



NERJECTA, PROJECTOS ENERGÉTICOS LDA.

VERIFICAÇÃO - RECS

CD e RA - SCM Águeda



25/mar/22

Projeto de verificação do regulamento energético de comércio e serviços.
Realizado no âmbito do Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do
Ar Interior dos Edifícios (SCE), Decreto-Lei 101-D/2020 de 7 de Dezembro.

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO PROJETO

José Francisco Carreiras, Licenciado em Engenheiro técnico electrotécnico, com morada profissional na Apartado 136, Rua Dr. Ângelo Graça, nº 48 – 1º Andar – Sala C, 3770-059 Oiã, Portador do Cartão do Cidadão nº 10401504 7 ZX2, contribuinte fiscal nº 204957400, inscrito na Ordem dos Engenheiros Técnicos sob o nº 10817, declara para efeitos do disposto no nº1 do Artigo 10º do Decreto-Lei nº 555/99 de 16 de Dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto – Lei nº 136/2014 de 9 de Setembro, que o projeto térmico/energético, de que é autor, relativo à obra de Ampliação, reconstrução, alteração e legalização com alteração de uso para centro de dia e residência autónoma, localizada em Rua D. Maria de Mello Corga, nº40, UF de Águeda e Borralha, concelho de Águeda, cujo licenciamento é requerido por Santa Casa da Misericórdia de Águeda, com o contribuinte nº 500766789, residente em Rua da Misericórdia, nº 219 – Águeda, da União das Freguesias de Águeda e Borralha; foi corretamente elaborado, que as peças que o compõem são compatíveis entre si e que observa as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, designadamente O REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS (RECS/REH), aprovado pelo Decreto Lei 101-D/2020 de 7 de Dezembro.

Que está conforme os planos municipais ou intermunicipais de ordenamento do território aplicáveis à pretensão. Declara ainda cumprir as obrigações previstas no artigo 12º da Lei nº 31/2009 de 3 de Julho.

Águeda,

25 de março de 2022

O técnico

Para os devidos efeitos declara-se que a Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. com sede social em Rua Gonçalo Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto, com o NIPC 503 454 109, celebrou um contrato de seguro nos seguintes termos:

- N.º Apólice: 008410212896
- NIF: 507827937
- Tomador do Seguro: PROFISSER ENGENHARIA, LDA
- Segurado: ENGº JOSE FRANCISCO FERNANDES CARREIRAS
RUA DOUTOR ÂNGELO GRAÇA Nº 48 1 º ANDAR SALA D - APARTADO 136 - 3770-059 OIÃ
- Data Início: 01-01-2022
- Duração: Um Ano e Seguintes
- Abrangência Geográfica: PORTUGAL CONTINENTAL E ILHAS
- Atividade Segura/Objeto Seguro: Eng. Técnico
- Coberturas e Capitais Seguros:

Coberturas	Capital seguro por anuidade	Capital seguro por sinistro
Responsabilidade Civil	-----	-----
Responsabilidade Civil Exploração	-----	-----
Responsabilidade Civil Profissional, se contratada a cobertura	€ 300.000,00	-----
Responsabilidade Civil Produtos, se contratada a cobertura	-----	-----

O limite máximo de indemnização a liquidar ao abrigo da apólice acima identificada é de 300.000,00 €

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura dos riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerá sempre os termos e condições da apólice 008410212896

Lisboa, 11 de Janeiro de 2022

Pela Ageas Portugal,

Luis Neves
Produção

Marisa Castro
Operações



Código de
autenticidade
9c084f1eca



DECLARAÇÃO

A OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos, é a associação de direito público representativa dos Engenheiros Técnicos, com estatuto aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349/99, de 2 de setembro, alterado pela Lei n.º 157/2015, de 17 de setembro, certifica que o(a) Senhor(a):

JOSE FRANCISCO FERNANDES CARREIRAS

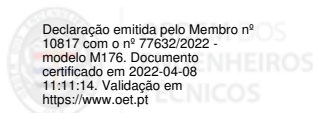
se encontra em efetividade dos seus direitos estando autorizado(a) a usar o Título Profissional de Engenheiro(a) Técnico(a), nos termos do n.º 1 do art.º 1.º conjugado com a alínea a) do art.º 3.º dos seus Estatutos, aprovados pela Lei n.º 157/2015, de 17 de setembro, encontra-se inscrito(a) nesta Ordem, com o n.º de membro efetivo **10817**, integrando o Colégio de Engenharia **ENERGIA E SISTEMAS DE POTENCIA** estando habilitado(a) a praticar os respectivos actos de engenharia.

Está integrado na Apólice de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional n.º 008410212776 da AGEAS Portugal, Companhia de Seguros, SA, com a cobertura de €10 000,00, de que a OET é tomadora.

Esta declaração é apenas válida para um único acto de engenharia e contém uma certificação digital que deve ser sempre verificada pelas entidades receptoras.

Esta declaração destina-se a dar cumprimento ao estabelecido no n.º 3 do art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de Setembro, tendo em conta o Regulamento n.º 960/2019, de 17 de dezembro (Atos de Engenharia da OET).

Mais declara que o(a) mesmo(a) Engenheiro(a) Técnico(a), nos termos das condições estabelecidas na Lei n.º 58/2013 e no Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 28/2016, de 23 de junho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 28/2016, de 23 de junho, dispõe de qualificação adequada para o exercício da atividade de responsável pelo projeto e demonstração do cumprimento das exigências decorrentes do RECS - Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.



Luís Filipe Almeida
Presidente do Conselho Directivo da
Secção Regional do Centro

Esta declaração destina-se a Santa Casa da Misericórdia de Águeda localizado na Rua D. Maria de Mello Corga, n.º 40. Águeda

Documento impresso a partir da INTERNET em 2022-04-08 11:11:14, sendo válido por 6 (seis) meses. | Emissão: M

Modelo: M176 | N.º Registo: E-77632/2022

As entidades licenciadoras (Câmaras Municipais, IMPIC, ANACOM, DGEG e outras) podem, a todo o momento, aceder ao site da OET em <https://www.oet.pt> para a verificação da qualidade de membro da OET e a autenticidade da declaração, introduzindo o código de autenticidade ou utilizando uma aplicação que leia o QR Code apresentado no canto superior direito desta declaração.

Conselho Directivo Nacional

OET - Ordem dos Engenheiros Técnicos

Secção Regional do Centro

Praça Dom João da Câmara, n.º19
1200 - 147 LISBOA

Telf: 213.256.327 | Fax 213.256.334 | e-mail: cdn@oet.pt

Pág. 1/1

R. Infante Dom Henrique, n.º 20
3000 - 220 COIMBRA

Telf: 239 851 310 | Fax: 239 851 319 | e-mail: scentro@oet.pt

**CONTEÚDO**

TEMA	PÁG.
1 SUMÁRIO	3
2 DOCUMENTAÇÃO	3
3 IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL	3
4 LEVANTAMENTO	4
5 ZONAMENTO CLIMÁTICO	4
6 INÉRCIA TÉRMICA	4
7 ENVOLVENTE - ESPAÇOS COMPLEMENTARES	4
8 ENVOLVENTE - PONTES TÉRMICAS	4
9 ENVOLVENTE - SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS OPACAS	4
10 ENVOLVENTE - SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS NÃO OPACAS	4
11 OCUPAÇÃO E UTILIZAÇÃO	4
12 SISTEMAS ENERGÉTICOS - ILUMINAÇÃO	4
13 SISTEMAS ENERGÉTICOS - VENTILAÇÃO	7
14 SISTEMAS ENERGÉTICOS - CLIMATIZAÇÃO	9
15 SISTEMAS ENERGÉTICOS - ÁGUA QUENTE SANITÁRIA	11
16 SISTEMAS ENERGÉTICOS - ENERGIAS RENOVÁVEIS E SOLUÇÕES DE EFICIÊNCIA	12
17 SISTEMAS ENERGÉTICOS - OUTROS EQUIPAMENTOS	12
18 REGULAÇÃO, CONTROLO E GESTÃO TÉCNICA - SACE	13
19 CONSUMOS ENERGÉTICOS - FONTES DE ENERGIA	13
20 SIMULAÇÃO - DESAGREGAÇÃO DOS CONSUMOS PREVISTOS	14
21 SIMULAÇÃO - CONSUMOS NO EDIFÍCIO DE REFERÊNCIA	16
22 REAL VS REFERÊNCIA - CLASSE ENERGÉTICA	16
23 CONDUÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES	17
24 MEDIDAS DE MELHORIA	17
25 PERFIS DE UTILIZAÇÃO	18
26 ANEXOS	20

1 SUMÁRIO

A presente memória descritiva refere-se ao projeto de verificação do regulamento energético de edifícios de comércio/serviços (RECS), ao edifício CD e RA - SCM Águeda.

A avaliação realizada teve por base a metodologia definida pelo Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviço (RECS) que integra o Decreto-Lei nº 101-D/2020 de 7 de Dezembro.

O relatório aborda assim os seguintes temas:

- * Caracterização e descrição do edifício;
- * Desagregação de consumos e análise dos principais consumidores de energia;
- * Determinação dos Indicadores de Eficiência Energética;
- * Determinação da Classe Energética;
- * Medidas opcionais para racionalização de consumos.

Foi efetuada a simulação dos consumos do edifício utilizando o programa de simulação dinâmica multizona Hourly Analysis Program (HAP), para com esses resultados se calcular o indicador de eficiência energética (IEE) e assim se determinar a classe energética.

Na tabela 1 são evidenciados os IEE calculados (previsto e de referência), o Rácio de Classe Energética RIEE e a Classificação Energética.

Tabela 1 IEE e classificação energética

Indicador	Unidades	Valor Previsto	Valor Referência	%
IEE, S	kWhEP/(m ² .ano)	149,3	105,8	-41%
IEE, T	kWhEP/(m ² .ano)	143,5	143,5	-
IEE, REN	kWhEP/(m ² .ano)	55,8	0,0	-
IEE	kWhEP/(m ² .ano)	237,0	249,3	5%

RIEE	0,88
Classe	B-

Ren CS=	3,2
IEEfossil=	0,0 kWhEP/m ²

Os fatores críticos para garantir o cumprimento do regulamento neste projeto são listados de seguida:

- * Manter as resistências térmicas e cores exteriores propostas para os elementos da envolvente.
- * Isolar pontes térmicas da envolvente.
- * Manter os valores do fator solar e transmissão térmica dos envidraçados.
- * Manter a classificação na permeabilidade ao ar da caixilharia considerada em projeto.
- * Não alterar o sistema de proteção solar proposta para os envidraçados
- * Respeitar a área e tipo de abertura de ventilação proposta.
- * Garantir os sistemas e caudais de ar propostos.
- * Garantir os rendimentos propostos para os sistemas energéticos
- * DPI/100lx da solução de iluminação inferior ao máximo da norma para cada espaço.
- * Valores de UGR da solução de iluminação inferior ao máximo da norma para cada espaço.
- * Iluminância por espaço até 30% dos valores da Norma EN 12464-1
- * Sistemas de controlo da iluminação por movimento e por Luz natural conforme indicado nas peças desenhadas.
- * Garantir a quantidade de energia renovável proposta

Na tabela 2 são apresentadas as medidas opcionais de racionalização de consumos, identificadas para melhorar o desempenho da instalação.

Tabela 2 Medidas de racionalização de consumos

	Medida	Poup. kWh/ano	Poupança €/ano	Investimento €	PRS anos
1	Aplicação de Isolamento Térmico na cobertura	1042	208,49	3435,50	16,5
2	Instalação de sistema fotovoltaico	11250	2250,00	16070,00	7,1

Aplicando as medidas 1 e 2; o IEEpr seria de 190,34 kWhEP/m².ano, o que resulta numa variação de 19,68% relativamente à realidade atual.

Com essas melhorias a classificação energética do edifício seria A.
Desta forma é promovida uma redução de 4,43 Toneladas de emissão de CO₂/ano.

2 DOCUMENTAÇÃO

Na tabela 3 consta a listagem dos documentos pedidos, bem como a indicação se os mesmos foram ou não considerados na análise deste projeto, justificando eventuais limitações à respetiva utilização.

Tabela 3

Documentação

Documento	Recebido	Observações
Caderneta Predial Urbana	Não	
Certidão da Conservatória	Sim	
Projeto de Arquitetura	Sim	
Projeto de Estabilidade	Sim	
Projeto AVAC / AQS	Sim	
Projeto Luminotécnico	Sim	
Projeto Elétrico	Não	Em elaboração
Projeto GTC	Não	
Planos de Manutenção	Não	
Horários e perfis de ocupação/utilização	Não	

3 IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

O imóvel objeto do presente projeto corresponde ao edifício ou fração autónoma do edifício identificada na seguinte tabela:

Tabela 4

Identificação do Imóvel

Morada:	Rua Maria Melo Corga
Concelho:	Águeda
Conservatória:	8110
Matriz Predial:	5290
Freguesia:	010121 Águeda E Borralha
NIP / Alojamento:	40 -
GPS:	40,574191;-8,449943



Fotografia do Imóvel 1



Fotografia do Imóvel 2



O imóvel está localizado na periferia de uma zona urbana do concelho de Águeda. Zonas climáticas I2 - V2, a uma altitude de 31m e a uma distância superior a 5km da costa. O edifício é utilizado para Serviços, com um total de 3 andares e com sistemas de elevação mecânica. Apresenta uma inércia térmica média, e é composto pelas seguintes tipologias: «Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)», «Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)», «Espaços Complementares», sendo que a tipologia principal é «Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)». Possui uma área térmica útil de 557,8m² e um pé-direito médio ponderado de 3,14m e é composto por: Centro de dia, na cave e rés-do-chão, com receção, espera, gabinetes, sala de estar, sala de refeições, copa, arrumos e instalações sanitárias. Residência Autônoma, no rés-do-chão e andar, com sala de estar, kitchenette, quartos e instalações sanitárias. A simulação realizada no software Hourly Analysis Program (HAP), considerou, para efeitos da ventilação, uma ocupação máxima de 111 pessoas, uma potência de equipamentos de 9884W e uma potência instalada de iluminação interior de 2224,02W. A ventilação é garantida de forma Mecânica com recurso a 2 unidades de tratamento de ar. Os sistemas energéticos de climatização (expansão direta - VRF) apresentam uma potência térmica de aquecimento de 92,9kW e uma potência térmica de arrefecimento de 90,8kW. As necessidades de água quente foram estimadas em 840 litros por dia e são satisfeitas por bombas de calor e sistemas solares térmicos.

