

# ANÁLISE ENERGÉTICA

## Empresa Exemplo, Lda

Zona Industrial da Mota, Lote 12, 3830-553 Gafanha da Encarnação

*NorthEnergy by NorthWork*

Análise de Consumo + Proposta UPAC

*Relatório Executivo*

junho de 2026

**512 MWh**

Consumo Anual

**1,402 kWh**

Média Diária

**45%**

Fator de Carga

## 1. RESUMO EXECUTIVO

Este relatório apresenta a análise do perfil energético de Empresa Exemplo, Lda, uma instalação industrial em Zona Industrial da Mota, Lote 12, 3830-553 Gafanha da Encarnação, e dimensiona uma proposta de instalação fotovoltaica UPAC. O período analisado abrange 365 dias (1 de maio de 2025 a 30 de abril de 2026), com um consumo total de 512 MWh e média diária de 1,402 kWh. Com o cenário recomendado de 125 kWp, estima-se uma poupança anual de 33,249 € e retorno do investimento em 2.3 anos.

- **Consumo anual de 512 MWh/ano (160 kWh/m<sup>2</sup>/ano)**
- **Custo total faturado no período: 87,077 € (s/IVA)**
- **Maior oportunidade: Renegociar contrato de energia (Tetra-horário) — 28,690 €/ano (sem investimento)**
- **Poupança total identificada: 65,232 €/ano (4 medidas, priorizadas por retorno)**

## CARACTERIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

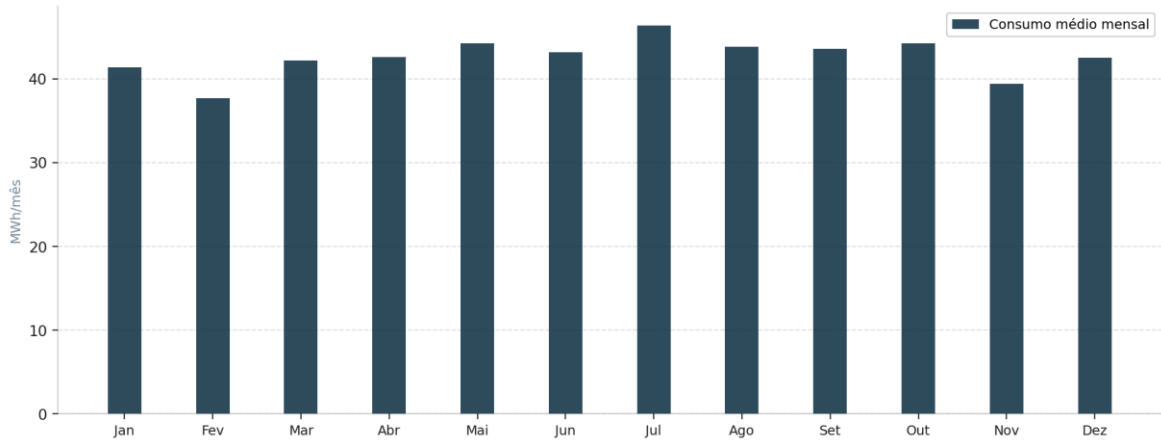
Nome da Instalação	Empresa Exemplo, Lda
Morada	Zona Industrial da Mota, Lote 12, 3830-553 Gafanha da Encarnação
Tipo de Instalação	Indústria
Área Bruta	3,200 m <sup>2</sup>
Potência Contratada	150 kW
Região	Centro (Coimbra)
Período de Análise	01/05/2025 a 30/04/2026
Dias de Dados	365 dias
Consumo Anual (anualizado)	512 MWh/ano
EUI (Consumo Específico)	160 kWh/m <sup>2</sup> /ano
Intensidade Carbónica	39.8 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /ano
UPAC Instalada	Não aplicável
Nível de Análise	Nível II — Análise Detalhada com Dados Reais

### Síntese das Medidas Identificadas:

Nº	Medida	Tier	Poupança Estimada (€/ano)	Investimento (€)	Payback	Prazo
1	Renegociar contrato de energia (Tetra-horário)	Sem custo	28,690 €	—	—	Imediato
2	Reduzir pico contratado (-15 kW) por controlo de cargas	Sem custo	929 €	—	—	6-18 meses
3	Uniformizar Perfil de Carga	Baixo custo	2,363 €	2,000 €	0.8 anos	0-6 meses
4	Instalar UPAC fotovoltaica (125 kWp)	Investimento	33,249 €	75,000 €	2.3 anos	3-9 meses
<b>TOTAL</b>			<b>65,232 €</b>	<b>77,000 €</b>	<b>1.2 anos</b>	

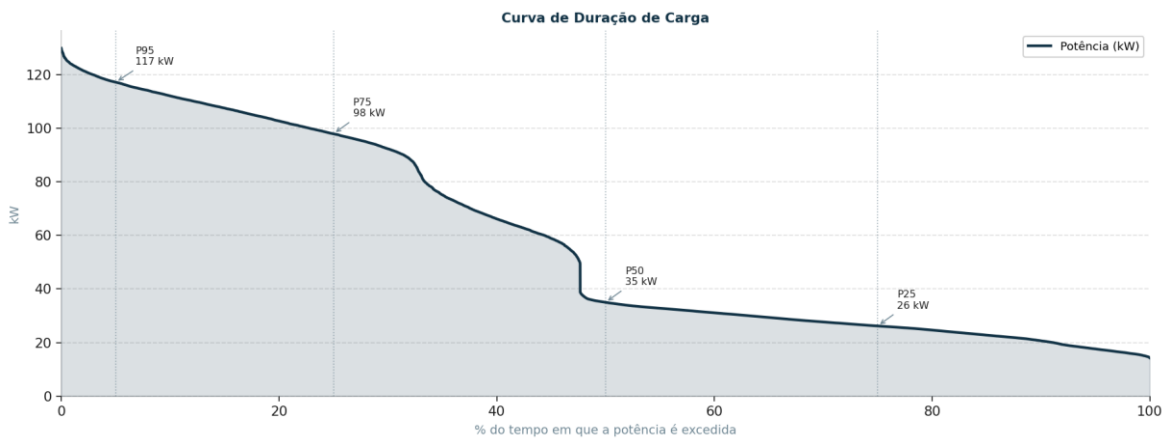
## 2. PERFIL DE CONSUMO ANUAL

Empresa Exemplo, Lda registou um consumo médio anual de 512 MWh, com base em 1 ano de dados (365 dias no total), correspondendo a uma média diária de 1,402 kWh. O pico de consumo ocorreu em Jul e o mínimo em Fev, com uma variação sazonal de 20% entre ambos. A análise detalhada de custos — energia, redes, potência e PHP — é apresentada na secção de Faturação.



