

ANÁLISE ENERGÉTICA

Indústria Transformadora do Centro, S.A.

Parque Empresarial do Casarão, 3100-362 Pombal

NorthEnergy by NorthWork

Análise de Consumo + Produção Solar

Relatório Executivo

junho de 2026



1. RESUMO EXECUTIVO

Este relatório apresenta a análise energética completa de Indústria Transformadora do Centro, S.A., uma instalação industrial localizada em Parque Empresarial do Casarão, 3100-362 Pombal, com base em 365 dias de dados reais (1 de maio de 2025 a 30 de abril de 2026). A instalação dispõe de uma potência contratada de 1100 kW e de um sistema fotovoltaico de 800.0 kWp. No período analisado, consumiu 3,578 MWh, dos quais 22.2% foram cobertos pela produção solar própria, evitando a emissão de 197.4 toneladas de CO₂.

- **Consumo anual de 3,578 MWh/ano (497 kWh/m²/ano)**
- **Custo total faturado no período: 528,959 € (s/IVA)**
- **Autossuficiência solar: 22.2% (197.4 t CO₂ evitadas/ano)**
- **Maior oportunidade: Renegociar contrato de energia (Tetra-horário) — 170,878 €/ano (sem investimento)**
- **Poupança total identificada: 193,194 €/ano (3 medidas, priorizadas por retorno)**

CARACTERIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

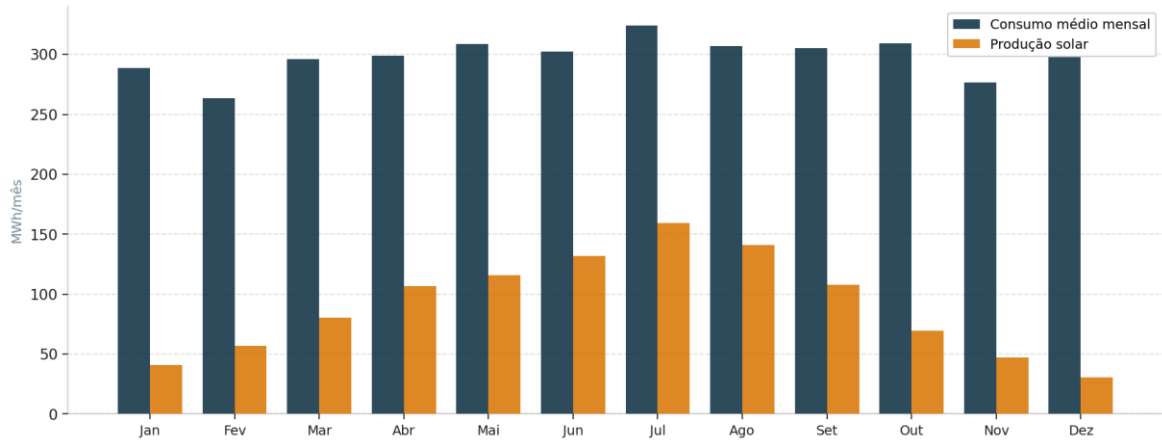
Nome da Instalação	Indústria Transformadora do Centro, S.A.
Morada	Parque Empresarial do Casarão, 3100-362 Pombal
Tipo de Instalação	Indústria
Área Bruta	7,200 m ²
Potência Contratada	1,100 kW
Região	Centro (Coimbra)
Período de Análise	01/05/2025 a 30/04/2026
Dias de Dados	365 dias
Consumo Anual (anualizado)	3,578 MWh/ano
EUI (Consumo Específico)	497 kWh/m ² /ano
Intensidade Carbónica	123.7 kgCO ₂ /m ² /ano
UPAC Instalada	800.0 kWp
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	170,878 €	—	—	Imediato
2	Reduzir pico contratado (-110 kW) por controlo de cargas	Sem custo	5,786 €	—	—	6-18 meses
3	Uniformizar Perfil de Carga	Baixo custo	16,531 €	2,000 €	0.1 anos	0-6 meses
TOTAL			193,194 €	2,000 €	0.0 anos	

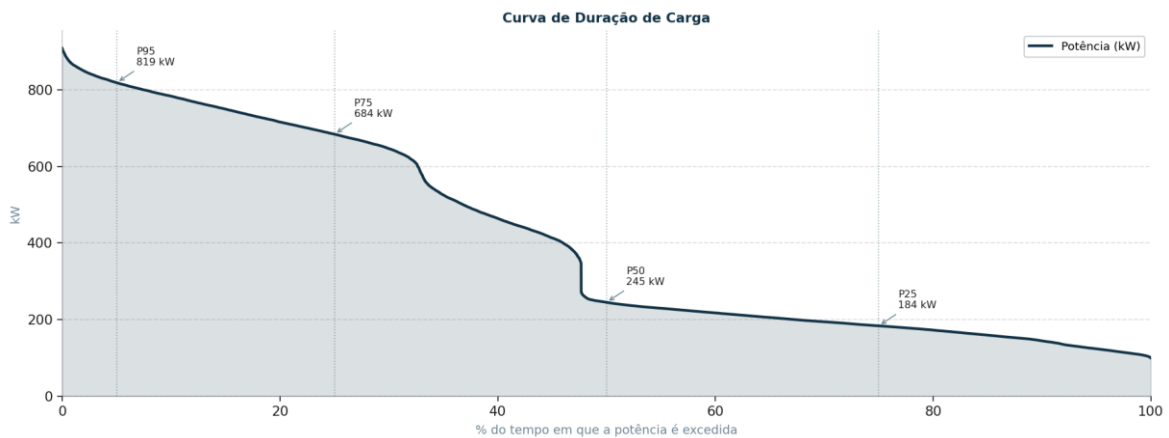
2. PERFIL DE CONSUMO ANUAL

Indústria Transformadora do Centro, S.A. registou um consumo médio anual de 3,578 MWh, com base em 1 ano de dados (365 dias no total), correspondendo a uma média diária de 9,803 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.