4 LEVANTAMENTO

O eventual recurso às regras de simplificação aplicáveis ao levantamento dimensional permitidas pelo regulamento, é descrito na seguinte tabela:

Tabela 5

Parâmetro	Regras de Simplificação	Comentários
Área Útil de Pavimento	Ignorar áreas de parede/pavimento/cobertura associadas a reentrâncias e saliências com profundidade inferior a 1,0 m	Não aplicada
Área de paredes	Ignorar áreas de parede/pavimento/cobertura associadas a recuados e avançados com profundidade inferior a 1,0 m.	Não aplicada
Área de Pavimento	Reduzir o valor da área interior útil de pavimento total em 10% caso a medição da área seja feita de forma global, incluindo a área de contacto das paredes divisórias com os pavimentos, isto é, sem compartimentação dos espaços.	Não aplicada
Área de Cobertura	A área das coberturas inclinadas (inclinação superior a 10º) pode ser medida no plano horizontal, agravando-se o valor medido em 25%.	Não aplicada
Pé-direito médio	Em caso de pé-direito variável, deverá ser adotado um valor médio aproximado e estimado em função das áreas de pavimento associadas.	Não aplicada
Área de portas	As portas de envolvente com uma área envidraçada inferior a 25% poderão considerar-se incluídas na secção corrente da envolvente opaca contígua, sendo que no caso contrário poderão ser tratadas globalmente como um vão envidracado.	Não aplicada

Nas tabelas seguintes incluem-se alguns elementos característicos do imóvel em estudo:

Tabela 6		Tipologias	
Nº	Tipologia	Área (m ²)	Pé-direito (m)
1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	325,49	3,34
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	232,31	2,87
	Espaços Complementares	101,12	3,35

Tabela 7		Dimensões Principais
Dimensão	Área (m ²)	
Área Total de Pavimento	658,92	
Pé direito médio	3,14	
Área de Paredes simples de fachada revestidas a cor clara (a construir).	20,91	
Área de Paredes simples de fachada revestidas a cor média (a construir).	9,10	
Área de Pontes térmicas planas inseridas nas paredes de fachada (a construir).	11,05	
Área de Pontes térmicas planas em zona de caixa de estore (a construir).	2,93	
Área de Paredes duplas de fachada revestidas a cor clara (existentes).	279,72	
Área de Paredes em contacto com prédios adjacentes (existentes)	39,81	
Área de Paredes em contacto com local não útil (a construir).	27,96	



Área de Paredes interiores do edifício.	711,08
Área de Laje de pavimento térreo do prédio (existente).	197,51
Área de Laje de pavimento sobre local não útil (a construir).	236,10
Área de Laje de pavimento entrepisos (existente).	137,42
Área de Laje horizontal da cobertura sob desvão (existente).	137,42
Área de Laje de cobertura plana exterior (existente).	65,67
Área de Esteira leve sob desvão (a construir).	354,71
Área de Envidraçados	119,46

A marcação da envolvente consta das peças desenhadas que complementam o projeto.
 As áreas e pés-direitos dos diferentes espaços ou conjunto de espaços da fração são apresentados de seguida:

Tabela 8
Zonas/Espaços

Espaço	Zona	Tipologia	Descrição	Área(m²)	Pé-dir.(m)
1	1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	CD-Cave	101,12	3,35
2	1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	CD	172,02	3,03
3	1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	CD-Salas	153,47	3,69
4	2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	RA-Social	94,89	3,05
5	2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	RA-Quartos	137,42	2,75

5 ZONAMENTO CLIMÁTICO

Na tabela seguinte estão evidenciados os dados de zonamento climático referentes à localização do edifício em estudo.

Tabela 9
Zonamento Climático

Parâmetro	Valor
Zona Climática NUTS 3:	Baixo Vouga
Município	Águeda
Altitude (m)	31
Período Aquecimento (meses):	6,262
Graus dia (°C.dia)	1316,1
Temperatura média em Inverno (°C):	9,6
Temperatura média em Verão (°C):	20,6
Zona Climática de Inverno:	I2
Zona Climática de Verão:	V2

6 INÉRCIA TÉRMICA

A classe de inércia foi estimada pelo método detalhado que considera a contribuição das massas superficiais dos diversos elementos construtivos conforme.

Na tabela seguinte é apresentada a contribuição das massas superficiais dos elementos considerados.

Tabela 10
Inércia Térmica

Elemento	Tipo	Área m²	RT Sup	Massa total kg	Massa Int. kg	MSI kg	ITI kg
PE1-n	EL1	20,91	1,00	354,76	307,50	150,00	3135,76
PE2-n	EL1	9,10	1,00	354,76	307,50	150,00	1365,39
PTP-n	EL1	11,05	1,00	672,76	625,50	150,00	1657,36
PTP-est-n	EL1	2,93	1,00	38,84	38,00	38,00	111,15
PE	EL1	279,72	1,00	262,50	262,50	131,25	36712,70



Plna0	EL1	39,81	1,00	262,50	262,50	131,25	5225,32
Plna1-n	EL1	27,96	1,00	86,89	86,89	43,45	1214,64
PI	EL3	711,08	1,00	86,89	86,89	86,89	61785,78
LPT	EL2	197,51	1,00	400,00	400,00	150,00	29626,20
LP-lna1-n	EL1	236,10	1,00	297,03	122,00	122,00	28804,44
LP-lna2	EL1	137,42	0,75	400,00	400,00	150,00	15459,75
LC-lna	EL1	137,42	1,00	400,00	400,00	150,00	20613,00
LCE1	EL1	65,67	1,00	400,00	400,00	150,00	9850,65
LC-lna-n	EL1	354,71	0,50	20,00	16,00	16,00	2837,67
Massa sup. Útil por área de pav It (kg/m ²) =							391,54

Assim, a classe de inércia considerada foi Média

7 ENVOLVENTE - ESPAÇOS COMPLEMENTARES

Foram identificados os espaços complementares descritos na tabela seguinte, na qual se inclui o valor do respetivo Bztu considerado.

Os valores dos coeficientes de redução de perdas que permitem aproximar a temperatura intermédia dos locais não úteis foram estimados segundo a metodologia definida no regulamento.

Para efeitos do programa de simulação dinâmica, os coeficientes Bztu foram modelados segundo as variações das temperaturas máximas do local e do exterior em cada estação conforme apresentado de seguida:

Tabela 11		Espaços não Úteis					
Local	Bztu	Ti inv °C	Te inv °C	Tlna inv °C	Ti ver °C	Te ver °C	Tlna ver °C
Ed.Adj.	0,60	20	-0,1	7,94	25	32	29,2
Arrumos	0,40	20	-0,1	11,96	25	32	27,8
Vazio sanitário	0,40	20	-0,1	11,96	25	32	27,8
Desvão	1,00	20	-0,1	-0,1	25	32	32
Desvão entrepisos	0,40	20	-0,1	11,96	25	32	27,8
Desvão 2	0,90	20	-0,1	1,91	25	32	31,3

8 ENVOLVENTE - PONTES TÉRMICAS

Para modelar o impacto dos pilares e vigas nas paredes da envolvente foi majorado em 35% os coeficientes de transmissão térmica dos elementos verticais da envolvente opaca.

Face à limitação da informação disponível e ao software utilizado, a parametrização das pontes térmicas lineares no modelo de simulação foi considerado com um acréscimo de 5% nos consumos de energia para aquecimento ambiente (Qaq) no cálculo do IEE.

9 ENVOLVENTE - SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS OPACAS

As soluções construtivas adotadas são compatíveis com os projetos de Arquitetura e Estabilidade. Serão aceites outras soluções sempre que garantam um desempenho similar ou melhor.

Os elementos das soluções construtivas a utilizar devem estar devidamente caracterizados com a marcação CE e de etiqueta energética (sempre que aplicável) em termos do seu comportamento térmico.

O valor de coeficiente de transmissão térmica superficial (U) que caracteriza cada uma das diferentes soluções construtivas que compõem a envolvente do imóvel está descrito na seguinte tabela:

Tabela 12		Envolvente Opaca			
Elemento	Descrição	U (W/m ² .°C)	Umáx(W/m ² .°C)	Uref (W/m ² .°C)	Espessura (m)
PE1-n	Opaco Vert Exterior-	0,35	0,60	0,60	0,35
PE2-n	Opaco Vert Exterior-	0,35	0,60	0,60	0,35
PTP-n	Opaco Vert Exterior-	0,52	0,90	0,60	0,35
PTP-est-n	Opaco Vert Exterior-	0,79	0,90	0,60	0,06
PE	Opaco Vert Exterior-	1,30	0,60	0,60	0,35



Plna0	Opaco Vert Interior-	1,19	-	0,60	0,35
Plna1-n	Opaco Vert Interior-	1,78	-	0,60	0,15
PI	Opaco Vert S/Requis.-	1,78	-	0,60	0,15
LPT	Opaco Horiz Inferior Térreo-	1,00	-	0,45	0,20
LP-lna1-n	Opaco Horiz Inferior Interior-	0,49	-	0,45	0,40
LP-lna2	Opaco Horiz Inferior Interior-	2,21	-	0,45	0,20
LC-lna	Opaco Horiz Superior Interior $\tau > 0,7$	2,25	0,45	0,45	0,20
LCEI	Opaco Horiz Superior Exterior-	2,60	0,45	0,45	0,20
LC-lna-n	Opaco Horiz Superior Interior $\tau > 0,7$	0,44	0,45	0,45	0,10

De seguida são descritas em pormenor, cada uma das soluções construtivas consideradas na caracterização da envolvente opaca:

Tabela 13 **Envolvente Opaca - Descrição detalhada**

Descrição

PE1-n: Paredes simples de fachada revestidas a cor clara (a construir). Elemento opaco, vertical, exterior; de cor clara; com isolamento térmico; composto por: 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,25m de Blocos de betão leve (térmico) - com massa volumica de 1078kg/m³ e U de 1,00 W/m²°C; 0,06m de Poliestireno expandido moldado EPS com massa volumica de 21kg/m³ e condutibilidade térmica de 0,037W/m°C; 0,02m de revestimento exterior com massa volumica de 2300kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; Com espessura total de 0,35m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,35W/m²°C - Fonte:ITE50

PE2-n: Paredes simples de fachada revestidas a cor média (a construir). Elemento opaco, vertical, exterior; de cor média; com isolamento térmico; composto por: 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,25m de Blocos de betão leve (térmico) - com massa volumica de 1078kg/m³ e U de 1,00 W/m²°C; 0,06m de Poliestireno expandido moldado EPS com massa volumica de 21kg/m³ e condutibilidade térmica de 0,037W/m°C; 0,02m de revestimento exterior com massa volumica de 2300kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; Com espessura total de 0,35m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,35W/m²°C - Fonte:ITE50

PTP-n: Pontes térmicas planas inseridas nas paredes de fachada (a construir). Elemento opaco, vertical, exterior; de cor clara; com isolamento térmico; composto por: 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,25m de betão armado com massa volumica de 2350kg/m³ e condutibilidade térmica de 2,3W/m°C; 0,06m de Poliestireno expandido moldado EPS com massa volumica de 21kg/m³ e condutibilidade térmica de 0,037W/m°C; 0,02m de revestimento exterior com massa volumica de 2300kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; Com espessura total de 0,35m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,52W/m²°C - Fonte:ITE50

PTP-est-n: Pontes térmicas planas em zona de caixa de estore (a construir). Elemento opaco, vertical, exterior; de cor clara; com isolamento térmico; composto por: 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,04m de Poliestireno expandido moldado EPS com massa volumica de 21kg/m³ e condutibilidade térmica de 0,037W/m°C; Com espessura total de 0,06m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,79W/m²°C - Fonte:ITE50

PE: Paredes duplas de fachada revestidas a cor clara (existentes). Elemento opaco, vertical, exterior; de cor clara; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,35m de alvenaria dupla desconhecida posterior a 1960; Com espessura total de 0,35m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,96W/m²°C - Fonte:ITE54

Plna0: Paredes em contacto com prédios adjacentes (existentes) Elemento opaco, vertical, interior; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,35m de alvenaria dupla desconhecida posterior a 1960; Com espessura total de 0,35m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,88W/m²°C - Fonte:ITE54

Plna1-n: Paredes em contacto com local não útil (a construir). Elemento opaco, vertical, interior; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,11m de tijolo furado de 11 com massa volumica de 99kg/m³ e resistência térmica de 0,27m²°C/W; 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; Com espessura total de 0,15m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=1,78W/m²°C - Fonte:ITE50

PI: Paredes interiores do edifício. Elemento opaco, vertical, sem requisitos térmicos; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,11m de tijolo furado de 11 com massa volumica de 99kg/m³ e resistência térmica de 0,27m²°C/W; 0,02m de reboco tradicional com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; Com espessura total de 0,15m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=1,78W/m²°C - Fonte:ITE50

LPT: Laje de pavimento térreo do prédio (existente). Elemento opaco, horizontal sobre terra, sem requisitos térmicos; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,2m de laje pesada de especificações desconhecidas; Com espessura total de 0,2m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=1W/m²°C - Fonte:ITE54



LP-Ina1-n: Laje de pavimento sobre local não útil (a construir). Elemento opaco, horizontal, inferior, sobre local não útil interior; com isolamento térmico; composto por: 0,02m de Cerâmica/Grês com massa volumica de 2300kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,04m de regularização em betão com massa volumica de 1900kg/m³ e condutibilidade térmica de 1,3W/m°C; 0,04m de Poliestireno expandido extrudido XPS com massa volumica de 32kg/m³ e condutibilidade térmica de 0,037W/m°C; 0,05m de betão armado com massa volumica de 2350kg/m³ e condutibilidade térmica de 2,3W/m°C; 0,25m de blocos de betão leve de 25 com massa volumica de 225kg/m³ e resistência térmica de 0,54m²C/W; Com espessura total de 0,4m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,49W/m²C - Fonte:ITE50

LP-Ina2: Laje de pavimento entrepisos (existente). Elemento opaco, horizontal, inferior, sobre local não útil interior; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,2m de laje pesada de especificações desconhecidas; Com espessura total de 0,2m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=2,21W/m²C - Fonte:ITE54

LC-Ina: Laje horizontal da cobertura sob desvão (existente). Elemento opaco, horizontal, superior, sob local não útil interior com tau>0,7; de cor média; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,2m de laje pesada horizontal de especificações desconhecidas; Com espessura total de 0,2m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=2,25W/m²C - Fonte:ITE54

LCE1: Laje de cobertura plana exterior (existente). Elemento opaco, horizontal, superior, exterior; de cor média; sem qualquer isolamento térmico; composto por: 0,2m de laje pesada horizontal de especificações desconhecidas; Com espessura total de 0,2m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=2,6W/m²C - Fonte:ITE54

LC-Ina-n: Esteira leve sob desvão (a construir). Elemento opaco, horizontal, superior, sob local não útil interior com tau>0,7; de cor média; com isolamento térmico; composto por: 0,02m de placas de gesso cartonado com massa volumica de 800kg/m³ e condutibilidade térmica de 0,25W/m°C; 0,08m de Lã de rocha MW com massa volumica de 50kg/m³ e condutibilidade térmica de 0,04W/m°C; Com espessura total de 0,1m e coeficiente de transmissão térmica superficial U=0,44W/m²C - Fonte:ITE50

10 ENVOLVENTE - SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS NÃO OPACAS

As soluções construtivas preconizadas são compatíveis com as propostas do projeto de arquitetura. Serão aceites outras soluções sempre que garantam um desempenho similar, ou melhor.