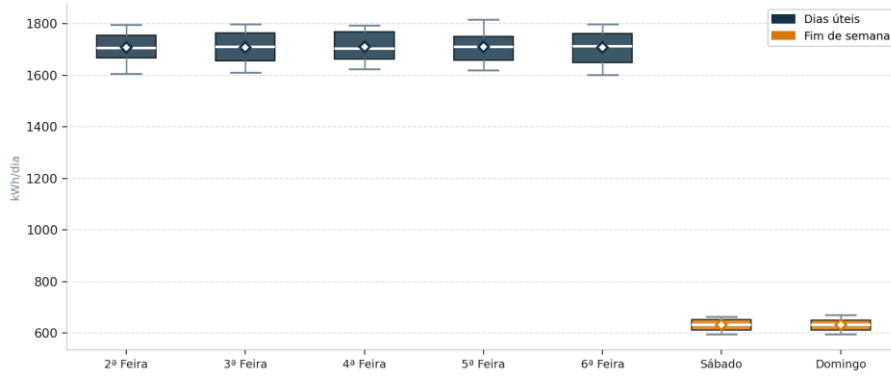
## 3. CURVA DE DURAÇÃO DE CARGA

A curva de duração de carga ordena todos os intervalos de 15 minutos por potência decrescente, mostrando durante quantas horas (em percentagem do tempo) a instalação operou acima de cada nível de potência. Os percentis P95, P75, P50 e P25 identificam os patamares de carga base, carga média e picos eventuais.



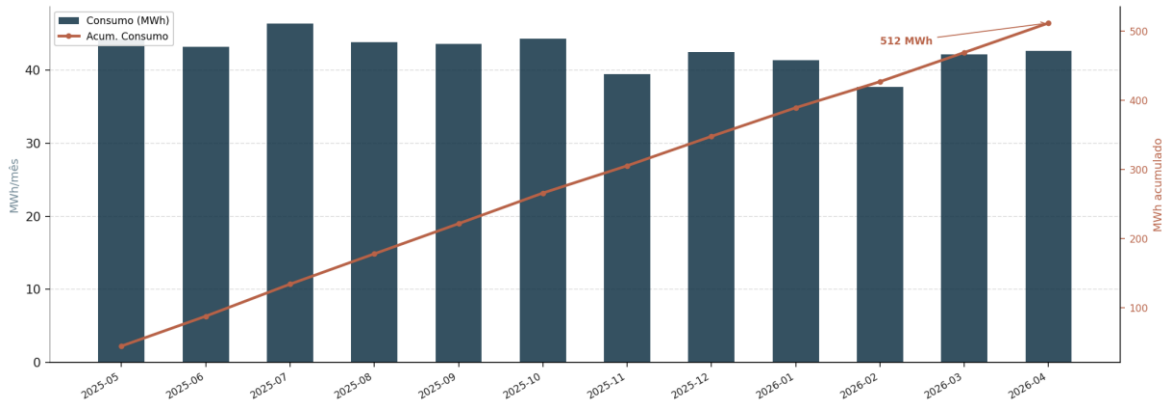
## 4. PADRÃO SEMANAL E OPERACIONAL

Nos dias úteis, o consumo médio situa-se nos 1,708 kWh/dia, comparativamente com 631 kWh/dia ao fim de semana (redução de 63%). A instalação apresenta consumo moderado ao fim de semana, indicando atividade parcial nesses dias. A fração de consumo diurno estimada em 76% é favorável para o aproveitamento de energia solar.



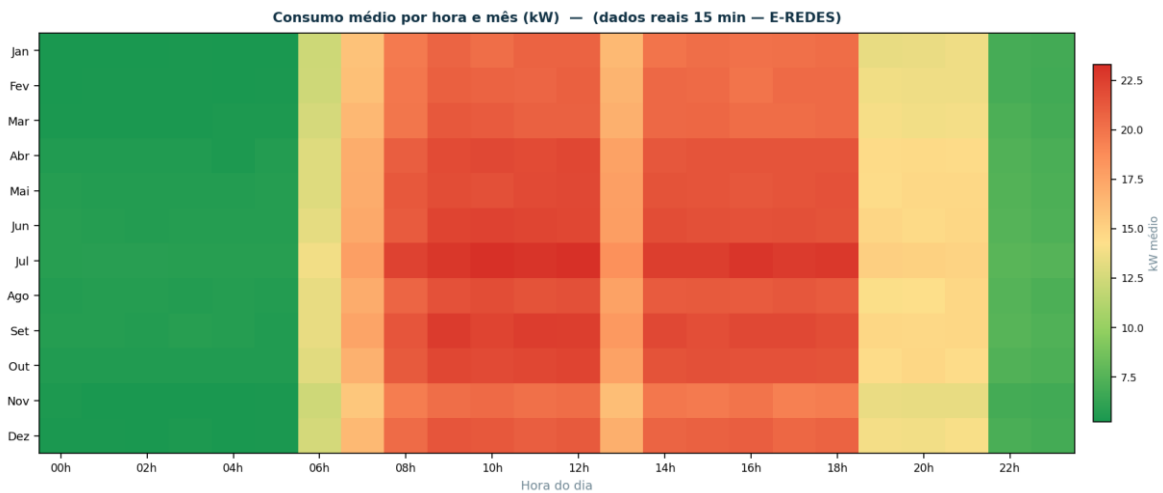
### 5. EVOLUÇÃO ACUMULADA DO CONSUMO

O gráfico abaixo mostra a progressão acumulada do consumo ao longo dos 365 dias em análise. O ritmo de acumulação permite identificar períodos de maior intensidade e eventuais quebras ou picos de consumo ao longo do tempo.