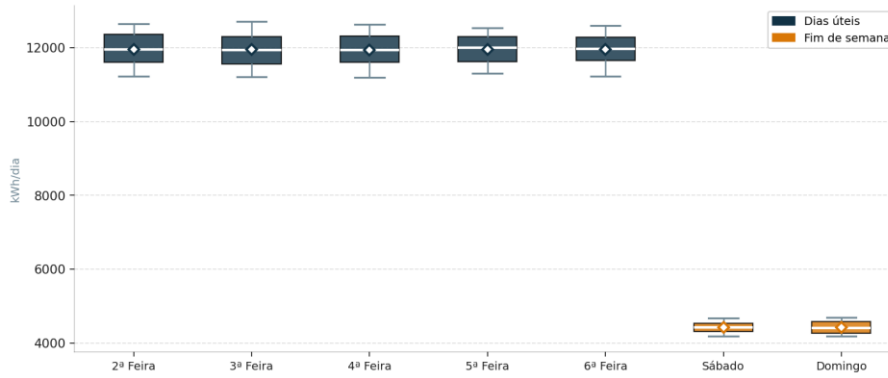
3. CURVA DE DURAÇÃO DE CARGA

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.



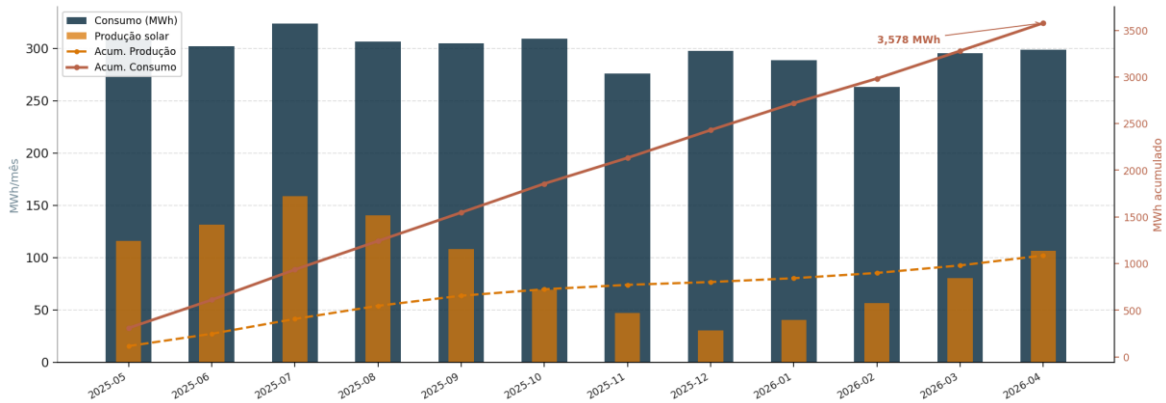
4. PADRÃO SEMANAL E OPERACIONAL

Nos dias úteis, o consumo médio situa-se nos 11,948 kWh/dia, comparativamente com 4,420 kWh/dia ao fim de semana (redução de 63%). A instalação apresenta consumo moderado ao fim de semana, indicando atividade parcial nesses dias.



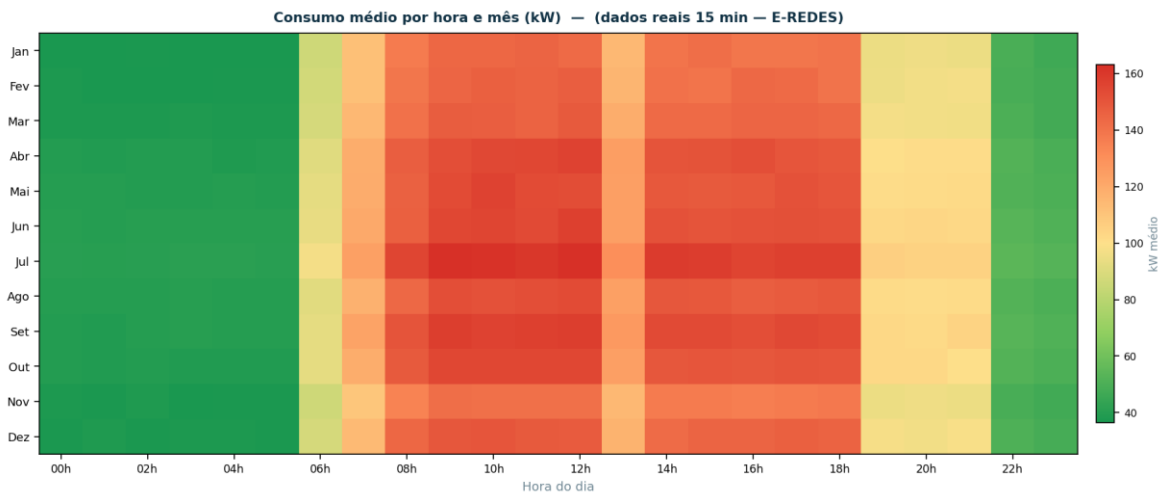
5. EVOLUÇÃO ACUMULADA DO CONSUMO

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.



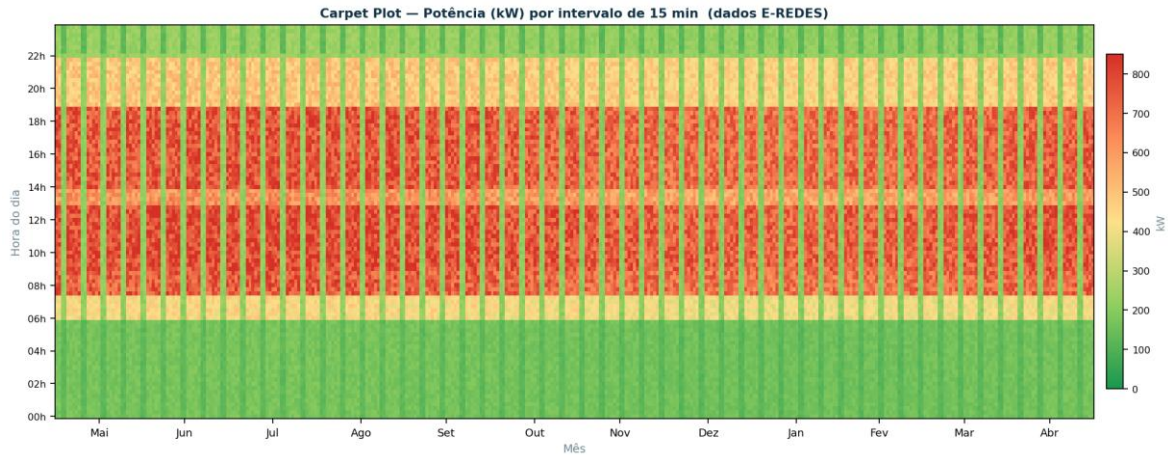
6. MAPA DE CALOR – CONSUMO POR HORA E MÊS

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.