Os diferentes tipos de vãos envidraçados do imóvel são caracterizados de seguida:

Tabela 14

Envolvente Não Opaca

VE1	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=1,3W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,42	O vão não dispõe de dispositivos de proteção solar.
VE2	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=1,2W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,42	O vão não dispõe de dispositivos de proteção solar.
VE3	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=1,6W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,42	O vão não dispõe de dispositivos de proteção solar.
VE4	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=1,4W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,42	O vão não dispõe de dispositivos de proteção solar.
VE5	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=1,5W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,42	O vão não dispõe de dispositivos de proteção solar.
VE6	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=1,3W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,02	O vão dispõe de proteção exterior com persiana de réguas metálicas ou plásticas de cor clara.
VE7	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=1,5W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,02	O vão dispõe de proteção exterior com persiana de réguas metálicas ou plásticas de cor clara.
VE8	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica U=2,2W/m ² C e os seguintes valores de fator solar: gvi=0,42 gT=0,42	O vão não dispõe de dispositivos de proteção solar.



VE9	Janela simples com caixilharia metálica com corte térmico, classe 3 na permeabilidade ao ar; e vidro incolor-incolor de 4-8mm + 4mm com 16 mm de lâmina de ar Com coeficiente de transmissão térmica $U=2W/m^2°C$ e os seguintes valores de fator solar: $g_{vi}=0,42$ $g_T=0,42$	O vão não dispõe de dispositivos de proteção solar.
-----	---	---

Na seguinte tabela apresenta-se a verificação dos requisitos mínimos das soluções adotadas:

Tabela 15 Envoltente Não Opaca - Verificação de Requisitos

Envid.	Área de Fachada (m ²)	Orientação	Aenv. (m ²)	gT.Fo.Ff	gTmáx	Verificação
1 (VE1)	92,70	N	48,59	0,41	0,56	-
2 (VE2)	90,89	S	57,83	0,30	0,56	Ok
3 (VE1)	150,26	W	11,67	0,35	0,56	Ok
4 (VE3)	92,70	N	48,59	0,41	0,56	-
5 (VE4)	90,89	S	57,83	0,21	0,56	Ok
6 (VE4)	92,70	N	48,59	0,42	0,56	-
7 (VE5)	90,89	S	57,83	0,20	0,56	Ok
8 (VE5)	90,89	S	57,83	0,23	0,56	Ok
9 (VE6)	90,89	S	57,83	0,01	0,56	Ok
10 (VE7)	90,89	S	57,83	0,01	0,56	Ok
11 (VE8)	150,26	W	11,67	0,42	0,56	Ok
12 (VE7)	92,70	N	48,59	0,02	0,56	-
13 (VE9)	92,70	N	48,59	0,41	0,56	-
1 (VI1)	420,38	H	1,37	0,42	0,56	-

11 OCUPAÇÃO E UTILIZAÇÃO

A ocupação considerada é apresentada de seguida:

Zona Tipologia		nº	Espaço	Área m ²	Pé-direito m	Oc. Real	Oc. Máxima
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	2	CD	172,02	3,0	17	17
3	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	3	CD-Salas	153,47	3,7	70	70
4	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	4	RA-Social	94,89	3,0	14	14
5	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	5	RA-Quartos	137,42	2,8	6	10

Os perfis de ocupação considerados são apresentados nos anexos.

12 SISTEMAS ENERGÉTICOS - ILUMINAÇÃO

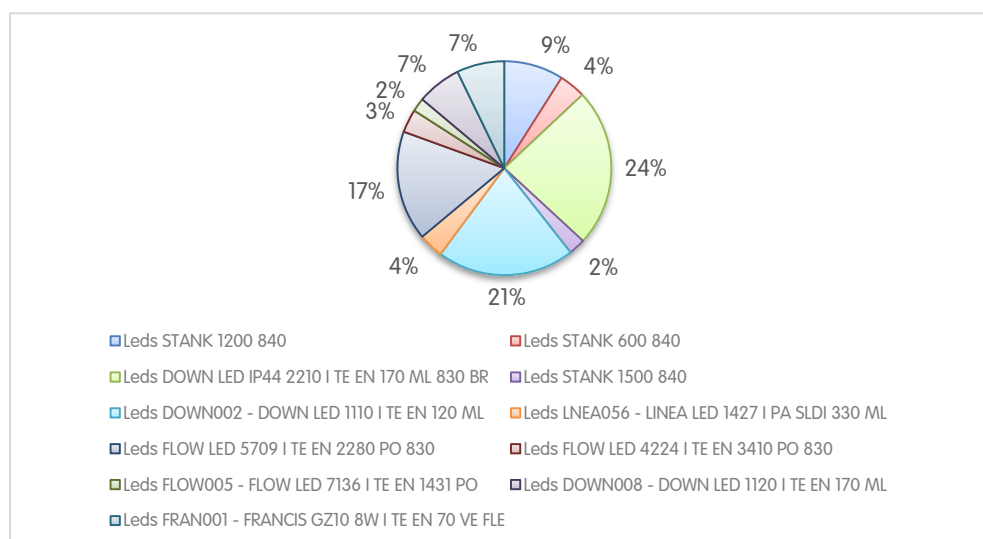
A iluminação interior da fração deverá ser composta por 126 lâmpadas do tipo leds; controladas através da ocupação, perfazendo uma potência total instalada de 2112W.
São apresentados, de seguida, os tipos de soluções de iluminação do edifício.


Tabela 17

		Soluções de Iluminação		
Tipo	Descrição	Potência (W)	Quantidade	Potência Total (W)
1	Leds STANK 1200 840	38	5	190
2	Leds STANK 600 840	21	4	84
3	Leds DOWN LED IP44 2210 I TE EN 170 ML 830 BR	20	25	505
4	Leds STANK 1500 840	53	1	53
5	Leds DOWN002 - DOWN LED 1110 I TE EN 120 ML	10	43	439
6	Leds LNEA056 - LINEA LED 1427 I PA SLDI 330 ML	10	8	80
7	Leds FLOW LED 5709 I TE EN 2280 PO 830	70	5	350
8	Leds FLOW LED 4224 I TE EN 3410 PO 830	75	1	75
9	Leds FLOW005 - FLOW LED 7136 I TE EN 1431 PO	43	1	43
10	Leds DOWN008 - DOWN LED 1120 I TE EN 170 ML	10	14	141
11	Leds FRAN001 - FRANCIS GZ10 8W I TE EN 70 VE FL	8	19	152

Gráfico 1

Percentagem da Potência Instalada por tipo de iluminação



Os valores modelados por cada zona térmica foram os seguintes:

Tabela 18

Valores de potência e densidade de iluminação

Espaço	Descrição	Área m ²	Potência W	Densidade W/m ²	Potência de Referência W	Densidade Referência W/m ²
1	CD-Cave	101,12	169,19	1,67	212,35	2,10
2	CD	172,02	939,54	5,46	787,16	4,58
3	CD-Salas	153,47	400,29	2,61	589,48	3,84
4	RA-Social	94,89	346,43	3,65	384,30	4,05
5	RA-Quartos	137,42	368,56	2,68	489,49	3,56

Os perfis horários de consumo da iluminação foram modelados espaço a espaço para estimar o funcionamento da instalação, são apresentados nos anexos.



Requisitos a considerar:

É importante considerar os seguintes requisitos gerais e específicos para os parâmetros de iluminação, de acordo com as normas europeias EN 12464-1 e EN 15193 e de acordo com a Portaria 138-I/2021:

* Os elementos que compõem os sistemas de iluminação fixa devem estar devidamente caracterizados no que respeita às características técnicas, as quais devem ser evidenciadas através de documentação e/ou fichas técnicas, bem como de etiqueta energética emitida no âmbito de sistema de etiquetagem aplicável nos termos de regulamentação europeia ou nacional em vigor.

* A eficiência nominal dos equipamentos de iluminação a instalar em todos os edifícios de comércio e serviços, não deve ser inferior ao que legalmente decorre da aplicação das medidas de execução da Diretiva 2009/125/CE, relativa à conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia.

* As fontes de luz e os acessórios devem ter níveis de eficiência em conformidade com a regulamentação europeia.

* Os sistemas de iluminação fixa devem dispor de uma densidade de potência instalada em cada espaço, por 100 lux, DPI100lx, inferior ao seu valor máximo conforme a Tabela 25, DPI100lx,máx, calculando-se o primeiro de acordo com a metodologia prevista no Manual SCE.

* Para a determinação do valor de DPI devem apenas ser considerados os espaços cujo nível de iluminância mínimo se encontre definido nas Normas EN 12464 -1 ou EN 12193.

* Deverá ser considerada a seleção de: Luminárias com elevados rendimentos e grupos óticos com controlo de encandeamento adequado aos níveis de índice unificado de encandeamento; Equipamentos de controlo e regulação de fluxo eficientes, instalados para funcionamento em modo autónomo/individual, ou interligados em rede para efeitos de gestão de iluminação centralizada.

* O dimensionamento dos sistemas de iluminação fixa deve ser realizado tendo por base os níveis de iluminância, o controlo de encandeamento, o índice de restituição cromática e a uniformidade por cada espaço em função da utilização, conforme previsto nas Normas EN 12464 -1 e EN 12193, esta última aplicável a iluminação em edifícios ou recintos para prática desportiva.

* A iluminância dos espaços deve cumprir com os valores previstos nas normas referidas, não os podendo exceder em mais de 30 %;

* A verificação dos níveis de iluminância deve ser realizada através de estudo luminotécnico com recurso a software adequado de acordo com a Norma EN 15193, não devendo ser contabilizado o contributo da iluminação natural, móvel, de montras e expositores.

* O software utilizado no estudo luminotécnico deve ser passível de utilização independente e autónoma em relação a qualquer marca e produto, aparelho ou serviço de iluminação, e exibir a correspondente declaração de conformidade por parte do fabricante, devendo a designação e versão do software constar do referido estudo.

* Nos GES, os sistemas de iluminação novos ou renovados, em que os espaços abrangidos pela renovação do sistema de iluminação compreendam pelo menos 25 % da área total de pavimento do edifício, devem ser objeto de tarefas de testes e ajustamento após a conclusão das instalações e previamente à fase de serviço (em conformidade com o previsto no nº4,4 da Portaria 138-I/2021).

Verificação Regulamentar:

A continuação é apresentada a verificação regulamentar do sistema de iluminação:

Tabela 19

Verificação regulamentar do sistema de iluminação

Espaço	ilum. (lux)	Norma (lux)	verif.	DPI/100 lx	Máx. DPI/100 lx	verif.	UGR	UGR Norma	verif.
1	122	100	Ok	1,37	2,10	Ok	25	25	Ok
2	234	208	Ok	2,09	2,20	Ok	25	25	Ok
3	192	167	Ok	1,36	2,30	Ok	26	26	Ok
4	193	180	Ok	1,58	2,25	Ok	26	26	Ok
5	179	156	Ok	1,41	2,28	Ok	25	25	Ok



Verificação do Software:

Software de dimensionamento utilizado:	Dialux
Software independente	Sim
Dec. de conformidade	Sim

Segregação dos circuitos:

Circuitos independentes por zonas:	Sim
Circuitos independentes junto a janelas:	N/A
Circuitos independentes por filas de luminárias:	Sim
Circuitos independentes nas circulações:	Sim
Equipamentos elétricos auxiliares (balastros ou drivers) endereçáveis digitais:	Sim

Métodos de dimensionamento:

Dimensionamento é explícito nos níveis de iluminância por zonas	Sim	
Dimensionamento é explícito nos níveis de UGR por zonas	Não	Valores da norma
Dimensionamento é explícito nos níveis de restituição cromática	Não	
Dimensionamento é explícito nos níveis de uniformidade por zonas	Sim	

Controlo da Iluminação:

Deteção de presença/ocupação com temporizador	Sim
Regulação/comutação por luz natural	Não
Controlo horário	Não
Comando por interface	Não
Gestão Operacional	Não

Os sistemas de iluminação novos ou renovados, em que os espaços abrangidos pela renovação do sistema de iluminação compreendam pelo menos 25 % da área total de pavimento do edifício, devem instalar soluções de controlo e regulação (deteção de presença/ocupação, luz natural, horário, etc) definidas em função do tipo de espaço, sendo no mínimo obrigatória a adoção das funções assinaladas na Tabela 26 da portaria 138-I/2021.

Os sistemas de controlo a instalar devem funcionar em protocolo normalizado aberto, ou possuir interfaces que lhes permita comunicar abertamente com outros sistemas, de forma a serem integrados nos sistemas de automação e controlo do edifício, sempre que aplicável, tornando possível a gestão centralizada da instalação com vista à obtenção do nível máximo de eficiência energética e funcionalidade operacional da instalação, para além de permitir a integração com outros sistemas energéticos.

Tabela 20

Sistemas de Controlo da iluminação

Espaço	Descrição	Controlo ocupação	Controlo luz natural	Cont.Horário
1	CD-Cave	-	-	-
2	CD	Sim	Sim	-
3	CD-Salas	-	-	-
4	RA-Social	Sim	-	-
5	RA-Quartos	Sim	-	-

Consumos Energéticos Previstos:

O consumo energético da iluminação foi aferido através do levantamento da potência das soluções preconizadas em conjunto com os perfis horários de funcionamento de cada espaço.

A iluminação interior representa um consumo anual de:	6347	kWh	6%	da instalação
A iluminação exterior representa um consumo anual de:	111	kWh	0%	da instalação



13 SISTEMAS ENERGÉTICOS - VENTILAÇÃO

Localizado na periferia de uma zona urbana ou numa zona rural, a uma altitude de 31m e a uma distância superior a 5km da costa, o edifício conta com os seguintes sistemas responsáveis pela sua ventilação:

- Mecânica: O Ar novo da zona 2 é assegurado pela UTAN.CD, que insufla um caudal total de 3260m³/h (910m³/h nesta zona) e extrai um caudal total de 2450m³/h (800m³/h nesta zona). Funciona com um a pressão estática exterior disponível ins/ext 120/100 Pa. Dispõe de um recuperador de calor com 68% de eficiência, com bypass para free cooling. Filtragem (EN779/EN1822) rotulados individualmente, classe G4+F7 (ins) e M5 (extração). Motores com variação de frequência e potência elétrica instalada de 2,4 kW/0,78 kW.