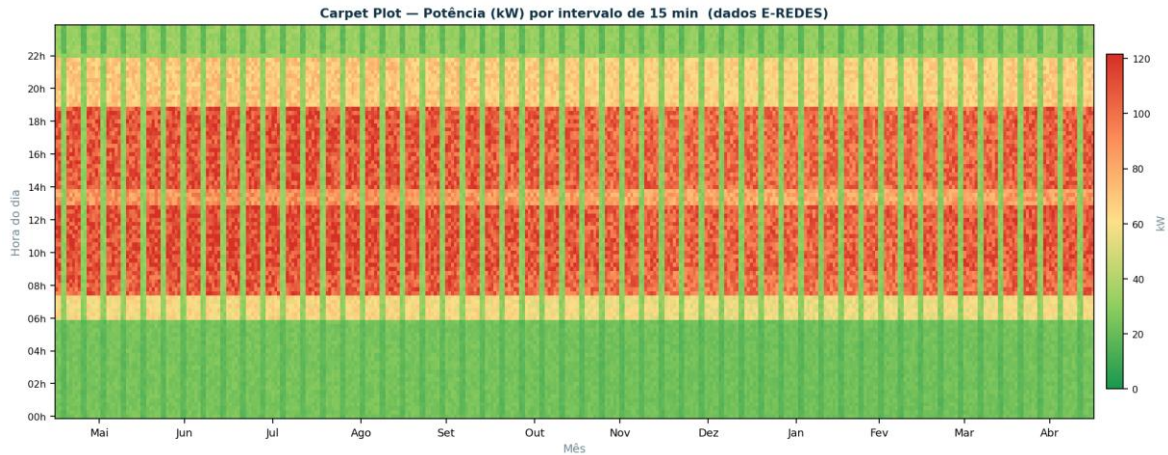
### 6. MAPA DE CALOR — CONSUMO POR HORA E MÊS

O mapa de calor apresenta o consumo médio em kW para cada hora do dia e cada mês do ano, calculado a partir das leituras reais de 15 minutos (E-REDES). A escala de cor vai de verde (consumo reduzido) a vermelho (consumo elevado), permitindo identificar de imediato as horas de ponta, os períodos de vazio e a sazonalidade do perfil de carga desta instalação.



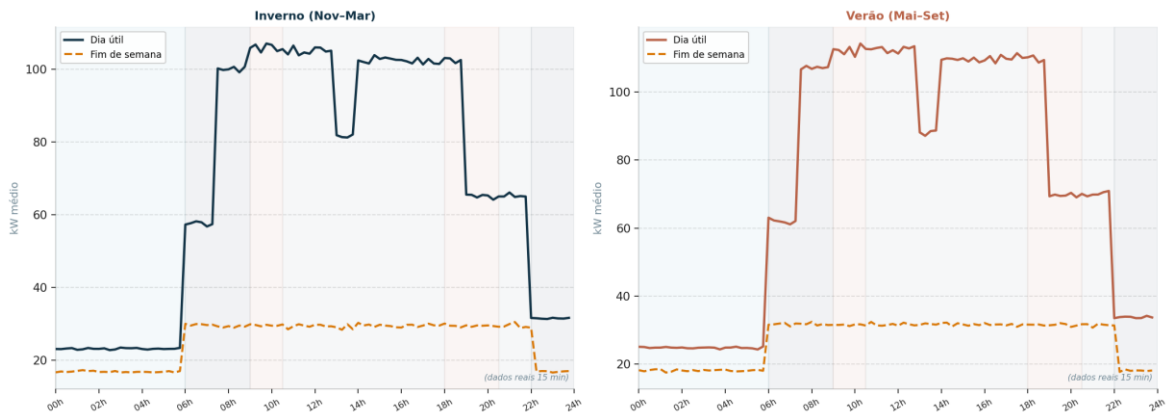
### 7. CARPET PLOT — DETALHE DE 15 MINUTOS

O carpet plot apresenta a potência instantânea (kW) em cada intervalo de 15 minutos ao longo de todos os dias do período de análise, com os dias nas colunas e as horas do dia nas linhas. A escala de cor permite identificar sazonalidade, horários de ponta recorrentes e padrões de desligamento.



### 8. DIAGRAMA DE CARGA — VERÃO E INVERNO

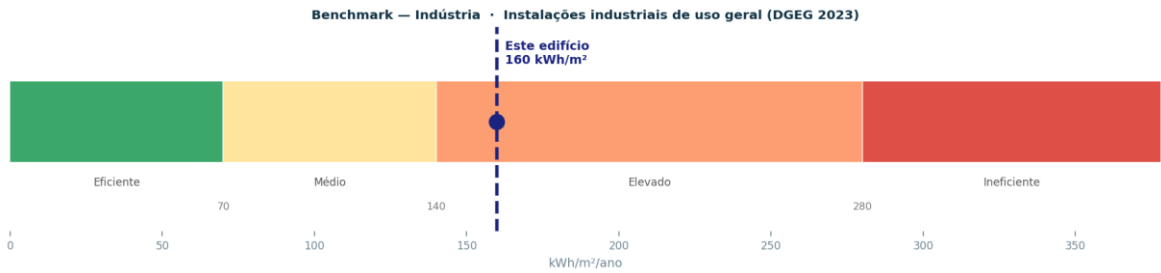
O diagrama de carga compara o perfil horário típico de um dia de verão com um dia de inverno. No verão, o consumo médio diário é de 1447 kWh, face a 1346 kWh no inverno — uma diferença de 100 kWh/dia, sendo o verão o período de maior consumo. A coincidência entre o período de maior produção solar (verão) e o maior consumo é favorável para o autoconsumo fotovoltaico.



