada fonte. A tabela mostra as primeiras três horas, a hora das 20h e o total do dia.

Hora	Sol	Vento	Barragens e fio de água	Bombagem	Gás natural	Biomassa e outras	Espanha (importação)	Consumo
00:00	0	559	170	874	692	319	2 600	4 809
01:00	0	490	65	538	698	317	2 750	4 584
02:00	0	461	63	481	700	318	2 732	4 413
...	...	...	...	...	...	...	...	...
20:00	15	431	1 155	1 903	790	317	2 662	7 342
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Soma (MWh)	21 145	7 839	10 738	16 237	16 807	7 600	73 440	140 757

Passo 2: somar tudo o que esteve disponível

$$21\,145 + 7\,839 + 10\,738 + 16\,237 + 16\,807 + 7\,600 + 73\,440 = 153\,806 \text{ MWh (153,8 GWh)}$$

Passo 3: calcular a parte de cada origem

$$\text{Espanha} = 73\,440 \div 153\,806 \times 100 = 47,7 \%$$
$$\text{Sol} = 21\,145 \div 153\,806 \times 100 = 13,7 \%$$
$$\text{Vento} = 7\,839 \div 153\,806 \times 100 = 5,1 \%$$

As restantes fontes calculam-se da mesma forma, e todas juntas somam 100 %.

Porque é que o total disponível é maior do que o consumo?

$$\text{Disponível} - \text{consumo} = 153\,806 - 140\,757 = 13\,048 \text{ MWh, isto é, } 9,3 \% \text{ do consumo.}$$

Essa diferença é sobretudo a eletricidade usada para bombear água de volta para as barragens e a que se perde nas linhas. O consumo publicado pela ENTSO-E não as inclui. Por isso, as percentagens calculam-se sobre o total disponível, e não sobre o consumo.

Numa hora isolada, a conta pode não fechar exatamente. Às 20h, por exemplo, o disponível foi 7 273 MW e o consumo 7 342 MW. Os valores publicados vêm de medições e estimativas diferentes, e estas pequenas diferenças compensam-se ao longo do dia.

Pergunta 2 — Quando faltaram o sol e o vento?

Passo 1: somar o sol e o vento de cada dia

Para cada dia, soma-se a produção solar e eólica das 24 horas. Por exemplo, a 2 de janeiro de 2015: sol 1 818 MWh + vento 6 064 MWh = **7 882 MWh**.

Passo 2: saber o que é «normal»

O normal de um dia é a média diária de sol e vento nos 365 dias à sua volta: cerca de seis meses para trás e seis meses para a frente. Para 11 de novembro de 2015:

Normal = soma de 365 dias (de 13 de maio de 2015 a 11 de maio de 2016) ÷ 365 = 12 980 342 ÷ 365 = **35 563 MWh por dia**

Comparar com o normal do próprio ano é justo para todos os anos: em 2015 havia muito menos painéis solares do que hoje. No início de 2015, como não há dados anteriores, a média usa apenas os dias disponíveis a partir de 1 de janeiro.

Passo 3: o pior dia

11 de novembro de 2015: 3 694 ÷ 35 563 × 100 = **10,4 % do normal**

Parte do consumo coberta: 3 694 ÷ 134 997 × 100 = **2,7 %**

Passo 4: a pior semana — somar sete dias

Dia	Sol + vento (MWh)	Normal (MWh)	Consumo (MWh)
2 de janeiro de 2015	7 882	35 175	137 409
3 de janeiro de 2015	5 051	35 080	133 138
4 de janeiro de 2015	6 557	35 032	130 074
5 de janeiro de 2015	6 993	34 946	156 154
6 de janeiro de 2015	8 205	34 918	159 858
7 de janeiro de 2015	5 821	34 869	164 898
8 de janeiro de 2015	9 422	34 829	167 019
Soma da semana	49 933	244 849	1 048 549

Face ao normal: $49\,933 \div 244\,849 \times 100 = 20,4 \%$

Parte do consumo: $49\,933 \div 1\,048\,549 \times 100 = 4,8 \%$

Passo 5: ordenar e não repetir

Faz-se esta conta para todas as semanas possíveis desde 2015, começando em cada dia. Depois ordenam-se, da pior para a menos má. Se uma semana partilha dias com outra já escolhida, salta-se, para não contar duas vezes a mesma calma. O mesmo se faz para os dias isolados e para os períodos de 3 dias.

Pergunta 3 — Quem segurou o país?

Exemplo: a pior semana recente, de 8 a 14 de outubro de 2022. Somam-se as 168 horas da semana, para cada origem.

Origem	Energia na semana (MWh)	Conta	Parte
Gás natural	431 922	$431\,922 \div 1\,006\,229 \times 100$	42,9 %
Espanha	316 323	$316\,323 \div 1\,006\,229 \times 100$	31,4 %
Vento	70 775	$70\,775 \div 1\,006\,229 \times 100$	7,0 %
Bombagem	59 847	$59\,847 \div 1\,006\,229 \times 100$	5,9 %
Biomassa e outras	56 833	$56\,833 \div 1\,006\,229 \times 100$	5,6 %
Sol	54 782	$54\,782 \div 1\,006\,229 \times 100$	5,4 %
Barragens e fio de água	15 748	$15\,748 \div 1\,006\,229 \times 100$	1,6 %
Total disponível	1 006 229		100 %

Preço médio da semana = soma dos 168 preços horários ÷ 168 = $23\,594,3 \div 168 = 140,4$ €/MWh

Para as «10 piores semanas (média)», faz-se esta conta em cada uma das dez semanas e calcula-se a média simples das dez percentagens de cada origem.

Pergunta 4 — Quantas horas dependemos de Espanha?

Passo 1: decidir, hora a hora, se houve dependência

Uma hora conta como «dependente» quando a importação líquida é igual ou superior a 30 % do consumo dessa hora.

05/07/2025, às 18:00: $2\,358,5 \div 6\,124,5 \times 100 = 38,5\%$ → **conta** (é $\geq 30\%$)

16/05/2025, às 18:00: $1\,612,8 \div 6\,102,1 \times 100 = 26,4\%$ → **não conta** (é $< 30\%$)

Passo 2: contar as horas do ano

Em 2025 houve 8 760 horas. Dessas, 3 116 passaram o teste: $3\,116 \div 8\,760 \times 100 = 35,6\%$
do ano

Passo 3: o preço nessas horas e nas restantes

Horas dependentes: soma dos preços $\div$ número de horas com preço = $149\,559 \div 3\,114 =$
48,03 €/MWh

Restantes horas: $430\,091 \div 5\,644 =$ **76,20 €/MWh**

Porque é mais barato? Das 3 116 horas dependentes de 2025, 1 801 (58 %) foram entre as 10h e as 17h, as horas de mais sol em Espanha. Compramos sobretudo quando lá sobra eletricidade barata.

Duas horas de 2025 não têm preço publicado e ficam fora da média. O limiar de 30 % é uma escolha. Com 20 %, 40 % ou 50 %, o número de horas muda, mas a tendência de subida desde 2019 mantém-se: os valores estão na [nota de método](#).

Contas feitas pelo autor, com recurso a IA, a partir dos ficheiros oficiais da ENTSO-E. Gaspar do Amaral · 21 de outubro de 2026 · © [Aprecisa.com](#) · [Descarregar em PDF](#)