Para as instalações sanitárias da zona existe o VES.CD-WCs, com um caudal extraído de 550 m³/h e uma pressão estática exterior disponível de 90 Pa.

- Mecânica: O Ar novo da zona 3 é assegurado pela UTAN.CD, que insufla um caudal total de 3260m³/h (2350m³/h nesta zona) e extrai um caudal total de 2450m³/h (1700m³/h nesta zona). Funciona com um a pressão estática exterior disponível ins/ext 120/100 Pa. Dispõe de um recuperador de calor com 68% de eficiência, com bypass para free cooling. Filtragem (EN779/EN1822) rotulados individualmente, classe G4+F7 (ins) e M5 (extração). Motores com variação de frequência e potência elétrica instalada de 2,4 kW/0,78 kW.

- Mecânica: O Ar novo da zona 4 é assegurado pela UTAN.RA, que insufla um caudal total de 1350m³/h (950m³/h nesta zona) e extrai um caudal total de 850m³/h (750m³/h nesta zona). Funciona com um a pressão estática exterior disponível ins/ext 120/100 Pa. Dispõe de um recuperador de calor com 61% de eficiência, com bypass para free cooling. Filtragem (EN779/EN1822) rotulados individualmente, classe G4+F7 (ins) e M5 (extração). Motores com variação de frequência e potência elétrica instalada de 0,50 kW/0,78 kW.

Para as instalações sanitárias da zona existe o VES.RA-WCs, com um caudal extraído de 390 m³/h (90 m³/h nesta zona) e uma pressão estática exterior disponível de 50 Pa.

- Mecânica: O Ar novo da zona 5 é assegurado pela UTAN.RA, que insufla um caudal total de 1350m³/h (400m³/h nesta zona) e extrai um caudal total de 850m³/h (50m³/h nesta zona). Funciona com um a pressão estática exterior disponível ins/ext 120/100 Pa. Dispõe de um recuperador de calor com 61% de eficiência, com bypass para free cooling. Filtragem (EN779/EN1822) rotulados individualmente, classe G4+F7 (ins) e M5 (extração). Motores com variação de frequência e potência elétrica instalada de 0,50 kW/0,78 kW.

Para as instalações sanitárias da zona existe o VES.RA-WCs, com um caudal extraído de 390 m³/h (300 m³/h nesta zona) e uma pressão estática exterior disponível de 50 Pa.

Caudais de ar:

Para efeitos de determinação da taxa de ventilação regulamentar, foi utilizada a folha de cálculo «Aplicação LNEC Qventila» para se calcular o menor valor de caudal de ar novo que o sistema de ventilação deve assegurar nos edifícios novos, que resultou em 2455 m³/h.

Os valores limite de caudal de ar novo por espaço da fração foram estimados pelo método analítico do regulamento, com recurso à ferramenta de cálculo do LNEC.

Foi verificada a evolução temporal previsível da concentração de dióxido de carbono em cada espaço em função do respetivo perfil de ocupação, de ventilação e das características físicas dos ocupantes.

Assim, o caudal de ar novo mínimo a insuflar por espaço corresponde ao menor valor do caudal de ar necessário para cumprir o limiar de proteção do CO₂ durante o período de ocupação.

Adicionalmente, o caudal mínimo determinado não poderá ser inferior ao necessário para diluir a carga poluente devida aos materiais do edifício ou à utilização do espaço.

O valor da concentração de CO₂ no exterior foi considerado em 390ppm à pressão atmosférica normal e a 25°C.

No cálculo das infiltrações, foi estimado o valor de 200 m³/h com o sistema desligado e 47 m³/h quando o sistema de ventilação mecânica está ligado, com recurso à aplicação de ventilação REH/RECS do LNEC.

Os valores mínimos de caudal de ar novo foram estimados considerando o seguinte:


Tabela 21 Considerações para a estimativa da necessidade de Ar Novo

Espaço	Área m ²	Ocupação	Idades	Atividade	LimiarCO ₂	Carga Poluente
2	172,02	17	até 18 anos e adultos	Sedentária	1250 ppm	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos
3	153,47	70	até 18 anos e adultos	Sedentária	1250 ppm	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos
4	94,89	14	até 18 anos e adultos	Sedentária	1250 ppm	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos
5	137,42	10	até 18 anos e adultos	Sono	1250 ppm	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos

Com base nestas considerações foi aferido o requisito regulamentar de ar novo para o edifício calculado espaço a espaço, considerando o efeito da eficácia da ventilação, conforme apresentado, de forma resumida, na tabela seguinte.

Tabela 22 Caudais mínimos de ar novo

Espaço	Descrição	Crítério Ocupantes m³/h	Crítério Edifício m³/h	Crítério Máximo m³/h	ArNovo/ev m³/h	CO₂ médio ocupação	CO₂ máximo	ArNovo/ev REFER. m³/h
2	CD	310,38	211,72	327,47	408,59	1250	1522,5	547,50
3	CD-Salas	1263,30	396,18	1263,30	1579,13	1250	1513	2100,00
4	RA-Social	249,81	108,03	249,81	312,27	1250	1519	420,00
5	RA-Quartos	111,43	28,74	124,35	155,44	1250	1626,6	235,93
					2455,43			3303,43



Nas UTA ou UTAN, caso sejam previsíveis condensações nas baterias de arrefecimento ou quaisquer permutadores, existem de tabuleiros que assegurem a recolha e evacuação rápida dos condensados, com as seguintes características: Não permitam a acumulação de água, Equipados com sifões que evitem a passagem de odores e ligados preferencialmente à rede de drenagem de águas pluviais do edifício.	Ok	verificar em obra
Existe separador de gotas, nos casos em que a velocidade frontal do ar, na passagem pelas baterias de arrefecimento nas UTA ou UTAN, seja igual ou superior a 2,5 m/s, acompanhada da salvaguarda de acesso aos mesmos para manutenção, inspeção e limpeza.	N/A	
Nas UTA ou UTAN Instalação de módulos de filtragem que tenham sido ensaiados de acordo com as Normas ISO 16890-1 ou EN 1822-1, rotulados individualmente, de classe adequada, tendo em conta a qualidade do ar exterior e o tipo de utilização dos espaços, conforme previsto na Norma CEN/TR 16798-8 e na Recomendação EUROVENT 4/23 relativas à classificação de sistemas de filtragem, devendo ser garantida a existência de um andar de filtragem composto por, pelo menos, um filtro nas seguintes condições: - A montante de qualquer bateria ou recuperador de calor. - A jusante de ventiladores com motores e transmissão por correias em contacto com o ar circulante. - A jusante de atenuadores acústicos, exceto nos casos onde se verifique a existência de um certificado que ateste a não desagregação do elemento acústico emitido por laboratório acreditado.	Ok	
Nas UTA ou UTAN existe pressostato diferencial para monitorização do grau de colmatação dos filtros munido de sistema de alerta, com capacidade de especificação do valor de regulação, para a substituição dos filtros em função do grau de colmatação. Integração com recurso a protocolos standard ou possuir interfaces, tais como gateways e/ou APIs, que lhes permita comunicar abertamente com outros sistemas tornando assim possível a gestão centralizada da instalação	Ok	
É explícito em projeto a proteção das aberturas das partes do sistema de ventilação, extremidades das condutas, aberturas de UTA e UTAN, e demais componentes durante o transporte, armazenamento e instalação.	Ok	
Há garantia das adequadas condições de captação de ar novo, assegurando as distâncias mínimas relativamente aos locais de emissões poluentes, ou outras estabelecidas em normalização internacional, nomeadamente na norma EN 13779 ou na ASHRAE 62.1. - Pavimento (superfície abaixo da admissão de ar, telhado inclinado, entre outros) > 0,3m - Solo >2m - Grelha de extração e exaustão de ar interior >5m - Entradas de garagens >5m - Respiradouros de colunas da rede de esgotos, chaminés e exaustões de equipamentos de combustão >5m - Exaustões de torres de arrefecimento >7,5m - Exaustões tóxicas ou perigosas >10m	Ok	
Os sistemas de ventilação mecânica com caudal global de ar novo igual ou superior a 3000 m3/h instalados ou renovados em edifícios de comércio e serviços devem permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia, o qual pode assumir o controlo das condições ambientais interiores condicionadas por esses sistemas	Ok	
Nos sistemas de ventilação novos ou renovados com caudais globais superiores a 3000m3/h, após conclusão das instalações e previamente à entrada em serviço, é obrigatória a realização de ensaios, testes e ajustamento.	Ok	
Prédio situado em zona granítica (distritos de Braga, Vila Real, Porto, Guarda, Viseu e Castelo Branco) => Implementação obrigatória de soluções preventivas com vista à redução da concentração interior de Radão para valores inferiores ao disposto no artigo 145.º do Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro, na sua redação atual (<300 Bq/m2).	N/A	

Consumos Energéticos Previstos:

O consumo energético da ventilação foi estimado através do levantamento realizado em conjunto com o output do programa de simulação dinâmica utilizado.

A ventilação representa um consumo anual de: 7326 kWh
 Percentagem do consumo total da instalação: 7%

14 SISTEMAS ENERGÉTICOS - CLIMATIZAÇÃO

Unidade condensadora, de expansão direta, marca Carrier, gama Xpower e modelo 38VS226174HQEE. Interligada à bateria da UTAN_CD para acondicionar o ar novo no Centro de Dia. Este sistema satisfaz 17,5% das necessidades de climatização do edifício. Refrigerante R410A.

Em modo de inverno dispõe de uma capacidade térmica nominal de aquecimento de 22,6kW com um rendimento COP de 3,90 W/W.

Em modo de verão dispõe de uma capacidade térmica nominal de arrefecimento de 22,6kW com um rendimento EER de 3,50 W/W.

Sistema de expansão ditreta, do tipo Volume de Refrigerante Variável (VRF), a 2 tubos, composto por uma unidade exterior, da marca Carrier, gama Xpower e modelo 38VT012173HQEE, interligada a 9 unidades interiores do tipo mural localizadas no Centro de Dia, para satisfazer 40,8% das necessidades de climatização do edifício. Refrigerante R410A.

Em modo de inverno dispõe de uma capacidade térmica nominal de aquecimento de 33,5kW com um rendimento COP de 3,90 W/W.

Em modo de verão dispõe de uma capacidade térmica nominal de arrefecimento de 33,5kW com um rendimento EER de 3,60 W/W.

Unidade condensadora, de expansão direta, marca Carrier, gama Xpower e modelo 38VS121173HQEE. Interligada à bateria da UTAN_RA para acondicionar o ar novo na Residência Autônoma. Este sistema satisfaz 12,5% das necessidades de climatização do edifício. Refrigerante R410A.

Em modo de inverno dispõe de uma capacidade térmica nominal de aquecimento de 14,2kW com um rendimento COP de 4,47 W/W.

Em modo de verão dispõe de uma capacidade térmica nominal de arrefecimento de 12,1kW com um rendimento EER de 4,05 W/W.

Sistema de expansão ditreta, do tipo Volume de Refrigerante Variável (VRF), a 2 tubos, composto por uma unidade exterior, da marca Carrier, gama Xpower e modelo 38VS226174HQEE, interligada a 7 unidades interiores do tipo mural localizadas na Residência Autônoma, para satisfazer 29,2% das necessidades de climatização do edifício. Refrigerante R410A.

Em modo de inverno dispõe de uma capacidade térmica nominal de aquecimento de 22,6kW com um rendimento COP de 3,90 W/W.

Em modo de verão dispõe de uma capacidade térmica nominal de arrefecimento de 22,6kW com um rendimento EER de 3,50 W/W.

Na seguinte tabela são apresentadas as principais características dos equipamentos de climatização do edifício.

Tabela 24

Equipamentos de Climatização

Energia	Sistema	Marca	Aquecimento		Arrefecimento		Observações
			Potência W	Rend.	Potência W	Rend.	
Eletricidade	Split	Carrier	22,6	3,9	22,6	3,5	
Eletricidade	VRF	Carrier	33,5	3,9	33,5	3,6	
Eletricidade	Split	Carrier	14,2	4,5	12,1	4,05	
Eletricidade	VRF	Carrier	22,6	3,9	22,6	3,5	

No resto dos espaços, onde não existem aparelhos instalados, para efeitos da simulação, foram considerados os sistemas por defeito do regulamento .

O set-point médio da temperatura dos sistemas AVAC tanto para aquecimento como para arrefecimento considerado foi o seguinte:

- * Aquecimento 20 °C
- * Arrefecimento 25 °C

Os perfis horários de funcionamento dos sistemas estão acordes com o horário de ocupação da fração.



Verificação Regulamentar:

É importante verificar que os sistemas de climatização a instalar garantam o cumprimento dos princípios de dimensionamento, requisitos gerais independentes do tipo de sistema instalado, requisitos específicos para os subsistemas de produção e distribuição de energia, em função do tipo de sistema ou equipamento e respetivas características técnicas, e requisitos de controlo, regulação e monitorização, conforme descrito de seguida.