### 9. BENCHMARK — COMPARAÇÃO COM INSTALAÇÕES SIMILARES

Para contextualizar o desempenho energético de este edifício, o consumo específico foi calculado em 160 kWh por metro quadrado por ano, considerando uma área bruta de 3,200 m<sup>2</sup>. Este valor é comparado com os intervalos de referência para indústrias em Portugal (fonte: Instalações industriais de uso geral (DGEG 2023)).

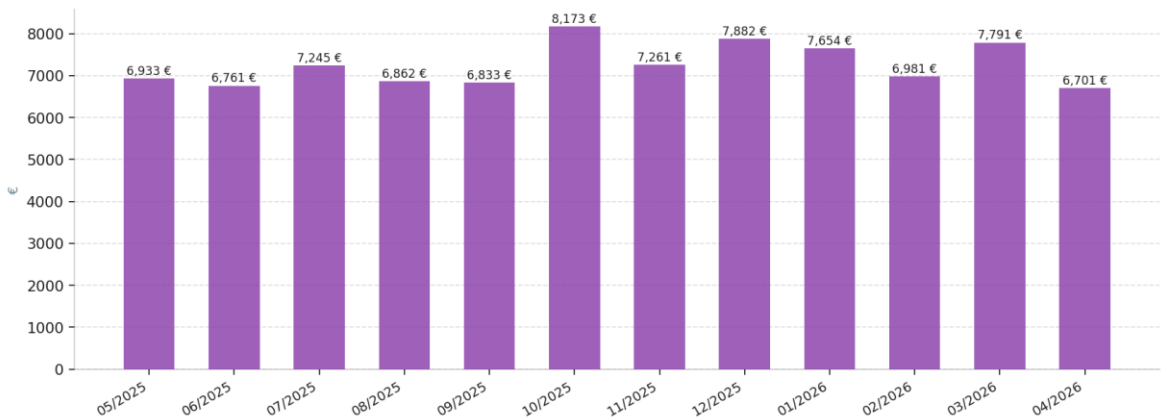
<b>160 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>Acima da Média</b>	<b>140 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>3,200 m<sup>2</sup></b>
Consumo Específico	Classificação	Referência Média do Setor	Área Bruta do Edifício



Com 160 kWh/m²/ano, o valor está acima do intervalo de referência de edifícios (140 kWh/m²). Em instalações industriais, contudo, o consumo é dominado por cargas de processo, pelo que o kWh/m² não é a métrica adequada e este desvio não traduz, por si só, potencial de poupança. A avaliação correta usa intensidade por unidade de produção ou por VAB (ver secção de eficiência).

### 10. ANÁLISE DE FATURAÇÃO REAL

<b>61,677 €</b>	<b>16,086 €</b>	<b>1,538 €</b>	<b>7,774 €</b>
Energia (período)	Redes (variável)	Potência Contratada	PHP



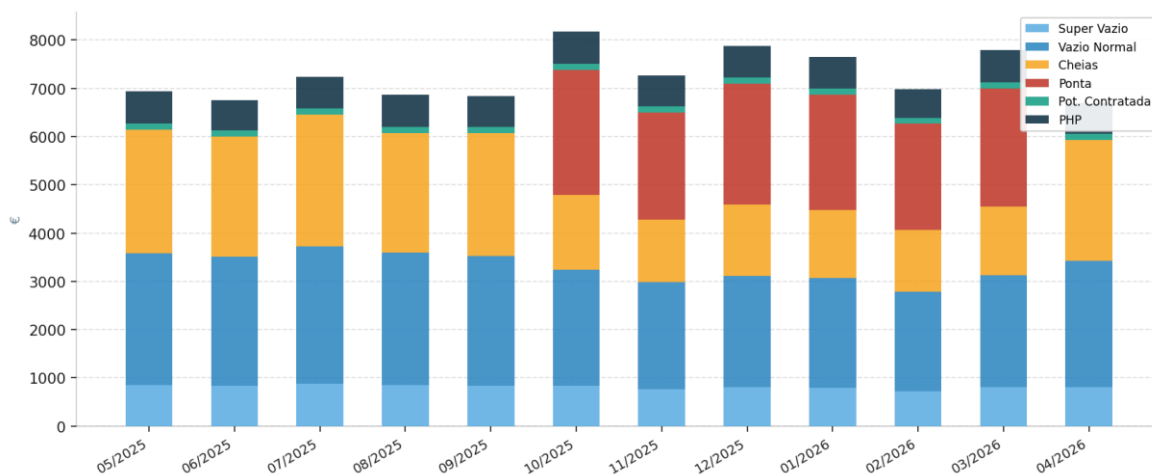
**Análise Tarifária:** A tarifa de energia efectiva apurada é de 0.1206 €/kWh (s/IVA), acima do valor de referência de mercado (+21%). Com base em benchmarks realizados, existem tarifas de mercado a rondar 0.0993 €/kWh para energia pura — valor que pode servir de referência numa renegociação contratual.