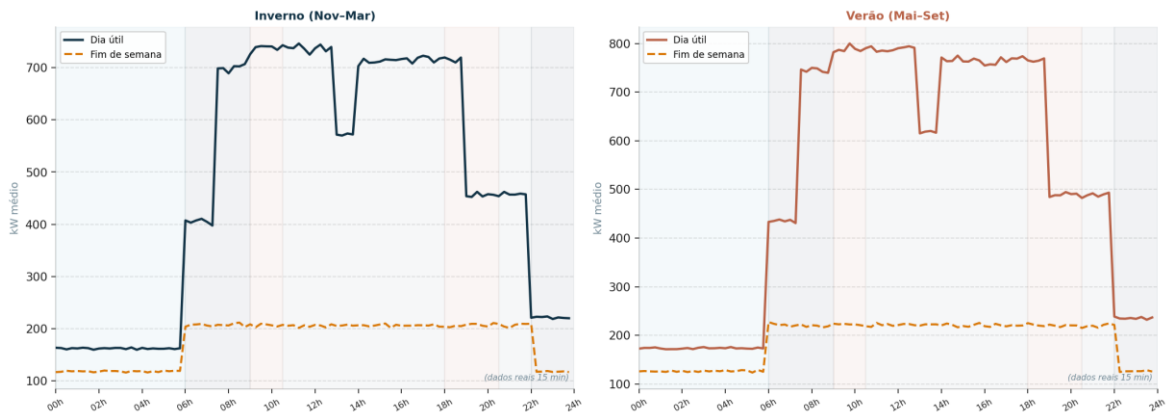
7. CARPET PLOT – DETALHE DE 15 MINUTOS

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 10111 kWh, face a 9422 kWh no inverno — uma diferença de 689 kWh/dia, sendo o verão o período de maior consumo. Este padrão deve ser considerado no dimensionamento de soluções de eficiência e armazenamento.

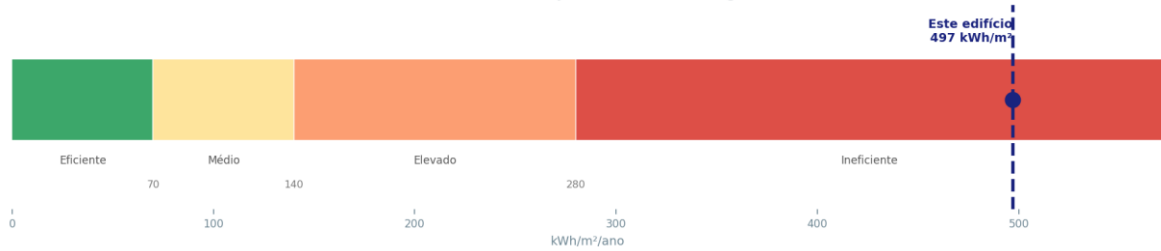


9. BENCHMARK — COMPARAÇÃO COM INSTALAÇÕES SIMILARES

Para contextualizar o desempenho energético de este edifício, o consumo específico foi calculado em 497 kWh por metro quadrado por ano, considerando uma área bruta de 7,200 m². Este valor é comparado com os intervalos de referência para indústrias em Portugal (fonte: Instalações industriais de uso geral (DGEG 2023)).

497 kWh/m²	Ineficiente	140 kWh/m²	7,200 m²
Consumo Específico	Classificação	Referência Média do Setor	Área Bruta do Edifício

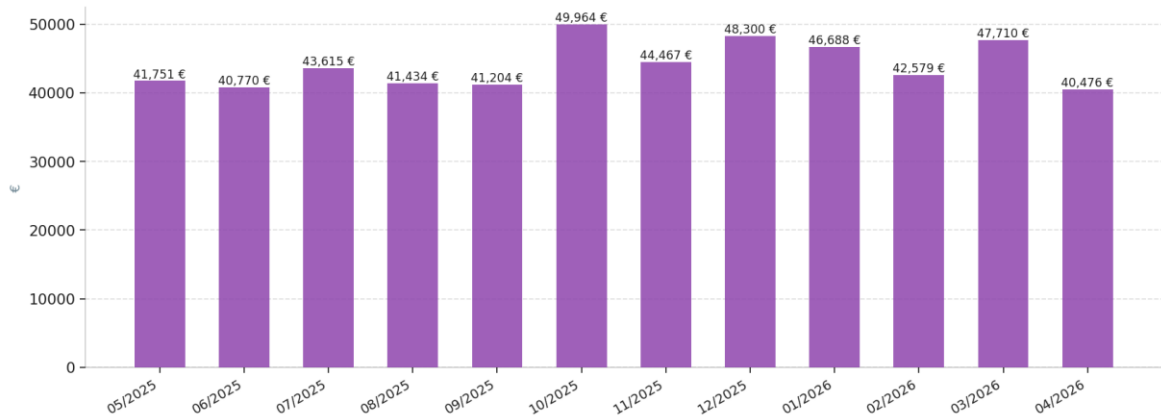
Benchmark – Indústria · Instalações industriais de uso geral (DGEG 2023)



O consumo específico (497 kWh/m²/ano) excede o intervalo de referência de edifícios para indústria, mas esse intervalo NÃO é aplicável a cargas de processo industrial. O benchmark por m² serve aqui apenas de contexto indicativo; não deve ser lido como poupança alcançável. O potencial real deve ser avaliado por intensidade de produção/VAB e pelas medidas concretas identificadas.