Tabela 25 Verificação Regulamentar do Sistema de Climatização - Port. 1381/2021

Item	Verif.	Observações
As instalações de climatização com potência térmica nominal global superior a 30 kW devem ser objeto de elaboração de projeto AVAC com nível de detalhe técnico de acordo com o previsto para o projeto de execução, em conformidade com o disposto no artigo 44.º da Portaria n.º 701-H/2008 de 29 de julho.	Ok	
Nos casos em que a climatização seja assegurada, total ou parcialmente, com recurso a AQ produzida por sistemas solares térmicos deve ser dado cumprimento aos requisitos aplicáveis ao tipo de sistemas de preparação de AQ.	N/A	
Os sistemas de climatização devem dispor de dispositivos que permitam a regulação separada da temperatura em cada espaço (ou zona, caso seja uma pequena renovação) e que assegurem, cumulativamente: - A adaptação automática da potência de aquecimento ou arrefecimento ambiente dependendo da temperatura interior do espaço. - A regulação da potência de aquecimento ou arrefecimento em cada espaço, em conformidade com as definições de conforto térmico para o espaço em causa. (Aplica em renovações quando o gerador é substituído ou o permutador em caso de redes de energia térmicas. Não aplica se o dono do permutador não é o mesmo do edifício e também não aplica para geradores a biomassa).	Ok	
Nos sistemas de climatização com potência instalada de climatização superior a 100 kW, dotados de ventilação mecânica que sirvam espaços com ocupação permanente, em que a ocupação média destes, durante o período de funcionamento, é inferior a 50% da ocupação máxima, será obrigatória a instalação de um sistema de caudal de ar novo variável que permita o ajuste dos caudais em função da utilização e ocupação dos espaços, onde o controlo do sistema será feito com base num sistema de monitorização permanente de dióxido de carbono (CO ₂) e/ou detetores de presença	N/A	
É obrigatória a instalação de dispositivos que permitam o arrefecimento dos locais apenas com ar exterior (free-cooling) quando a temperatura e a entalpia do ar exterior forem inferiores à do ar de retorno e sempre que a soma dos caudais de ar de insuflação de todos os equipamentos nos sistemas de climatização do tipo «tudo ar» seja superior a 10 000 m ³ /h.	N/A	
Deve ser instalada recuperação de energia no ar de rejeição com uma eficiência mínima de 50 %, durante o período de aquecimento, sempre que a soma da potência térmica de rejeição de todos os equipamentos em condições de projeto seja superior a 80 kW. (Nos sistemas sem capacidade de recuperação de calor latente, a eficiência de recuperação aplica-se apenas ao calor sensível).	Ok	
A potência elétrica para aquecimento por efeito de Joule não pode exceder 5% da potência térmica global de aquecimento até ao limite de 25 kW por fração autónoma.	N/A	
Nos sistemas destinados exclusivamente a arrefecimento é permitida a instalação de equipamento destinado a reaquecimento terminal, cuja potência não pode exceder 10% da potência térmica global. Sendo admissível o recurso a resistência elétrica dentro das condições especificadas na alínea anterior. (O requisito não é aplicável caso a energia usada no reaquecimento terminal seja obtida por recuperação de calor das unidades de climatização do sistema de arrefecimento).	N/A	
Foram dispensados os requisitos de free-cooling, recuperação de calor, reaquecimento térmico, resistência elétrica dado que o seu cumprimento conduz a um aumento do consumo de energia, e a respetiva justificação consta do projeto de especialidade	N/A	
É obrigatório o recurso à repartição da potência térmica de aquecimento em contínuo ou por escalões, em função da potência nominal do respetivo equipamento, de acordo com o indicado na Tabela 17. (P<=50kW ... 1 escalão; P<=250kW ... 2 escalões; P<=500kW ... 4 escalões (3 ou 4 em Bombas de Calor); P>500kW Modulante (Bombas de calor pode ser 5)).	Ok	



* Todas as redes de transporte de fluidos e respetivos elementos devem verificar o disposto nos seguintes termos: - Dispor de isolamento térmico, devendo as espessuras de isolamento obedecer aos valores mínimos definidos nas Tabelas 14 a 16 em função da dimensão dos elementos a isolar e da temperatura do fluido em circulação. - Dispor de barreira contra vapor que evite a formação de condensações superficiais e intersticiais, no caso das tubagens e condutas onde o fluido se encontra a temperatura inferior à do ambiente. - Tubagens no exterior com espessura de isolamento corrigida. Proteção mecânica e UV. (Tubagens de expansão direta devem seguir instruções do fabricante), (Tubagens em espaços climatizados sem requisito de isolamento salvo condensação).	Ok	
A instalação ou renovação dos sistemas de climatização dos edifícios deve ser assegurada por pessoas singulares ou coletivas devidamente habilitadas para o exercício da atividade e que garantam a conformidade com as leis e regulamentos em vigor e realizada, sempre que aplicável, pelos técnicos qualificados mencionados no n.º 2 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro. Os sistemas técnicos devem, ainda, cumprir com as normas, a legislação em vigor e, sempre que aplicável, o especificado no projeto, as instruções de montagem definidas pelos fabricantes e a arte de boa execução.	Ok	verificar em obra
Os sistemas de climatização novos ou renovados em edifícios de comércio e serviços com uma potência nominal global superior a 30 kW ou que incluam sistemas solares térmicos de circulação forçada com mais de 15 m² de área de captação devem ser objeto de tarefas de testes e ajustamento após a conclusão das instalações e previamente à fase de serviço.	Ok	verificar em obra
Está estabelecido em projeto os testes com as metodologias de execução e os critérios de aceitação, referenciando as devidas normas, localização dos ensaios efetuados e intervenientes. O procedimento de teste inclui a formação dos responsáveis das instalações do edifício, incluindo, sempre que aplicável, os técnicos qualificados mencionados no n.º 5 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro.	Ok	
Existe ou deverá existir relatório de execução, validado pelo dono de obra ou respetivo representante. (Responsabilidade da empresa instaladora, com a participação obrigatória da fiscalização de obra). Com os seguintes elementos: - A data de realização e os técnicos responsáveis de cada teste; - A identificação das entidades ou técnicos presentes em cada teste; - Os resultados pretendidos e obtidos; - A indicação de eventuais medidas de seguimento, na eventualidade de o teste necessitar de continuação; - A indicação da eventual necessidade de realização de uma nova sessão, cujo prazo de início e de conclusão deve encontrar-se definido. - Resultados que garantam os requisitos de ajustamento adequado da instalação. - Entrega de manuais, telas finais, catálogos, fichas, e procedimentos de manutenção.	Ok	verificar em obra
Os sistemas de climatização instalados em edifícios de comércio e serviços devem dispor de funcionalidades de controlo que garantam, pelo menos, uma das seguintes funções: - Possibilidade de controlo automático do sistema de climatização por espaço ou grupo de espaços, em período de não ocupação; - Possibilidade de parametrização de horários de funcionamento.	Ok	
Nos sistemas de climatização será obrigatória a existência de pontos de medição ou de monitorização dos parâmetros identificados na Tabela 18 em função da potência instalada de climatização (P), dotados dos acessórios e/ou equipamentos que permitam uma fácil monitorização e manutenção preventiva.	Ok	
Os equipamentos de climatização com potência nominal individual igual ou superior a 50 kW, em edifícios de comércio e serviços, devem permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia, o qual pode assumir o controlo das condições ambientais interiores condicionadas por esses sistemas.	Ok	
Os sistemas de climatização centralizados em edifícios, que sirvam várias frações ou edifícios têm necessariamente de dispor, nas redes de distribuição de AQ e de água refrigerada, de dispositivos para contagem dos consumos de energia de cada uma das frações ou edifícios servidos pelo sistema.	Ok	verificar em obra

Consumos Energéticos Previstos:

O consumo energético dos sistemas de climatização foi aferido através do levantamento realizado em conjunto com o output do programa de simulação dinâmica utilizado.

O aquecimento representa um consumo anual de:	2979	kWh	3%	da instalação.
O arrefecimento representa um consumo anual de:	6353	kWh	6%	da instalação.

15 SISTEMAS ENERGÉTICOS - ÁGUA QUENTE SANITÁRIA

Foi considerado um valor de 840 litros por dia em 365 dias por ano. Assim o consumo anual total do edifício é de 306600 litros/ano com uma elevação da temperatura de 36,37°C.

Por forma a satisfazer as necessidades de água quente sanitária, deverão ser instalados, na fração, os sistemas apresentados na tabela 26 e descritos de seguida.

Sistema solar térmico, em circulação forçada, composto por 2 coletores da marca Baxi, modelo SOL250H. O sistema possui uma área total de captação de 4,74m², sendo a sua produtividade 764kWh/m², está interligado a uma bomba de calor de 500 litros e serve as necessidades do Centro de Dia. A produção total anual de energia foi estimada em 3835 kWh/ano. O sistema satisfaz 42,4% das necessidades de água quente sanitária do edifício. O sistema dispõe de um dissipador de energia BAXI - Unitermo UL-210 G, para eventuais períodos de não utilização.

Sistema solar térmico, em circulação forçada, composto por 2 coletores da marca Baxi, modelo SOL250H. O sistema possui uma área total de captação de 4,74m², sendo a sua produtividade 709kWh/m², está interligado a uma bomba de calor de 500 litros e serve as necessidades da residência Autônoma. A produção total anual de energia foi estimada em 3557 kWh/ano. O sistema satisfaz 39,4% das necessidades de água quente sanitária do edifício.

Bomba de calor aerotérmica da marca Termobrasa, modelo Gold 500. instalada no arrumo de material didático para satisfazer as necessidades do Centro de Dia. 8,6% das necessidades de águas quentes sanitárias do edifício. Apresenta uma capacidade de 500 litros, potência de 2,5kW e um COP de 3,4 W/W.

Bomba de calor aerotérmica da marca Termobrasa, modelo Gold 500. instalada no espaço de engomadoria para satisfazer as necessidades da Residência Autônoma. 9,5% das necessidades de águas quentes sanitárias do edifício. Apresenta uma capacidade de 500 litros, potência de 2,5kW e um COP de 3,4 W/W.

Tabela 26 Equipamentos para Água Quente Sanitária

Energia	Sistema	Marca	Água quente		Observações
			Potência W	Rend.	
Solar	Painel solar térmico	Baxi	-	-	
Solar	Painel solar térmico	Baxi	-	-	
Elettricidade	Split	Termobrasa	2,5	3,4	
Elettricidade	Split	Termobrasa	2,5	3,4	

As necessidades de água quente sanitária foram estimados da seguinte forma:

Tabela 26 Necessidades AQS

Parâmetro	Valor	Unidades
Consumo médio diário	840	litros/dia
Aumento Temperatura (ΔT)	36,37	°C
Nº Anual Dias de Consumo (nd)	365	dias
Consumo total anual	306600	litros/ano
Energia Despendida com Sistemas Convencionais (Qa)	12969	kWh/ano
Eficiência Sistema convencional (ηa)	340,0	%
Esolar	7392	kWh/ano
Eren	0	kWh/ano
Necessidades AQS	1640	kWh/ano



Verificação Regulamentar

É importante verificar que os sistemas de água quente a instalar garantam o cumprimento dos princípios de dimensionamento, requisitos gerais independentes do tipo de sistema instalado, requisitos específicos para os subsistemas de produção e distribuição de energia, em função do tipo de sistema ou equipamento e respetivas características técnicas, e requisitos de controlo, regulação e monitorização, conforme descrito de seguida.

Tabela 27 Verificação Regulamentar do Sistema de Água Quente - Port. 138I/2021

Item	Verif.	Observações
No sistema de AQS deve ser privilegiada a utilização de equipamentos com recurso a energia renovável, minimizando o consumo de fontes fósseis.	Ok	
O sistema de AQ está tecnicamente caracterizado com recurso a fichas técnicas, fichas de desempenho, etiquetas energéticas e marcação CE.	Ok	
O projeto dos sistemas de preparação de AQ que disponham de uma potência nominal global de AQ (PAQ) superior a 30 kW e os sistemas solares térmicos de circulação forçada com mais de 15 m ² de área de captação devem apresentar um nível de detalhe técnico de acordo com o previsto para o projeto de execução, conforme o disposto no artigo 44.º da Portaria n.º 701 -H/2008 de 29 de julho.	N/A	
Os sistemas solares térmicos devem cumprir: - Os sistemas e/ou os coletores solares térmicos devem ser certificados por laboratório credenciado para o efeito e de acordo com as Normas EN 12976 ou 12975, respetivamente. - Os sistemas em termosifão devem dispor de válvula misturadora para o controlo da temperatura de entrega de AQS, por forma a garantir, nos pontos de consumo, a segurança dos utilizadores. - O sistema solar térmico deve ser responsável pelo aquecimento, em exclusivo, da parte mais fria do depósito de acumulação, cabendo ao sistema de apoio o aquecimento da respetiva parte mais quente. - Sempre que a temperatura de estagnação do coletor solar plano for superior a 120 °C, devem ser selecionados coletores planos dotados de quatro tomadas. - No caso de sistemas solares térmicos compostos por, pelo menos, três grupos autónomos e com vista a assegurar o equilíbrio hidráulico e térmico entre estes, devem ser instaladas válvulas de regulação de caudal para o efeito.	Ok	
Os sistemas solares térmicos devem verificar o seguinte: - De forma a otimizar o seu funcionamento, recomenda-se que o sistema assegure entre 50 % a 75 % das necessidades anuais de AQ. - Nos sistemas solares térmicos de circulação forçada que sirvam vários depósitos ou frações devem ser instaladas válvulas de regulação de caudal de forma a garantir o equilíbrio hidráulico e térmico. - O vaso de expansão deve ser dimensionado em função da temperatura de estagnação do coletor solar e da probabilidade de expulsão do fluido térmico, devendo a sua posição ser a jusante da válvula de retenção. Sendo que, em circulação forçada, com temperatura de estagnação >120 °C, deve ser dimensionado para absorver as dilatações do circuito e receber o líquido expulso durante a vaporização do coletor. - Nos sistemas solares térmicos de circulação forçada com mais de 15 m ² de área de captação, a rede de tubagem do circuito primário deve apresentar um valor de perda de carga igual ou inferior a 4 mbar por metro linear de tubagem.	Ok	
Nos sistemas solares térmicos o circuito primário deve ser fechado e não pode ser ligado à rede de abastecimento de água. Deve ser cheio com água glicolada na proporção capaz de proteger a instalação das temperaturas mais baixas que podem ocorrer, com vista a evitar o congelamento. A pressurização do circuito primário dos sistemas solares térmicos de circulação forçada deve ser feita a frio com um valor de carregamento nunca inferior a 1 bar de pressão relativa no coletor à qual acresce a pressão correspondente à altura manométrica da instalação.	Ok	
Os sistemas solares térmicos de circulação forçada com mais de 15 m ² de área de captação devem dispor de um sistema de monitorização e registo da produção de energia.	N/A	
Nos sistemas com recurso a energia solar com sistemas de apoio, deve ser dada prioridade ao aproveitamento do recurso solar, nomeadamente através do controlo do sistema de apoio, por forma a que a sua entrada em funcionamento apenas ocorra quando estritamente necessário. Nos sistemas solares térmicos do tipo circulação forçada deve ser instalado um sistema de controlo que determine a entrada em funcionamento do equipamento de bombagem apenas quando estritamente necessário para o aproveitamento da energia solar ou para dissipação do excesso de energia.	Ok	