Período	Tarifa Energia Fatura (€/kWh)	Ref. Mercado (€/kWh)	Diferença
Super Vazio	0.09100	0.09763	-6.63 m€/kWh
Vazio Normal	0.10100	0.09832	+2.68 m€/kWh
Ponta	0.21500	0.09992	+115.08 m€/kWh
Cheias	0.14300	0.09925	+43.75 m€/kWh

#### Decomposição de custos por componente e período de faturação (s/IVA):

Período	kWh Total	Energia (€)	Redes Var. (€)	Pot. Cont. (€)	PHP (€)	Outros (€)	Total (€)
05/2025	44,231	4,989€	1,152€	131€	660€	0€	<b>6,933€</b>
06/2025	43,216	4,871€	1,125€	126€	639€	0€	<b>6,761€</b>
07/2025	46,358	5,242€	1,212€	131€	660€	—	<b>7,245€</b>

08/2025	43,874	4,933 €	1,138 €	131 €	660 €	0 €	<b>6,862 €</b>
09/2025	43,640	4,929 €	1,139 €	126 €	639 €	—	<b>6,833 €</b>
10/2025	44,299	5,726 €	1,656 €	131 €	660 €	0 €	<b>8,173 €</b>
11/2025	39,474	5,047 €	1,448 €	126 €	639 €	—	<b>7,261 €</b>
12/2025	42,526	5,499 €	1,592 €	131 €	660 €	0 €	<b>7,882 €</b>
01/2026	41,374	5,326 €	1,537 €	131 €	660 €	0 €	<b>7,654 €</b>
02/2026	37,721	4,862 €	1,405 €	118 €	596 €	—	<b>6,981 €</b>
03/2026	42,183	5,432 €	1,568 €	131 €	660 €	—	<b>7,791 €</b>
04/2026	42,654	4,821 €	1,114 €	126 €	639 €	0 €	<b>6,701 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>511,551</b>	<b>61,677 €</b>	<b>16,086 €</b>	<b>1,538 €</b>	<b>7,774 €</b>	<b>0 €</b>	<b>87,077 €</b>



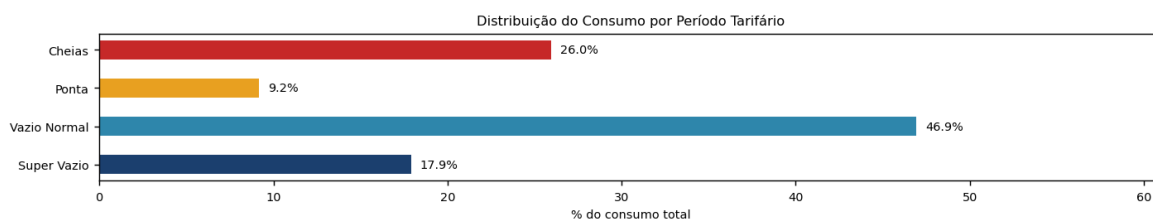
Com base nas 12 fatura(s) disponibilizadas, o custo total faturado no período ascendeu a 87,077 € (s/IVA), dos quais: energia activa 71% (61,677 €), redes variáveis 18% (16,086 €), potência contratada 2% (1,538 €) e PHP 9% (7,774 €). Estes valores correspondem apenas ao(s) período(s) faturado(s) facultado(s) e podem não reflectir a totalidade do ano.

**Recomendação Tarifária:** A tarifa de energia apurada (0.1206 €/kWh) está 21% acima do valor de referência de mercado (0.0993 €/kWh). Recomenda-se a abertura de processo de consulta ao mercado liberalizado. Com base no consumo estimado do período, uma negociação bem-sucedida pode gerar uma poupança de 10,880 €/ano em energia pura, sem qualquer investimento.

## 11. ANÁLISE TARIFÁRIA NORTHERGY

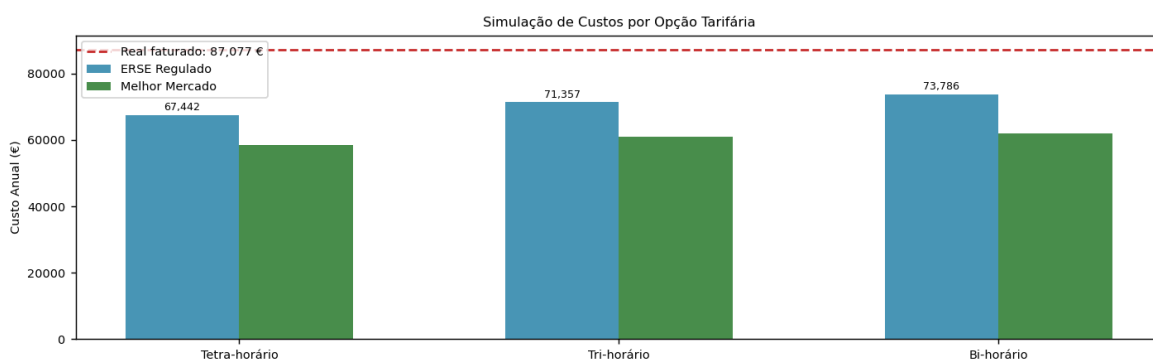
A instalação opera em Baixa Tensão Especial (41,4 – 1000 kVA), com potência contratada de 150 kW. Em BTE, a potência contratada é imposta pelo maior pico dos últimos 12 meses (regra ERSE) e só pode ser reduzida após 12 meses de operação sustentada abaixo do novo nível. O controlo activo de cargas em horas de ponta é a única via de redução deste custo fixo. A análise compara as opções tarifárias ERSE reguladas com as melhores tarifas de mercado observadas em clientes NorthWork de dimensão equivalente.