10. ANÁLISE DE FATURAÇÃO REAL

388,260 €	82,682 €	7,829 €	50,188 €
Energia (período)	Redes (variável)	Potência Contratada	PHP



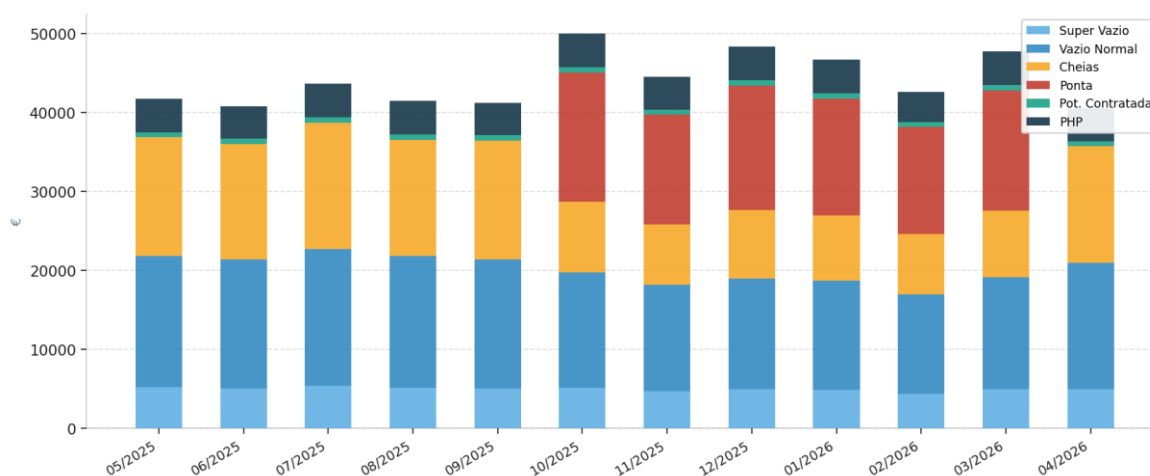
Análise Tarifária: A tarifa de energia efectiva apurada é de 0.1085 €/kWh (s/IVA), em linha com o mercado (+9%). Com base em benchmarks realizados, existem tarifas de mercado a rondar 0.0993 €/kWh para energia pura – valor que pode servir de referência numa renegociação contratual.

Período	Tarifa Energia Fatura (€/kWh)	Ref. Mercado (€/kWh)	Diferença
Super Vazio	0.08200	0.09763	-15.63 m€/kWh
Vazio Normal	0.09200	0.09832	-6.32 m€/kWh
Ponta	0.20100	0.09992	+101.08 m€/kWh
Cheias	0.12400	0.09925	+24.75 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	308,897	31,061€	5,762€	665€	4,262€	0€	41,751€
06/2025	302,207	30,370€	5,632€	644€	4,125€	—	40,770€
07/2025	323,836	32,625€	6,062€	665€	4,262€	—	43,615€

08/2025	306,945	30,801€	5,706€	665€	4,262€	—	41,434€
09/2025	305,123	30,727€	5,708€	644€	4,125€	0€	41,204€
10/2025	309,372	36,345€	8,691€	665€	4,262€	0€	49,964€
11/2025	276,418	32,106€	7,592€	644€	4,125€	0€	44,467€
12/2025	297,907	35,002€	8,371€	665€	4,262€	0€	48,300€
01/2026	288,876	33,741€	8,020€	665€	4,262€	—	46,688€
02/2026	263,591	30,804€	7,324€	601€	3,850€	0€	42,579€
03/2026	295,951	34,565€	8,217€	665€	4,262€	—	47,710€
04/2026	298,929	30,112€	5,595€	644€	4,125€	—	40,476€
TOTAL	3,578,051	388,260€	82,682€	7,829€	50,188€	0€	528,959€



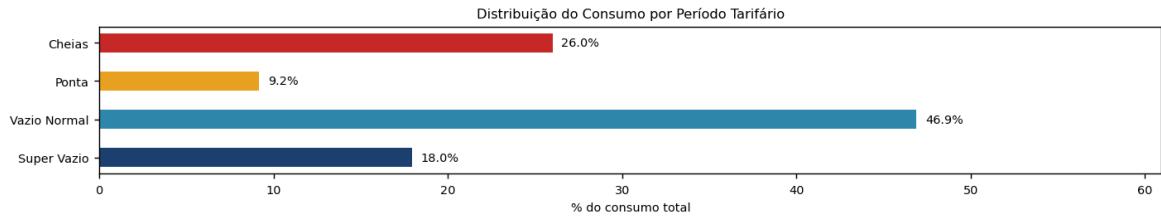
Com base nas 12 fatura(s) disponibilizadas, o custo total faturado no período ascendeu a 528,959 € (s/IVA), dos quais: energia activa 73% (388,260 €), redes variáveis 16% (82,682 €), potência contratada 1% (7,829 €) e PHP 9% (50,188 €). Estes valores correspondem apenas ao(s) período(s) faturado(s) facultado(s) e podem não reflectir a totalidade do ano.

Recomendação Tarifária: A tarifa de energia apurada (0.1085 €/kWh) está 9% 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 32,959 €/ano em energia pura, sem qualquer investimento.