Os depósitos de armazenamento de energia solar dotados de resistência elétrica devem dispor de relógio programável e acessível, de modo a maximizar utilização da energia solar proveniente do coletor.	N/A	
Os sistemas solares térmicos de circulação forçada devem ser dotados de sistemas de comando e controlo que permitam a parametrização e leitura dos seguintes parâmetros: - A temperatura do depósito de acumulação e o seu valor máximo; - A temperatura do coletor e o seu valor máximo; - A definição do diferencial de temperatura entre a parte mais quente do coletor e a parte mais fria do depósito.	Ok	
Os dispositivos terminais dos sistemas de preparação de AQS, nomeadamente, torneiras, sistemas de duche ou chuveiros, devem dispor de soluções que minimizem o consumo de água tais como, redutores de caudal ou arejadores, torneiras com posição eco-stop, torneiras misturadoras termostáticas, torneiras temporizadas, ou outras soluções de eficiência hídrica.	Ok	verificar em obra
É obrigatória a instalação de uma rede de circulação e retorno de AQS (com controlo horário), ou dispositivos para anular os tempos de espera, quando o comprimento da canalização de distribuição, entre o aparelho gerador ou acumulador e o dispositivo terminal mais afastado for superior a 15 metros.	Ok	
No caso de sistemas de preparação de AQ com recurso a equipamentos com permuta ar-água, a admissão de ar desses sistemas deve ser proveniente do exterior ou de espaços interiores não úteis.	Ok	verificar em obra
Todas as redes de transporte de fluidos e respetivos componentes devem ser termicamente isoladas, devendo as espessuras de isolamento obedecer aos valores mínimos definidos nas Tabelas 19 e 20 em função da dimensão dos componentes a isolar, do tipo de isolamento e da temperatura do fluido em circulação. Os isolamentos térmicos das tubagens instaladas no exterior devem apresentar adequadas proteções ultravioleta e mecânica e a espessura do isolamento para elementos deverá ser ajustada em +10mm. As tubagens enterradas devem dispor de proteção mecânica estanque, com isolamento térmico e barreira de vapor para evitar a existência de condensações ou perdas térmicas consideráveis. Deverão também ter barreira contra vapor que evite a formação de condensações superficiais e intersticiais, no caso das tubagens e condutas onde o fluido se encontra a temperatura inferior à do ambiente.	Ok	
O sistema de acumulação de AQS deverá dispor de mecanismos ou estratégias destinadas a prevenir o desenvolvimento de legionella spp.	Ok	
A instalação ou renovação dos sistemas de preparação de AQ dos edifícios deve ser assegurada por pessoas singulares ou coletivas devidamente habilitadas para o exercício da atividade e que garantam a conformidade com as leis e regulamentos em vigor e realizada, sempre que aplicável, pelos técnicos qualificados mencionados no n.º 2 do artigo 10.º do Decreto -Lei n.º 101 - D/2020, de 7 de dezembro.	Ok	verificar em obra
Os sistemas de preparação de AQ novos ou renovados em edifícios de comércio e serviços com uma potência nominal global de AQ superior a 30 kW ou que incluam sistemas solares térmicos de circulação forçada com mais de 15 m ² de área de captação devem ser objeto de tarefas de testes e ajustamento após a conclusão das instalações e previamente à fase de serviço.	Ok	
Está estabelecido em projeto os testes com as metodologias de execução e os critérios de aceitação, referenciando as devidas normas, localização dos ensaios efetuados e intervenientes. O procedimento de teste inclui a formação dos responsáveis das instalações do edifício, incluindo, sempre que aplicável, os técnicos qualificados mencionados no n.º 5 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro.	Ok	
Existe ou deverá existir relatório de execução, validado pelo dono de obra ou respetivo representante. (Responsabilidade da empresa instaladora, com a participação obrigatória da fiscalização de obra). Com os seguintes elementos: - A data de realização e os técnicos responsáveis de cada teste; - A identificação das entidades ou técnicos presentes em cada teste; - Os resultados pretendidos e obtidos; - A indicação de eventuais medidas de seguimento, na eventualidade de o teste necessitar de continuação; - A indicação da eventual necessidade de realização de uma nova sessão, cujo prazo de início e de conclusão deve encontrar-se definido. - Resultados que garantam os requisitos de ajustamento adequado da instalação. - Entrega de manuais, telas finais, catálogos, fichas, e procedimentos de manutenção.	Ok	
Nos sistemas de AQ será obrigatória a existência de pontos de medição ou de monitorização dos parâmetros identificados na Tabela 24 em função da potência instalada de AQ (Paq), dotados dos acessórios e/ou equipamentos que permitam uma fácil monitorização e manutenção preventiva.	Ok	



Os equipamentos de preparação de AQ com potência nominal de AQ igual ou superior a 50 kW, em edifícios de comércio e serviços, devem permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia, o qual pode assumir o controlo das condições de aquecimento de água condicionadas por esses sistemas.

A integração referida deve ser efetuada com recurso a protocolos normalizados ou possuir interfaces que permitam uma comunicação aberta com outros sistemas tornando assim possível a gestão centralizada da instalação

N/A

Os sistemas de preparação de AQ centralizados em edifícios, que sirvam várias frações ou edifícios têm necessariamente de dispor, nas redes de distribuição de AQ, de dispositivos para contagem dos consumos de energia de cada uma das frações ou edifícios servidos pelo sistema.

Ok

verificar em obra

Consumos Energéticos Previstos:

O consumo anual de Água Quente Sanitária é:	1641	kWh	2%	da instalação
O consumo anual de Água Quente para Piscinas é:	0	kWh	0%	da instalação

16 SISTEMAS ENERGÉTICOS - ENERGIAS RENOVÁVEIS E SOLUÇÕES DE EFICIÊNCIA

Os sistemas com recurso a energia renovável e outras soluções de eficiência energética considerados, ou não, são apresentados na seguinte tabela:

Tabela 28	Sistemas de Energia Renovável / Outras soluções de Eficiência Energética
Fonte	Descrições / Observações / Justificações
Solar Térmico	2 coletores para o CD e 2 coletores para a RA
Biomassa Sólida	No projeto de arquitetura não foi considerada a eventual chaminé nem a zona técnica adequada com espaços separados para o armazenamento do combustível.
Eólica	Não foram considerados sistemas eólicos para produção de energia visto que o edifício não tem uma exposição adequada ao vento. Adicionalmente, o edifício está localizado numa zona com acesso a todos os serviços, nomeadamente à rede elétrica pública.
Solar Fotovoltáico	Proposto como melhoria
Geotérmica	Foi considerada a inexistência de um potencial geotérmico com temperaturas superiores a 20°C acessível e explorável de forma relativamente econômica e rentável.
Hídrica	Não existe potencial hídrico suficiente para considerar esta fonte de energia.
Redes Urbanas	Inexistência de redes urbanas de distribuição de energia térmica.
Cogeração	Não foi estudado, visto que o prédio possui menos de 5000m ² de área útil.
Aerotérmica	2 sistemas VRF e 2 unidades condensadoras para as UTANS

Verificação Regulamentar:

É importante verificar que os sistemas de produção de energia elétrica a instalar garantam o cumprimento dos princípios de dimensionamento, requisitos gerais e específicos, em função do tipo de sistema ou equipamento e respetivas características técnicas, e requisitos de controlo, regulação e monitorização, conforme descrito de seguida.

- * O dimensionamento das unidades de produção para autoconsumo (UPAC) deve ser realizado por forma a otimizar a relação entre a produção e o consumo de energia da própria instalação, nos termos do Decreto -Lei n.º 162/2019, de 25 de outubro.
- * O dimensionamento das instalações de cogeração deve ser realizado por forma a dar resposta às necessidades de energia térmica e de eletricidade, nos termos do Decreto -Lei n.º 23/2010, de 25 de março, na sua redação atual.
- * A instalação deve ser antecedida pelo cumprimento dos necessários procedimentos administrativos relativos ao controlo prévio, nos termos do artigo 3.º do Decreto -Lei n.º 162/2019, de 25 outubro, para UPAC, ou nos termos do artigo 7.º do Decreto -Lei n.º 23/2010, de 25 de março, na sua redação atual, para as instalações de cogeração
- * A instalação deve cumprir com as regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão previstas na Portaria n.º 949 -A/2006, de 11 de setembro, na sua redação atual, bem como as disposições constantes do Regulamento Técnico e de Qualidade previsto no artigo 13.º do Decreto -Lei n.º 162/2019, de 25 de outubro, com exceção para as instalações de cogeração.
- * A instalação deve ser assegurada por entidades instaladoras de instalações elétricas de serviço particular ou pelo técnico responsável pela execução de instalações elétricas, nos termos da Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, na sua redação atual, de forma a garantir a respetiva conformidade com as leis e regulamentos em vigor.



- * Os sistemas novos ou renovados devem ser objeto de tarefas de testes e ajustamento após a conclusão das instalações e previamente à fase de serviço, com vista a demonstrar o funcionamento em conformidade com as especificações definidas em projeto, as instruções de montagem definidas pelos fabricantes e ainda as normas e legislação em vigor, bem como a arte de boa execução.
As UPAC devem dispor de sistemas de contagem de energia nos termos do regulamento.
- * Aplica -se, ainda, a sistemas centralizados, instalados em edifícios que sirvam várias frações ou edifícios, os quais devem dispor de dispositivos para contagem de energia de cada uma das frações ou edifícios servidos pelo sistema.
- * Os sistemas com uma potência superior a 30 kWp instalados devem permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia.

17 SISTEMAS ENERGÉTICOS - OUTROS EQUIPAMENTOS

Para além dos consumos já especificados foram contabilizados os consumos de energia associados a outros equipamentos.

O valor de potência contabilizado para os equipamentos teve em conta, os catálogos técnicos dos equipamentos (sempre que possível) e os valores tabelados de densidade média por tipologia.

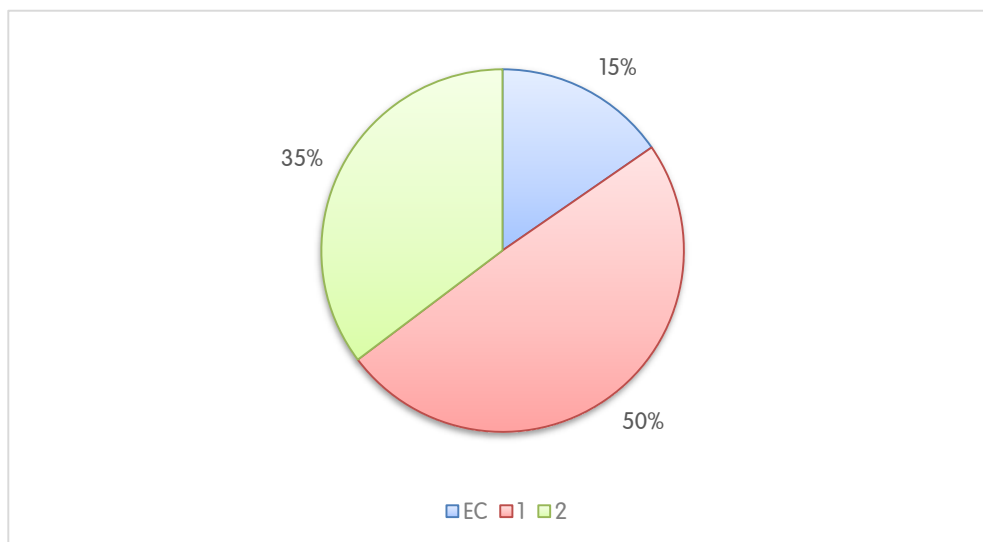
Na seguinte tabela estão evidenciadas por zonas as potências e densidades dos equipamentos elétricos:

Tabela 26 Potência dos Equipamentos Elétricos por Zona Térmica

Zona	Tipologia	Área m ²	Potência W	Densidade W/m ²
EC	Espaços Complementares	101,12	1517	15,00
1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	325,49	4882	15,00
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	232,31	3485	15,00

O seguinte gráfico mostra a desagregação dos equipamentos por zonas térmicas e espaços complementares:

Gráfico 2 Percentagem da Potência Instalada por zona



Os equipamentos instalados por espaço e por zona, incluindo a potência média absorvida, e a densidade de potência são apresentados de forma resumida por espaços e zonas na seguinte tabela:

Tabela 27

Equipamentos Elétricos por Espaço

Espaço	Descrição	Equipamentos	Potência W	Densidade W/m ²
1	CD-Cave		1517	15,00
2	CD		2580	15,00
3	CD-Salas		2302	15,00
4	RA-Social		1423	15,00
5	RA-Quartos		2061	15,00

As horas de funcionamento atribuídas aos principais consumidores foram determinadas tendo em conta o levantamento em campo, as medições efetuadas, os catálogos técnicos, perfis típicos e os horários de funcionamento recebidos.

Os perfis horários de funcionamento dos equipamentos formam parte do dossiê da certificação e, nos anexos, são apresentados de forma resumida.

Requisitos dos Sistemas de Elevação

Os ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes a instalar devem cumprir com a classe de eficiência energética indicada na Tabela 29, determinada de acordo com a metodologia prevista na Norma ISO 25745: Ascensores = B; Ascensores hidráulicos = C; Escadas e tapetes = A.

Os sistemas de elevação devem ser devidamente caracterizados com suporte da devida documentação, conforme definido em legislação específica relativa à sua colocação no mercado, devendo ser afixada a etiqueta energética em local bem visível.

Os elevadores devem possuir de controlo de iluminação da cabine e sistema de regeneração de energia.

Os ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes instalados devem ser objeto de tarefas de teste e ajustamento para que os equipamentos funcionem em conformidade com as especificações definidas pelo fabricante e em projeto da especialidade, de forma a promover as boas condições de funcionamento e segurança.

As escadas mecânicas e tapetes rolantes a instalar devem prever a instalação de sistemas de controlo, que incluam, pelo menos, uma das seguintes funcionalidades:

- Power off, com vista à interrupção da alimentação elétrica ao motor;
- Slow speed, com vista a funcionar a velocidade mais baixa na ausência de passageiros;
- Auto start, com vista ao arranque automático após posição estacionária e deteção de passageiros.

Requisitos para o Carregamento de Veículos Elétricos

Os edifícios novos, sujeitos a grandes renovações ou existentes de C&S com mais de 20 lugares de estacionamento, devem dispor de uma potência mínima a disponibilizar para o carregamento de veículos elétricos determinada de acordo com o previsto no artigo 2.º da Portaria n.º 220/2016, de 10 de agosto

Os edifícios de comércio e serviços novos ou sujeitos a grandes renovações devem dispor do suporte a uma futura infraestrutura de carregamento de veículos elétricos, nomeadamente, condutas e caminhos de cabos, para um em cada cinco lugares, nos termos do previsto no n.º 1 do artigo 28.º Decreto-Lei n.º 39/2010, de 26 de abril, na sua redação atual, bem como da instalação de, pelo menos, dois pontos de carregamento.

As infraestruturas de carregamento de veículos elétricos instaladas em edifícios devem ser objeto de tarefas de teste e ajustamento, de forma a assegurar que os equipamentos funcionam em conformidade com as especificações definidas pelo fabricante e em projeto da especialidade, de forma a promover as boas condições de segurança e funcionamento.

As infraestruturas de carregamento de veículos elétricos instalados em edifícios devem dispor de sistemas de controlo de carga e contagem de energia.