<b>87,077 €</b>	<b>19,634 €/ano</b>	<b>28,612 €/ano</b>	<b>929 €/ano</b>
Custo Real (período)	Poupança c/ melhor ERSE	Poupança c/ melhor Mercado	Poupança redução -15 kW pico



### Simulação tarifária: ERSE regulado vs. melhor tarifa de mercado observada (s/IVA):

Opção	Energia (€)	Potência (€)	PHP (€)	Total ERSE (€)	Total Mercado (€)	Poupança vs. Real
Tetra-horário	58,155 €	1,534 €	7,753 €	<b>67,442 €</b>	58,465 €	+19,634 €
Tri-horário	62,070 €	1,534 €	7,753 €	71,357 €	60,873 €	+15,719 €
Bi-horário	64,499 €	1,534 €	7,753 €	73,786 €	61,972 €	+13,290 €

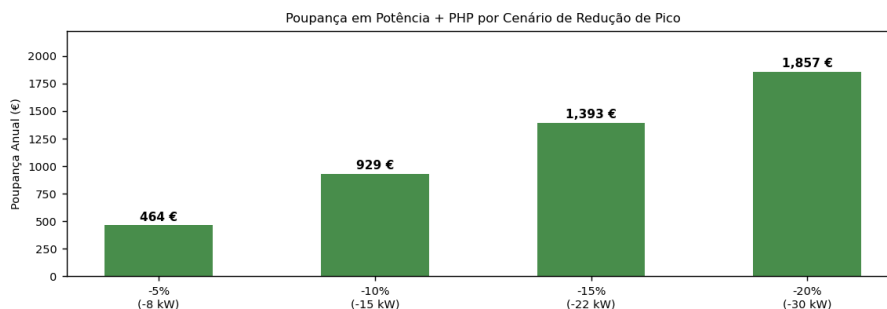


**Recomendação Tarifária:** A opção 'Tetra-horário' é a mais vantajosa em regime ERSE regulado, com custo simulado de 67,442 € — poupança potencial de 19,634 €/ano face ao custo real faturado. No mercado livre, a opção 'Tetra-horário' desce o custo para 58,465 € — 8,977 € abaixo da melhor tarifa regulada ERSE. Recomenda-se abertura de processo de consulta ao mercado.

### CONTROLO DE CARGAS — REDUCAO DE POTENCIA CONTRATADA

Em BTE, a potência contratada (150 kW) é imposta pelo maior pico dos últimos 12 meses. Para reduzir este custo fixo e necessário: (1) implementar controlo de cargas de modo a reduzir o pico durante 12 meses consecutivos abaixo do novo nível; (2) solicitar revisão da potência contratada ao comercializador. A tabela abaixo quantifica o impacto financeiro de diferentes cenários de redução.

Cenário de Redução	Redução (kW)	Nova Potência (kW)	Poupança Anual (EUR)
-5% do pico	-8 kW	142 kW	<b>464</b>
-10% do pico	-15 kW	135 kW	<b>929</b>
-15% do pico	-22 kW	128 kW	<b>1,393</b>
-20% do pico	-30 kW	120 kW	<b>1,857</b>



Nota: poupança calculada com as taxas actuais do contrato (0.0281 EUR/kW/dia de potencia + 0.1420 EUR/kW/dia de PHP). A elegibilidade de redução depende de 12 meses consecutivos de pico sustentado abaixo do novo nível contratado.

## 12. RECOMENDAÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

### TIER 2 — BAIXO CUSTO (0-6 MESES)

Investimento reduzido (< 5.000 €), recuperado em menos de 18 meses.

#### Uniformizar o Perfil de Carga [Impacto: Médio]

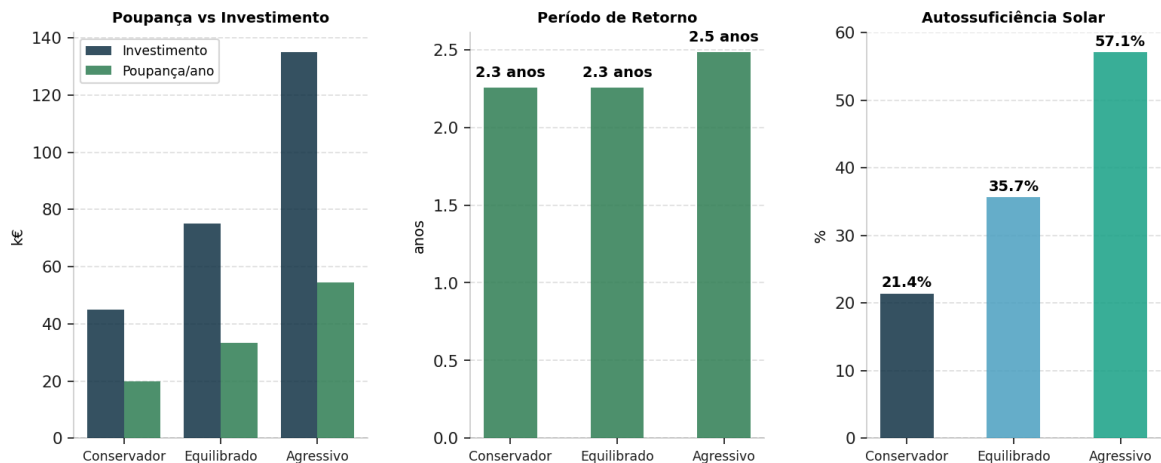
Fator de carga de 45% indica picos elevados. Escalonamento de equipamentos de grande potência pode reduzir a potência máxima registada. Poupança estimada: 2,363 €/ano | Investimento: ~2.000 €.

#### Roadmap de Implementação:

**0-6 meses:** Uniformizar o Perfil de Carga

## 13. PROPOSTA DE INSTALAÇÃO UPAC

Com base no perfil de consumo analisado e na localização geográfica (Centro (Coimbra)), foram dimensionados três cenários de UPAC fotovoltaica. O cenário recomendado — 125 kWp — oferece o melhor equilíbrio entre poupança, investimento e período de retorno, cobrindo 35.7% das necessidades energéticas do edifício.