11. ANÁLISE TARIFÁRIA NORTHERGY

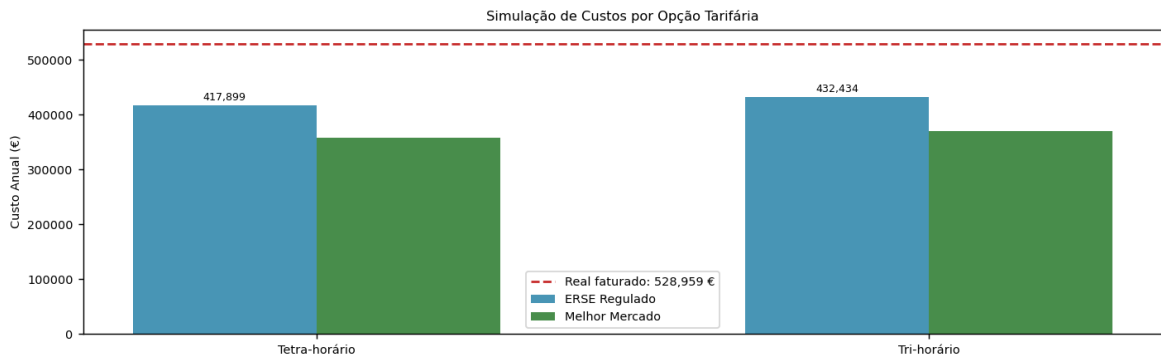
A instalação opera em Média Tensão (> 1000 kVA), com potência contratada de 1100 kW. Em MT, a potência contratada é imposta pelo maior pico dos últimos 12 meses (regra ERSE) e só pode ser reduzida após 12 meses de operação sustentada abaixo do novo nível. O controlo activo de cargas em horas de ponta 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.

528,959 €	111,059 €/ano	170,410 €/ano	5,786 €/ano
Custo Real (período)	Poupança c/ melhor ERSE	Poupança c/ melhor Mercado	Poupança redução -110 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	360,042 €	7,808 €	50,050 €	417,899 €	358,549 €	+111,059 €
Tri-horário	374,577 €	7,808 €	50,050 €	432,434 €	370,953 €	+96,524 €

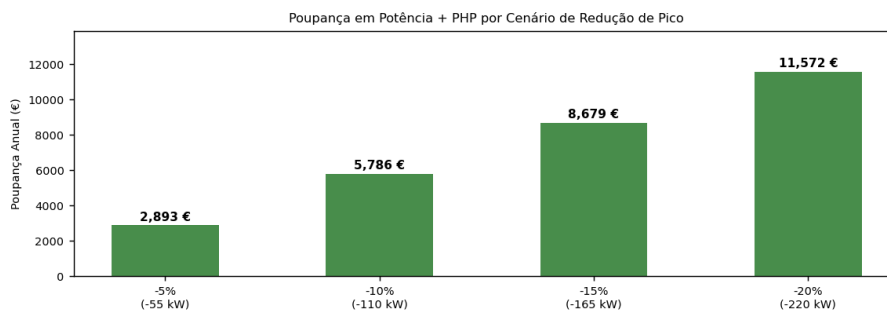


Recomendação Tarifária: A opção 'Tetra-horário' é a mais vantajosa em regime ERSE regulado, com custo simulado de 417,899 € — poupança potencial de 111,059 €/ano face ao custo real faturado. No mercado livre, a opção 'Tetra-horário' desce o custo para 358,549 € — 59,351 € abaixo da melhor tarifa regulada ERSE. Recomenda-se abertura de processo de consulta ao mercado.

CONTROLO DE CARGAS — REDUCAO DE POTENCIA CONTRATADA

Em MT, a potencia contratada (1100 kW) é imposta pelo maior pico dos ultimos 12 meses. Para reduzir este custo fixo é necessario: (1) implementar controlo de cargas de modo a reduzir o pico durante 12 meses consecutivos abaixo do novo nivel; (2) solicitar revisao da potencia contratada ao comercializador. A tabela abaixo quantifica o impacto financeiro de diferentes cenários de reducao.

Cenário de Reducao	Reducao (kW)	Nova Potencia (kW)	Poupanca Anual (EUR)
-5% do pico	-55 kW	1045 kW	2,893
-10% do pico	-110 kW	990 kW	5,786
-15% do pico	-165 kW	935 kW	8,679
-20% do pico	-220 kW	880 kW	11,572



Nota: poupança calculada com as taxas actuais do contrato (0.0195 EUR/kW/dia de potencia + 0.1250 EUR/kW/dia de PHP). A elegibilidade de reducao depende de 12 meses consecutivos de pico sustentado abaixo do novo nivel 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]

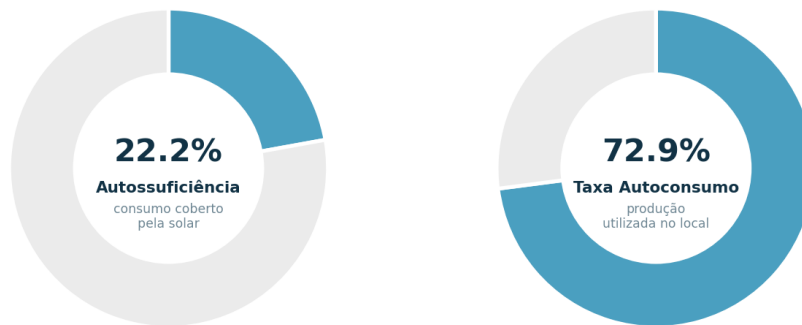
Fator de carga de 45% indica picos elevados. Escalonamento de equipamentos de grande potência pode reduzir a potência máxima registada. Poupança estimada: 16,531 €/ano | Investimento: ~2.000 €.