As infraestruturas de carregamento de veículos elétricos instalados em GES devem permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia.

Consumos Energéticos Previstos:

Os equipamentos representam um consumo anual de: 37090 kWh 37% da instalação.

18 REGULAÇÃO, CONTROLO E GESTÃO TÉCNICA - SACE

A adoção de sistemas de regulação e controlo é obrigatória para edifícios com potência térmica nominal de 100kW.

A adoção de sistemas de gestão técnica é obrigatória para edifícios com potência térmica nominal entre 100kW e 290kW.

A adoção de sistemas de gestão técnica centralizada é obrigatória para edifícios com potência térmica nominal superior a 250kW.

Requisitos a considerar nos sistemas de Gestão Técnica Centralizada:

- * Devem ser objeto de projeto de acordo com o artigo 44º da Portaria 701H/2008 de 29 de Julho.
- * Prédios anteriores a 01/07/2021 => classe C; Em caso de NZEB anteriores a 01/07/2021 => classe B; A partir de 01/07/2021 => classe B; A partir de 01/01/2025 => classe A (Segundo Tabela 5 da norma EN15232)
- * Devem ser adotados protocolos de comunicação padrão. (normas ISO, ANSI e ASHRAE)
- * Como quadro mínimo deverão ser instaladas
 - * Contagem de energia elétrica por sistema ou instalação de sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado
 - * Contagem individualizada da energia renovável e/ou cogeração.
 - * Contagem individualizada de energia dos equipamentos com mais de 12kW.
 - * Contagem de energia para calcular o rendimento das unidades geradoras com mais de 70kW
 - * Contagem individual do consumo de combustível por equipamento produtor (>100kW)
 - * Contadores para desagregar as diferentes funções de cada sistema (AQS, AVAC, Piscinas, etc.)
 - * Contagens gerais para o sistema de iluminação e sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado do edifício, por fonte de energia
 - * Contagens gerais de energia elétrica, térmica, etc.
- * O sistema GTC deverá permitir a constituição do arquivo histórico de dados, exportável para folha de cálculo (últimos 6 anos) dos seguintes registos:
 - * Contagens do ponto anterior com periodicidade de 15 minutos.
 - * Temperatura e humidade do ar exterior.
 - * Temperatura média do ar interior, ou de cada espaço controlado a temperatura distinta.
 - * Tempos de funcionamento dos motores elétricos.
 - * Medições de CO₂, quando aplicável.
 - * Temperatura da água à saída dos equipamentos produtores de frio e calor.
- O sistema SACE deverá ter ainda capacidade para:
 - Monitorização, registo e análise contínua do consumo de energia, e capacidade de regulação;
 - Análise comparativa da eficiência energética do edifício, deteção de perdas de eficiência dos sistemas técnicos do edifício e transmissão de informação ao responsável pelas instalações ou pela gestão técnica do edifício sobre as possibilidades de melhoria da eficiência energética;
 - Comunicação com sistemas técnicos interligados e outros equipamentos existentes no interior do edifício e interoperabilidade entre estes.
- * Projeto de especialidade SACE é obrigatório a partir de 100kW de potência instalada.

19 CONSUMOS ENERGÉTICOS - FONTES DE ENERGIA

De seguida são apresentadas as fontes de energia que utiliza o edifício e os custos previstos por kWh::

- | | |
|----------------|--------------|
| * Eletricidade | 0,20 € / kWh |
|----------------|--------------|

20 SIMULAÇÃO - DESAGREGAÇÃO DOS CONSUMOS PREVISTOS

A simulação dinâmica multizona foi efetuada no programa Hourly Analysis Program (HAP).

No modelo de simulação foram considerados 47 espaços em 5 grupos de espaços em 2 zonas térmicas, tendo em conta os seguintes critérios: exposição solar, cargas internas, massa térmica, perfis de utilização e controlo, sistemas de climatização entre outros.

Na elaboração do modelo de simulação foram utilizados todos os elementos relativos às condições previstas de funcionamento do edifício, nomeadamente ocupação, equipamentos, iluminação e set-points de temperatura.

Os dados climáticos utilizados no modelo de simulação correspondem ao ficheiro climático do STE para Águeda a uma altitude de 31 m. Zona climática I2-V2.

Nas tabelas e gráficos seguintes apresenta-se a desagregação prevista dos consumos de energia, por tipo de uso e por fonte de energia.

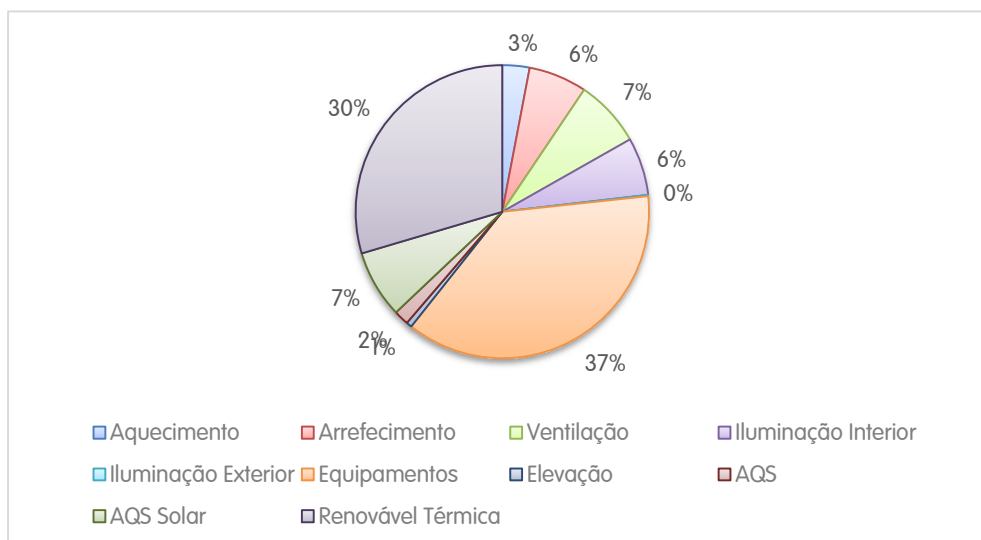
Tabela 28 Consumo Anual previsto de energia final do Edifício (kWh/ano)

Zona	Descrição	Aquecimento	Arrefecimento	Ventilação	Iluminação Interior	Iluminação Exterior	Equipamentos	Elevação	AQS	AQS Solar	Renovável Térmica	TOTAL
1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	1768	3886	5367	4139	111	21643	0	780	3834	16439	57966
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	1211	2467	1959	2208	0	15447	614	861	3558	12926	41251
		2979	6353	7326	6347	111	37090	614	1641	7392	29365	99218
		3%	6%	7%	6%	0%	37%	1%	2%	7%	30%	

Tabela 29 Consumo Anual de energia final do Edifício por unidade de área (kWh/ano.m²)

Zona	Descrição	Aquecimento	Arrefecimento	Ventilação	Iluminação Interior	Iluminação Exterior	Equipamentos	Elevação	AQS	AQS Solar	Renovável Térmica	TOTAL
1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	4,1	9,1	12,6	9,7	0,3	50,7	0,0	1,8	9,0	38,5	135,9
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	5,2	10,6	8,4	9,5	0,0	66,5	2,6	3,7	15,3	55,6	233,2
		9,4	19,7	21,0	19,2	0,3	117,2	2,6	5,5	24,3	94,2	150,6

Gráfico 3 Consumo anual de energia final do edifício desagregado por sectores



Na tabela e gráfico seguintes são evidenciados os consumos anuais previstos de Energia Final por fonte de energia:

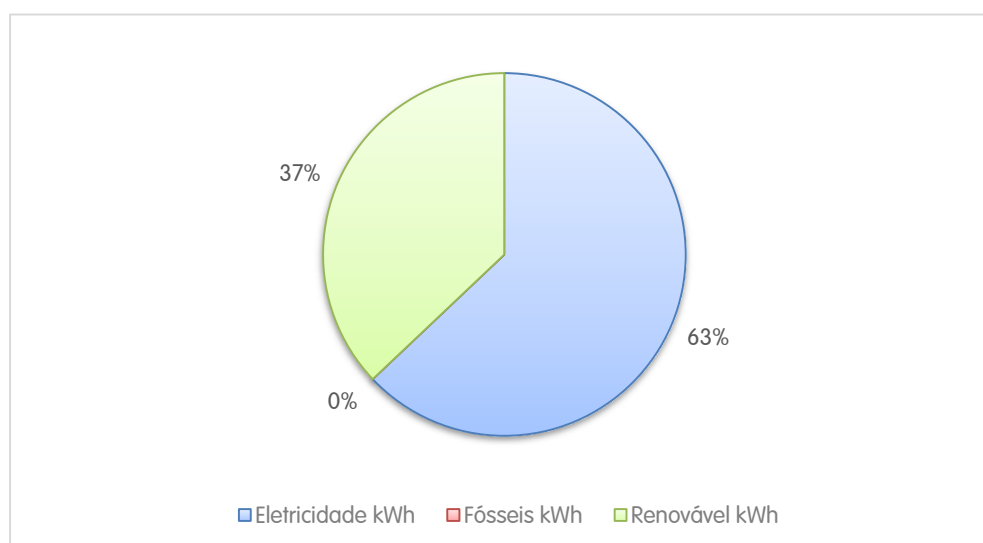
Tabela 30

Consumo anual de energia final por fonte de energia

Zona	Descrição	Área (m ²)	Eletricidade kWh	Fósseis kWh	Renovável kWh	Total kWh
1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	426,6	37693	0	20273	57966
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	232,3	24767	0	16484	41251
			62460	0	36757	99218
			63%	0%	37%	

Gráfico 4

Consumo anual de energia final por fonte de energia



21 SIMULAÇÃO - CONSUMOS NO EDIFÍCIO DE REFERÊNCIA

O edifício de referência foi definido a partir do modelo real, considerando o seguinte:

Tabela 31

Considerações para o Edifício de Referência

Tópico	Parâmetro	Considerações
Envolvente	Envolvente Opaca com U's de Referências I.9	Vert.=0,6W/m ² °C - Horiz.=0,45W/m ² °C
Envolvente	PTAS e Envolvente não opaca com U's de referência I.9	3,3W/m ² °C
Envolvente	Área dos vãos envidraçados até 30% da área de fachada e sem claraboias	Considerada
Envolvente	Fator solar dos envidraçados segundo tabela I.10	g=0,2
Envolvente	Coeficiente de absorção solar da envolvente opaca	α=0,4
Climatiz.	Aquecimento por Bomba de Calor	Não considerada
Climatiz.	Aquecimento com Caldeira	Não considerada
Climatiz.	Arrefecimento	Não considerada
Climatiz.	Edifícios Híbridos	Não considerada
Climatiz.	Sem sistemas de recuperação, arrefecimento gratuito, caudal variável, etc...	Não considerada
Ventilação	Caudal de Ar novo por espaço com sistema mecânico com eficácia de 0,8	Não considerada
Ventilação	SPF de motores de ventiladores	Não considerada
Ventilação	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes	Não considerada
Ventilação	Sem sistemas de recuperação, arrefecimento gratuito, cuadal variável, etc...	Não considerada
AQS-Piscin.	Equipamentos de queima	Não considerada
AQS-Piscin.	Aquecimento com Bomba de Calor	COP=2,8
AQS-Piscin.	Termoacumulador elétrico	Não considerada



AQS-Piscin.	Ausencia de soluções de eficiência energética	Considerada
Iluminação	Densidade de Potência sem controlo I.28	Considerada
Iluminação	Edifícios novos, níveis de iluminância do projeto quando inferiores à norma	Considerada
Iluminação	Sem sistemas de controlo por ocupação, luz natural, etc	Considerada
Renováveis	Sem sistemas de energia renovável	Considerada

Tal como foi aferido o consumo em condições previstas, foi estimado o consumo anual para o edifício de referência, utilizando as soluções de referência descritas no regulamento.
De seguida são apresentados os consumos de energia final de referência:

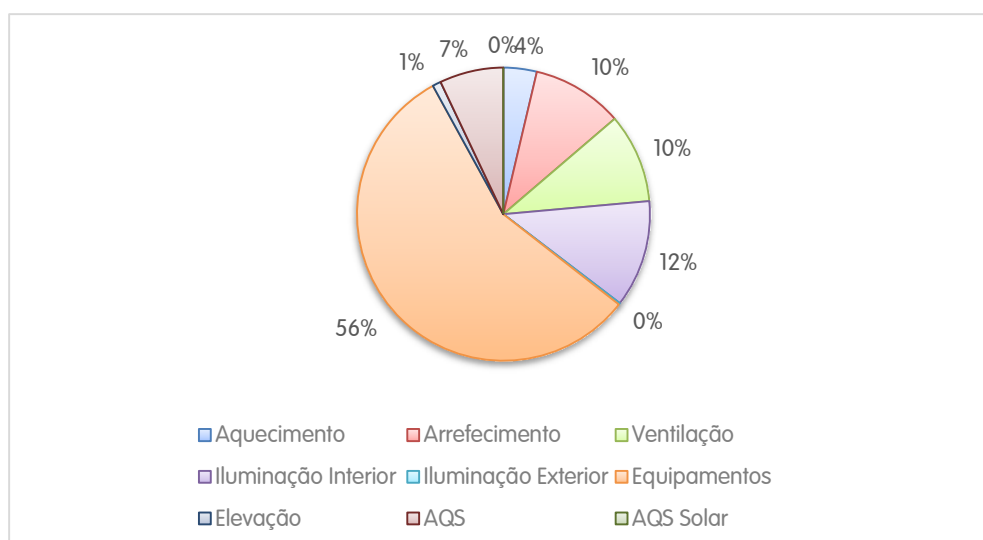
Tabela 32 Consumo Anual de energia final do Edifício de Referência (kWh/ano)

Zona	Descrição	Aquecimento	Arrefecimento	Ventilação	Iluminação Interior	Iluminação Exterior	Equipamentos	Elevação	AQS	AQS Solar	TOTAL
1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	1453	4087	4734	5067	111	21643	0	2316	0	39411
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	953	2528	1728	2704	0	15447	614	2316	0	26290
		2406	6615	6462	7771	111	37090	614	4632	0	65701
		4%	10%	10%	12%	0%	56%	1%	7%	0%	

Tabela 33 Consumo Anual de energia final do Edifício de Referência por unidade de área (kWh/ano.m²)

Zona	Descrição	Aquecimento	Arrefecimento	Ventilação	Iluminação Interior	Iluminação Exterior	Equipamentos	Elevação	AQS	AQS Solar	TOTAL
1	Centros de apoio a idosos e centros de dia (sem dormida)	3,4	9,6	11,1	11,9	0,3	50,7	0,0	5,4	0,0	92,4
2	Centros de apoio a idosos e centros de dia (com dormida)	4,1	10,9	7,4	11,6	0,0	66,5	2,6	10,0	0,0	113,2
		3,7	10,0	9,8	11,8	0,2	56,3	0,9	7,0	0,0	99,7

Gráfico 5 Consumo anual de energia final do edifício de Referência desagregado por sectores



22 REAL VS REFERÊNCIA - CLASSE ENERGÉTICA

Na seguinte tabela é comparado o edifício real com a referência nas diferentes parcelas de consumo:

Tabela 34 Comparação entre o edifício Real e a Referência (Energia Primária)

Parcela de consumo	Real kWhEP/m ²	Referência kWhEP/m ²	Variação %	Observações
Aquecimento	11,3	9,1	24%	O edifício é 24% pior que a referência
Arrefecimento	24,1	25,1	-4%	O edifício é 4% melhor que a referência
Ventilação	27,8	24,5	13%	O edifício é 13% pior que a referência
Iluminação Interior	24,1	29,5	-18%	O edifício é 18% melhor que a referência
Iluminação Exterior	0,4	0,4	0%	O edifício é igual à referência
Equipamentos	140,7	140,7	0%	O edifício é igual à referência
Elevação	2,3	2,3	0%	O edifício é igual à referência
AQS	6,2	17,6	-65%	O edifício é 65% melhor que a referência

Os índices de eficiência energética do edifício e da referência são apresentados de seguida:

Tabela 35 IEE real e de referência, classificação energética (kWhEP/m²)

Zona	Descrição	Real				Referência			R IEE
		IEE	IEEs	IEEren	IEEt	IEE	IEEs	IEEt	
1	Centros de apoio a idosos e	220,9	140,9	47,5	127,5	231,0	103,5	127,5	0,90
2	Centros de apoio a idosos e	266,5	164,6	71,0	172,8	282,9	110,1	172,8	0,85
		237,0	149,3	55,8	143,5	249,3	105,8	143,5	0,88

Com base na informação aferida, e dado que R=0,88, a classificação energética do imóvel é:

B-

O edifício apresenta um consumo anual previsto de 99218 kWh.