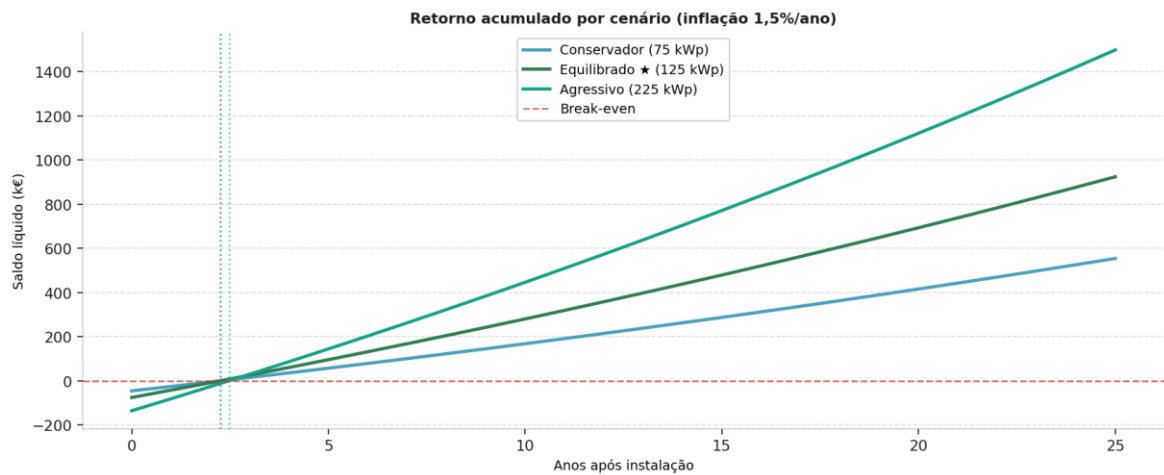
## 14. QUADRO COMPARATIVO — CENÁRIOS UPAC

Indicador	Conservador	Equilibrado ★	Agressivo
Potência instalada	75 kWp	<b>125 kWp</b>	225 kWp
Área necessária	524 m <sup>2</sup>	<b>874 m<sup>2</sup></b>	1573 m <sup>2</sup>
Produção anual	113 MWh	<b>188 MWh</b>	339 MWh
Autoconsumo anual	109 MWh	<b>182 MWh</b>	292 MWh
Taxa autoconsumo	97%	<b>97%</b>	86%
<b>Autossuficiência</b>	21.4%	<b>35.7%</b>	57.1%
Poupança energia/ano	16,645 €	<b>27,742 €</b>	44,440 €
Poupança PHP/ano	3,304 €	<b>5,507 €</b>	9,912 €
<b>Poupança total/ano</b>	19,949 €	<b>33,249 €</b>	54,353 €

Investimento (min.)	38,250 €	<b>63,750 €</b>	114,750 €
Investimento (ref.)	45,000 €	<b>75,000 €</b>	135,000 €
Investimento (máx.)	54,000 €	<b>90,000 €</b>	162,000 €
<b>Payback simples</b>	2.3 anos	<b>2.3 anos</b>	2.5 anos
<b>Retorno líquido 25a</b>	+555 k€	<b>+925 k€</b>	+1499 k€
<b>VPL a 10 anos (4%)</b>	127,347 €	<b>212,246 €</b>	334,565 €
<b>TIR estimada</b>	44.5%	<b>44.5%</b>	40.2%
CO <sub>2</sub> evitado/ano	27.3 tCO <sub>2</sub>	<b>45.4 tCO<sub>2</sub></b>	72.8 tCO <sub>2</sub>

## 15. RETORNO ACUMULADO AO LONGO DO TEMPO

No cenário recomendado (125 kWp), o investimento é recuperado em 2.3 anos. Ao fim de 25 anos, o retorno líquido acumulado é de +925 k€.

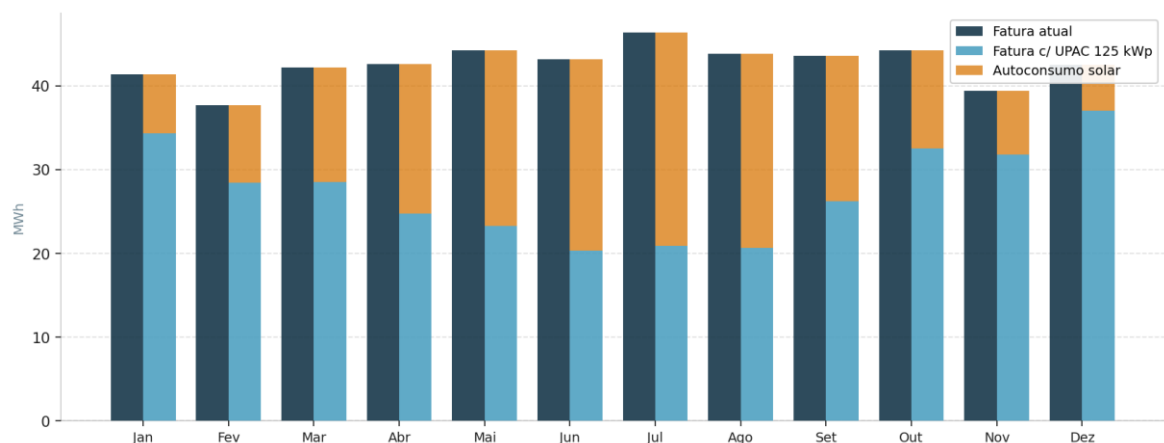


**Análise financeira a 10 anos (taxa de desconto 4%, crescimento tarifário 1,5%/ano): VPL = 212,246 € | TIR = 44.5% — investimento viável**

*Nota: VPL e TIR calculados com base na poupança anual estimada, crescimento tarifário de 1,5%/ano e taxa de desconto de 4%. Valores indicativos — recomenda-se validação com dados reais de irradiação (PVGIS) e proposta formal de instalador certificado.*

## 16. IMPACTO MENSAL NA FATURA — CENÁRIO RECOMENDADO

Estimativa de poupança mensal com a instalação de 125 kWp. Os meses de verão apresentam maior produção solar e consequente maior redução da fatura.