Roadmap de Implementação:

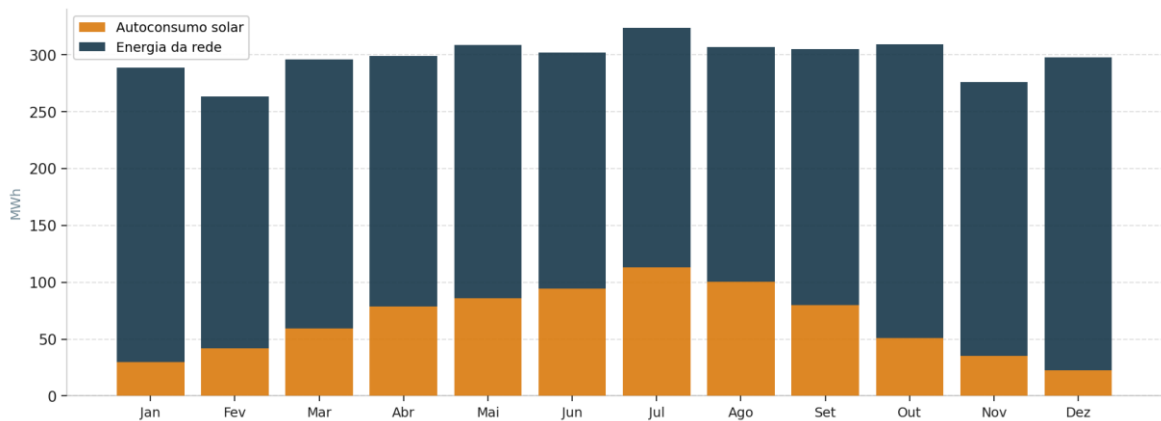
0-6 meses: Uniformizar o Perfil de Carga

13. ANÁLISE DA UPAC — DESEMPENHO SOLAR

A instalação fotovoltaica produziu 1,087 MWh no período, dos quais 73% foram consumidos diretamente no local. Isto cobriu 22.2% das necessidades energéticas do edifício, reduzindo a dependência da rede para 77.8%.

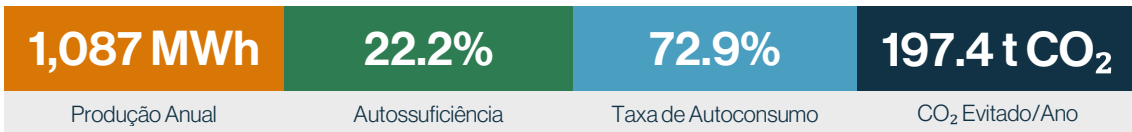
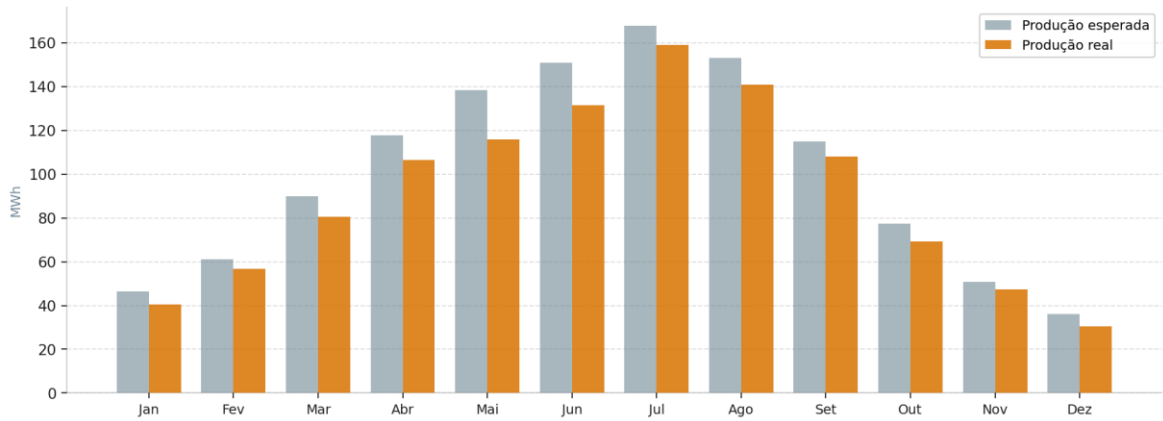


Composição mensal do consumo: autoconsumo solar vs. energia da rede.



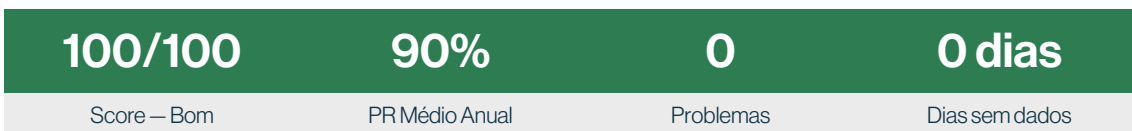
14. DESEMPENHO REAL VS. ESPERADO

A UPAC de 800.0 kWp atingiu 90% da produção esperada (1,087 MWh de 1,204 MWh). Desempenho dentro dos parâmetros normais.

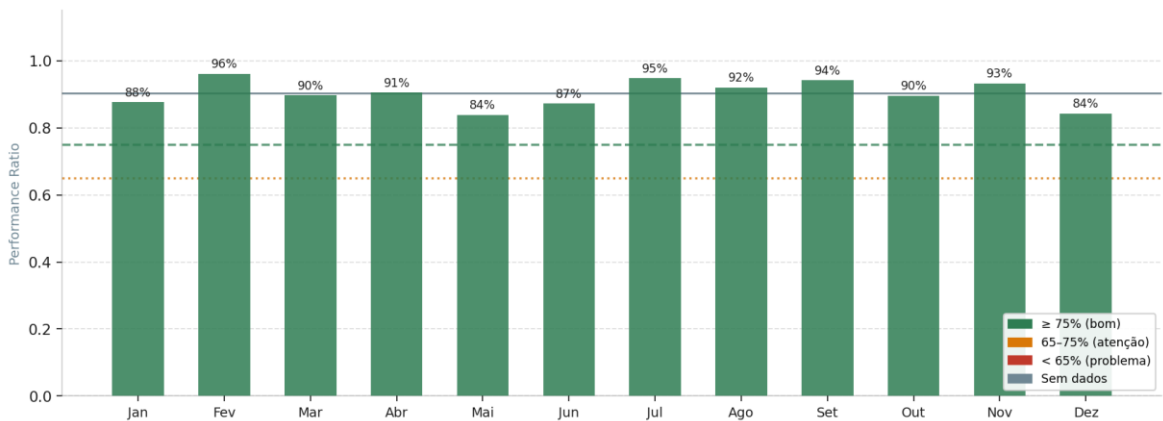


O autoconsumo solar evitou 197.4 toneladas de CO₂ – equivalente a plantar 9068 árvores ou retirar 79 automóveis da circulação.

15. DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE DA PRODUÇÃO SOLAR



Performance Ratio mensal (real vs esperado para a região).



Sem problemas relevantes detetados.

16. POTENCIAL DE EXPANSÃO SOLAR (HEADROOM)

A UPAC atual de 800 kWp já exporta excedente (27% da produção) e tem autoconsumo de 72.9% / autossuficiência de 22.2%. Acrescentar painéis cairia sobretudo em exportação (autoconsumo marginal baixo), pelo que não se recomenda expansão sem aumento de consumo diurno ou armazenamento (BESS) para absorver o excedente.

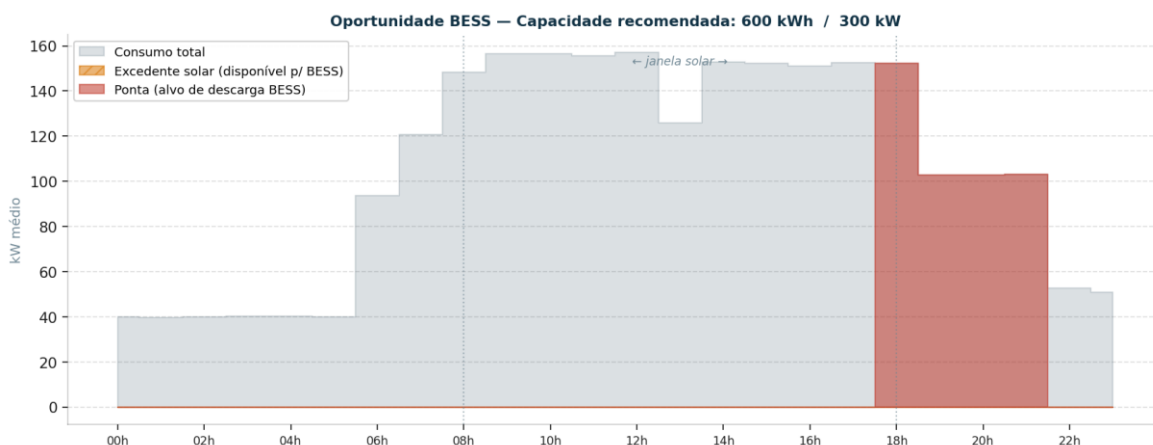


17. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA (BESS)

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.

600 kWh	300 kW	156,000 €	15.0 anos
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	600 kWh
Potência de carga/descarga	300 kW
Tecnologia (química)	LFP (Lítio Ferro Fosfato)
Profundidade de descarga	80% (DoD)
Eficiência round-trip	90%
Ciclos de vida (estimado)	6,000 ciclos (≥ 10 anos)
Garantia mínima	10 anos
CAPEX mín. / ref. / máx.	132,000 € / 156,000 € / 180,000 €
Poupança anual estimada	10,368 €/ano
Delta tarifário utilizado	8.0 €cent/kWh
Payback simples	15.0 anos

Análise financeira a 10 anos (taxa de desconto 4%, crescimento tarifário 1,5%/ano): VPL = -66,429 € | TIR = -5.6% — 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.

18. INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Apresentam-se dois conjuntos de indicadores. Em primeiro lugar, o enquadramento no Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE, Decreto-Lei n.º 71/2008), através do consumo anualizado expresso em tep e da comparação com o limiar de Consumidor Intensivo de Energia (CIE). Em segundo lugar,

indicadores de intensidade por área (kWh/m² e kgCO₂/m²), métricas de desempenho do edifício na linha do SCE / EN 16247, úteis para benchmarking e para suportar a candidatura a apoios PT2030 / PRR.

Nota metodológica: a Intensidade Energética e o Consumo Específico definidos no SGCIE são calculados por unidade de valor acrescentado bruto (kgep/VAB) ou de produção (kgep/unidade), e a Intensidade Carbónica por energia (kgCO₂e/kgep). Esses rácios exigem dados económicos / de produção da instalação e não são aqui calculados; os valores por m² abaixo são indicadores de intensidade de uso (EUI), não os indicadores regulamentares do SGCIE.

307.7 tep/ano	497 kWh/m²	123.7 kgCO₂/m²	890.9 t CO₂
Consumo (energia primária)	EUI – Intensidade de uso (SCE)	Intensidade carbónica por área	Emissões Anuais

Indicador	Valor	Nota
Consumo anual de energia	3,578.1 MWh/ano	307.7 tep/ano
EUI – intensidade de uso (SCE)	497.0 kWh/m²/ano	consumo por m ² de área bruta
Intensidade carbónica por área	123.74 kgCO₂/m²/ano	fator 0.249 kgCO ₂ /kWh (ver fonte)
Área bruta de referência	7,200 m²	declarada na instalação
Enquadramento SGCIE	Abaixo do limiar CIE (500 tep/ano) – SGCIE não obrigatório	limiar CIE: 500 tep/ano

19. METAS DE REDUÇÃO QUANTIFICADAS

Com base no consumo anualizado de 3,578.1 MWh, definem-se metas de redução de energia para o horizonte da candidatura. Cada cenário quantifica a poupança de energia, o impacto financeiro (à tarifa média de 0.132 €/kWh) e a redução de emissões – indicadores exigidos em candidaturas PT2030 / PRR de eficiência energética.

Cenário	Redução	Energia poupada/ano	Poupança/ano	CO ₂ evitado/ano
Conservador	-10%	357.8 MWh	47,094 €	89.1 t CO₂
Intermédio	-20%	715.6 MWh	94,188 €	178.2 t CO₂
Ambicioso	-30%	1,073.4 MWh	141,283 €	267.3 t CO₂

Conservador (-10%): Medidas de baixo investimento: gestão de cargas, iluminação LED, otimização de horários e contratação tarifária.

Intermédio (-20%): Conservador + climatização eficiente, variadores de frequência e monitorização contínua de consumos.

Ambicioso (-30%): Intermédio + renovação de equipamentos, envolvente térmica e integração de produção renovável (UPAC).