<b>125 kWp</b>	<b>33,249 €/ano</b>	<b>2.3 anos</b>	<b>+925 k€</b>
Potência recomendada	Poupança anual total	Período de retorno	Retorno líquido 25 anos

## 17. PRÓXIMOS PASSOS RECOMENDADOS

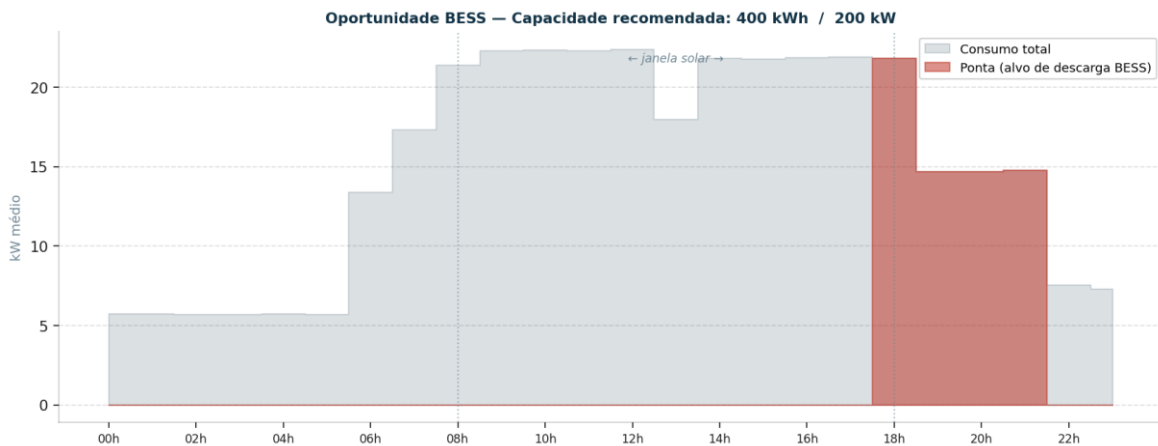
1. Validação técnica — estudo topográfico da cobertura e capacidade do posto de transformação.
2. Simulação PVGIS — simulação horária com coordenadas exatas e modelo de sombreamento.
3. Consulta a três instaladores certificados — caderno de encargos e proposta de preço fixo.
4. Registo SERUP e processo DGEG (DL 15/2022) — em paralelo com a adjudicação da obra.
5. Análise de elegibilidade — Linha PME Sustentabilidade, COSME, Portugal 2030.

## 18. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA (BESS)

Com base no perfil de carga e no excedente solar disponível, foi dimensionado um sistema de armazenamento de energia estacionária. A tecnologia recomendada é LFP (Lítio Ferro Fosfato), pela sua segurança, longevidade e desempenho em ciclo diário.

<b>400 kWh</b>	<b>200 kW</b>	<b>104,000 €</b>	<b>43.3 anos</b>
Capacidade BESS	Potência C/D	Investimento Ref.	Payback Estimado

Perfil diário: excedente solar disponível para armazenar e pico noturno alvo de descarga.



Especificação	Valor
Capacidade nominal	<b>400 kWh</b>
Potência de carga/descarga	<b>200 kW</b>
Tecnologia (química)	<b>LFP (Lítio Ferro Fosfato)</b>
Profundidade de descarga	<b>80% (DoD)</b>
Eficiência round-trip	<b>90%</b>
Ciclos de vida (estimado)	<b>6,000 ciclos (≥ 10 anos)</b>
Garantia mínima	<b>10 anos</b>
CAPEX mín. / ref. / máx.	<b>88,000 € / 104,000 € / 120,000 €</b>
Poupança anual estimada	<b>2,400 €/ano</b>

Delta tarifário utilizado	<b>2.5 €cent/kWh</b>
Payback simples	<b>43.3 anos</b>

**Análise financeira a 10 anos (taxa de desconto 4%, crescimento tarifário 1,5%/ano): VPL = -83,266 € | TIR = -19.4% — rever dimensionamento**

*Nota: Os valores de CAPEX e poupança são estimativas indicativas. Recomenda-se obtenção de propostas formais de fornecedores de BESS certificados e estudo de viabilidade com medição real de potência em intervalos de 15 minutos.*

## 19. INDICADORES DETALHADOS

Categoria	Indicador	Valor	Nota
<b>Consumo</b>	Consumo total anual	<b>511.6 MWh</b>	511,551 kWh
	Consumo médio diário	<b>1,402 kWh/dia</b>	≈ 42.0 MWh/mês
	Pico de consumo diário	<b>1,815 kWh</b>	26/06/2025
	Mínimo de consumo diário	<b>595 kWh</b>	24/01/2026
	Fator de carga	<b>45%</b>	potência média ÷ pico de 15 min
<b>Perfil</b>	Mês de maior consumo	<b>Julho</b>	46.4 MWh
	Mês de menor consumo	<b>Fevereiro</b>	37.7 MWh
	Variação sazonal	<b>20.3%</b>	máximo vs. médio mensal
	Consumo dias úteis	<b>1,708 kWh/dia</b>	média por dia útil
	Consumo fim de semana	<b>631 kWh/dia</b>	63% abaixo dos dias úteis
	Fração diurna estimada	<b>76%</b>	consumo estimado durante janela solar
<b>Eficiência</b>	Intensidade de uso (EUI)	<b>160 kWh/m²/ano</b>	energia/área — linha SCE (não SGCIE)
	Intensidade de carbono por área	<b>40 kgCO<sub>2</sub>/m²/ano</b>	energia × fator ÷ área

NorthEnergy by NorthWork | Relatório gerado em 02/06/2026 às 09:57 | Nível: CONSUMO\_UPAC | Público-alvo: Relatório Executivo | Dados: 365 dias | CO<sub>2</sub>: 0.249 kgCO<sub>2</sub>/kWh (REN 2023)





CONTACTOS  
northwork.pt  
geral@northwork.pt

LINKEDIN  
northwork