As metas constituem objetivos de referência; a sua confirmação depende do plano de medidas a detalhar em fase de projeto. Recomenda-se a meta intermédia (-20%) como compromisso elegível e tecnicamente robusto para candidatura.

20. FICHA DE MEDIDAS DE MELHORIA

A tabela seguinte lista medidas de eficiência energética aplicáveis e respetivos intervalos típicos de poupança e de período de retorno (payback), com base em referências setoriais (ADENE, fichas SGCIE, boas práticas de auditoria EN 16247). A poupança anual estimada resulta da aplicação do ponto médio do intervalo ao consumo anualizado de 3,578.1 MWh, à tarifa de 0.132 €/kWh.

Medida	Poupança típica	Energia/ano (est.)	Poupança €/ano (est.)	Payback típico	Investimento
--------	-----------------	--------------------	-----------------------	----------------	--------------

Iluminação LED + controlo	3–8%	196.8 MWh	25,902 €	2–4 anos	[a confirmar]
Variadores de velocidade (VEV)	5–15%	357.8 MWh	47,094 €	1–3 anos	[a confirmar]
Climatização / AVAC eficiente	3–8%	196.8 MWh	25,902 €	3–6 anos	[a confirmar]
Ar comprimido (fugas + otimização)	2–6%	143.1 MWh	18,838 €	1–2 anos	[a confirmar]
Monitorização e gestão (ISO 50001)	2–5%	125.2 MWh	16,483 €	1–2 anos	[a confirmar]
Compensação reativa / tarifário	1–3%	71.6 MWh	9,419 €	1–2 anos	[a confirmar]

Iluminação LED + controlo: Substituição de luminárias e sensores de presença/luz natural.

Variadores de velocidade (VEV): Motores de bombas e ventiladores com regulação de caudal.

Climatização / AVAC eficiente: Recuperação de calor, setpoints e equipamentos de alta eficiência.

Ar comprimido (fugas + otimização): Detecção de fugas, redução de pressão e gestão de compressores.

Monitorização e gestão (ISO 50001): Sistema de gestão de energia e monitorização contínua de cargas.

Compensação reativa / tarifário: Correção do fator de potência e otimização da contratação.

Aviso metodológico: os intervalos acima são estimativas de pré-viabilidade de referência setorial e NÃO constituem garantia de poupança nem orçamento. A poupança específica, o investimento e o payback de cada medida devem ser confirmados por levantamento técnico no local e por orçamentação, antes de qualquer decisão de investimento ou submissão de candidatura. As poupanças não são necessariamente cumulativas.

21. INDICADORES DETALHADOS

Categoria	Indicador	Valor	Nota
Consumo	Consumo total anual	3,578.1 MWh	3,578,051 kWh
	Consumo médio diário	9,803 kWh/dia	≈ 294.1 MWh/mês
	Pico de consumo diário	12,703 kWh	29/07/2025
	Mínimo de consumo diário	4,180 kWh	10/01/2026
	Fator de carga	45%	potência média ÷ pico de 15 min
Perfil	Mês de maior consumo	Julho	323.8 MWh
	Mês de menor consumo	Fevereiro	263.6 MWh
	Variação sazonal	20.2%	máximo vs. médio mensal
	Consumo dias úteis	11,948 kWh/dia	média por dia útil
	Consumo fim de semana	4,420 kWh/dia	63% abaixo dos dias úteis
	Fração diurna estimada	76%	consumo estimado durante janela solar
Eficiência	Intensidade de uso (EUI)	497 kWh/m²/ano	energia/área — linha SCE (não SGCIÉ)
	Intensidade de carbono por área	124 kgCO₂/m²/ano	energia × fator ÷ área
Solar	Produção total anual	1,086.9 MWh	1,086,878 kWh
	Taxa de autossuficiência	22.2%	% consumo coberto pela produção solar
	Taxa de autoconsumo	72.9%	% produção utilizada no local
	Dependência da rede	77.8%	2,785,209 kWh comprados à rede
	Excedente (injeção na rede)	294,036 kWh	

CO ₂ evitado	197.42 t CO₂	fator 0,249 kgCO ₂ /kWh — REN 2023
Equivalência ambiental	9068 árvores/ano	ou 79 automóveis retirados

22. DECLARAÇÃO TÉCNICA

Declara-se, para os devidos efeitos e no âmbito da instrução de candidatura a apoios PT2030 / PRR, que foi realizada auditoria energética a Indústria Transformadora do Centro, S.A., sito em Parque Empresarial do Casarão, 3100-362 Pombal, com base em dados de medição reais de 365 dias (consumo anualizado de 3,578.1MWh/ano).

A metodologia seguiu o disposto no Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE, Decreto-Lei n.º 71/2008) e nas boas práticas de auditoria energética (EN 16247). O enquadramento SGCIE (consumo em tep, limiar CIE), os indicadores de intensidade de uso (EUI), as metas de redução quantificadas e as medidas de melhoria propostas constam das secções anteriores do presente relatório.

O presente documento, quando assinado pelo técnico responsável, constitui a base técnica para a candidatura, sem prejuízo de elementos adicionais exigidos pelo aviso aplicável.

3100-362 Pombal, 2 de junho de 2026

O Técnico Responsável

[Nome do Engenheiro]

Engenheiro Electrotécnico / Energia — Ordem dos Engenheiros n.º [_____]

Técnico de SGCIE reconhecido pela DGEG (PREn/PCIE) — quando aplicável

NorthEnergy by NorthWork — relatório elaborado para efeitos de candidatura a apoios. Os campos do técnico responsável devem ser preenchidos e o documento assinado (assinatura qualificada ou manuscrita) antes da submissão.

NorthEnergy by NorthWork | Relatório gerado em 02/06/2026 às 09:57 | Nivel: CONSUMO_PROD | Público-alvo: Relatório Executivo | Dados: 365 dias | CO₂: 0.249 kgCO₂/kWh (REN 2023)

CONTACTOS
northwork.pt
geral@northwork.pt

LINKED IN
northwork