23 CONDUÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Nos edifícios novos e existentes alvo de renovação, é obrigatório que a instalação e manutenção dos sistemas, seja efetuada por equipa técnica habilitada e acreditada nos termos do DL101-D/2020.

Adicionalmente, configura-se como obrigatória a existência de TIM quando a potência térmica nominal de climatização seja igual ou superior a 290 kW.

O edifício em estudo apresenta uma potência de climatização de 92,9kW não sendo obrigatória a existência do técnico de instalação e manutenção.

Na data de elaboração do projeto não foi possível identificar o técnico da instalação.

A existência do plano de manutenção atualizado é obrigatória para todos os GES em funcionamento.

Na data de elaboração do projeto não foi possível constatar a existência do plano de manutenção preventiva da instalação.

24 MEDIDAS DE MELHORIA

Os projetos do presente imóvel foram objeto de um estudo de medidas de melhoria que visa identificar oportunidades para otimizar o desempenho energético, garantir a qualidade do ar interior, promover a salubridade dos espaços e aumentar o conforto térmico.

No estudo foi avaliada a possibilidade de implementar algumas soluções de acordo com a listagem indicada:

- * Redução das necessidades energéticas por intervenção na envolvente;
- * Otimização dos consumos energéticos associados a: Iluminação, Climatização, AQS, QAI, Outros equipamentos e utilização de energias renováveis.

As principais medidas estudadas neste âmbito encontram-se detalhadas a continuação:

* Medida:

Envolvente Opaca

Aplicação de Isolamento Térmico na cobertura

Aplicação de isolamento térmico sobre a laje horizontal da cobertura existente (sob desvão) acrescentando a resistência térmica da laje em 2,00 m²C/W. A solução consiste na introdução de 80mm de Lã de Rocha com condutibilidade de 0,040 W/m²C sobre a laje de cobertura existente, numa área de 138m². Esta medida reduz as perdas térmicas e pode melhorar o conforto no interior do prédio.

Área total de intervenção (m ²):	137,42		
		kWh/ano	euros/ano
Situação Atual		99218	12492,08
Situação Após Melhorias		98175	12283,59
Redução do Consumo		1042	208,49
Custo Total do Investimento (€)			3435,50
Período de Retorno Simples (anos)			16,48

Para a determinação do custo estimado de investimento, foi tido em consideração um custo global de materiais e mão de obra, bem como os materiais e equipamentos principais. Dado que a manutenção não representa um custo importante em condições normais de utilização também não foram considerados custos quaisquer custos nesta componente. No âmbito da análise financeira da medida proposta, foi considerado um período de retorno simples sem influência da inflação nem variações do custo energético. Os valores apresentados são de carácter referencial e não dispensam orçamentação.

* Medida:

Sistema fotovoltaico

Instalação de sistema fotovoltaico

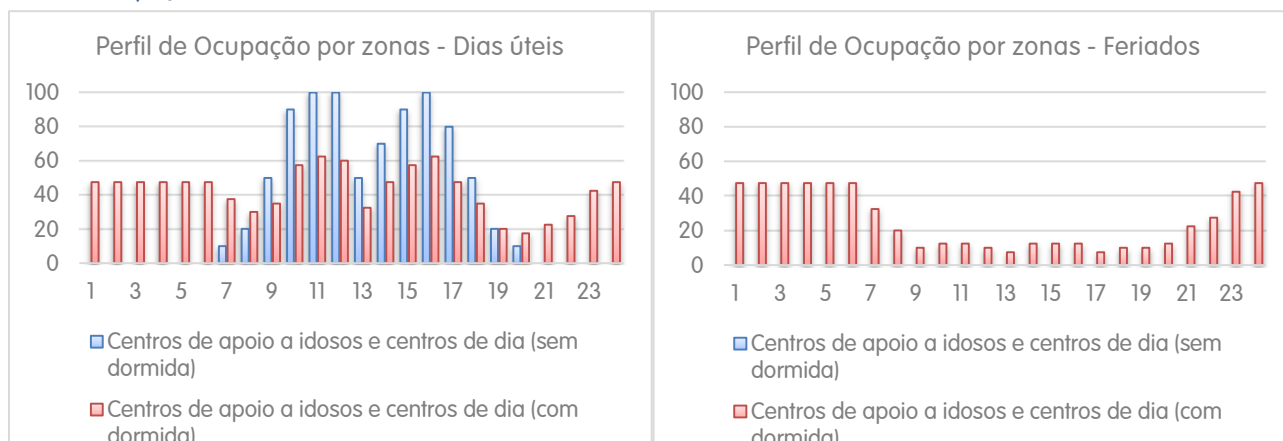
Instalar um sistema de geração fotovoltaica para autoconsumo, com uma potência nominal de 7,5kW, composto por 24 módulos de 250W instalados em 5 strings com inversores de elevado rendimento (230V/50Hz). Os painéis deverão ser instalados na cobertura orientados a Sul com inclinação de 35° sem obstruções assinaláveis no horizonte. Estima-se um período de retorno simples de 8 anos para um investimento estimado em 160706 euros. Esta medida deverá ser estudada no âmbito de um projeto próprio de Energias Renováveis.

		kWh/ano	euros/ano
Situação Atual		99218	12492,08
Situação Após Melhorias		87968	10242,08
Redução do Consumo		11250	2250,00
Custo Total do Investimento (€)			16070,00
Período de Retorno Simples (anos)			7,14

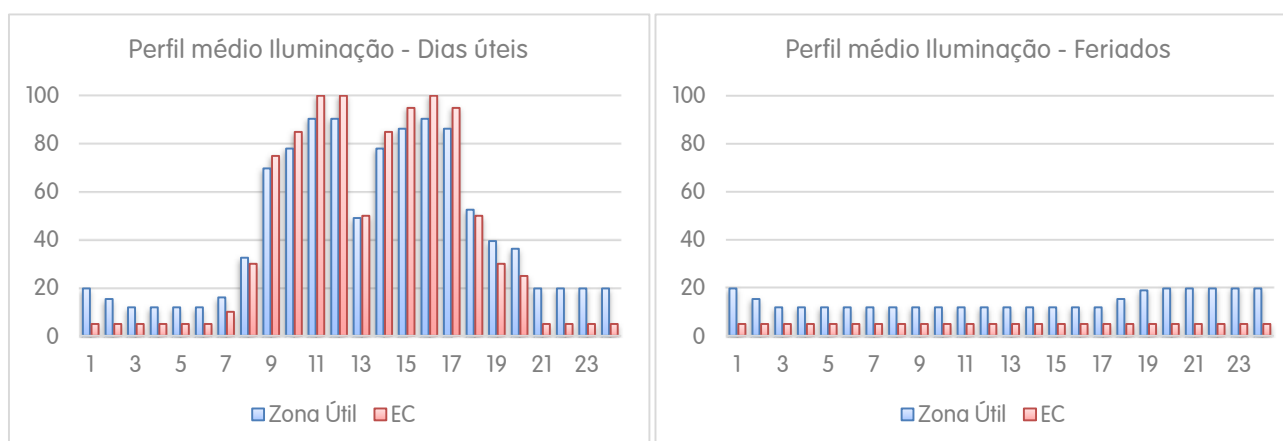
Para a determinação do período de retorno foi comparada a medida proposta com a situação atual do imóvel. Foi tido em consideração um custo global de materiais e mão de obra. No âmbito da análise financeira da medida proposta, foi considerado um período de retorno simples sem efeitos da inflação nem variações nos custos de combustível. Os valores apresentados são de carácter referencial e não dispensam orçamentação.

25 PERFIS DE UTILIZAÇÃO

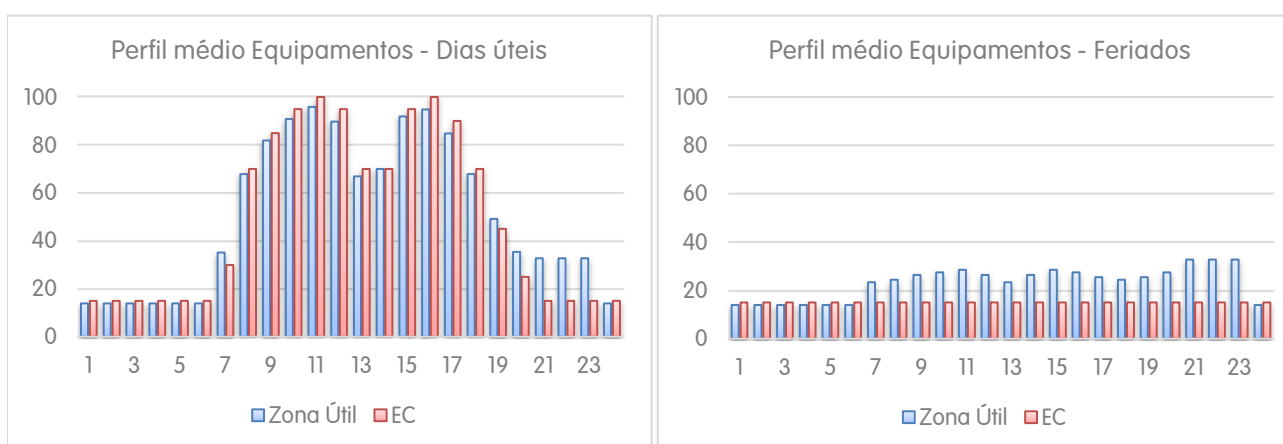
* Ocupação



* Iluminação



* Equipamentos



CÁLCULOS

Monthly Energy Use by Component - REAL

1. Monthly Energy Use by System Component

Component	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air System Fans (kWh)	588	520	558	628	643	626	673	644	641	620	566	619
Cooling												
Electric (kWh)	133	145	201	272	460	784	1372	1247	964	460	167	148
Natural Gas (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuel Oil (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propane (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote HW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote Steam (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote CW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heating												
Electric (kWh)	920	640	237	113	24	0	0	0	0	20	265	618
Natural Gas (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuel Oil (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propane (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote HW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote Steam (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pumps (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heat Rej. Fans (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lighting (kWh)	542	478	512	536	543	522	539	510	518	566	515	566
Electric Eqpt. (kWh)	3108	2757	2979	3091	3146	3026	3210	3081	3090	3285	3032	3285
Misc. Electric (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Misc. Fuel												
Natural Gas (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propane (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote HW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote Steam (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1. HVAC Energy Use

Month	Electric (kWh) (na)	Natural Gas (na)	Fuel Oil (na)	Propane (na)	Remote HW (na)	Remote Steam (na)	Remote CW (na)
Jan	1 641	0	0	0	0	0	0
Feb	1 305	0	0	0	0	0	0
Mar	995	0	0	0	0	0	0
Apr	1 013	0	0	0	0	0	0
May	1 126	0	0	0	0	0	0
Jun	1 410	0	0	0	0	0	0
Jul	2 045	0	0	0	0	0	0
Aug	1 891	0	0	0	0	0	0
Sep	1 606	0	0	0	0	0	0
Oct	1 099	0	0	0	0	0	0
Nov	999	0	0	0	0	0	0
Dec	1 385	0	0	0	0	0	0
Totals	16 517	0	0	0	0	0	0

2. Non-HVAC Energy Use

Month	Electric (kWh) (na)	Natural Gas (na)	Fuel Oil (na)	Propane (na)	Remote HW (na)	Remote Steam (na)
Jan	3 650	0	0	0	0	0
Feb	3 235	0	0	0	0	0
Mar	3 491	0	0	0	0	0
Apr	3 627	0	0	0	0	0
May	3 690	0	0	0	0	0
Jun	3 547	0	0	0	0	0
Jul	3 750	0	0	0	0	0
Aug	3 590	0	0	0	0	0
Sep	3 608	0	0	0	0	0
Oct	3 851	0	0	0	0	0
Nov	3 547	0	0	0	0	0
Dec	3 851	0	0	0	0	0
Totals	43 437	0	0	0	0	0

Monthly Energy Use by Component - REFERENCIA

1. Monthly Energy Use by System Component

Component	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Air System Fans (kWh)	569	495	519	543	544	520	572	523	546	569	494	568
Cooling												
Electric (kWh)	165	147	161	199	379	774	1560	1424	1017	448	173	168
Natural Gas (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuel Oil (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propane (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote HW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote Steam (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote CW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heating												
Electric (kWh)	558	418	276	183	62	6	0	0	5	54	260	469
Natural Gas (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuel Oil (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propane (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote HW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote Steam (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pumps (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heat Rej. Fans (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lighting (kWh)	661	584	627	657	667	640	657	623	631	695	634	695
Electric Eqpt. (kWh)	3108	2757	2979	3091	3146	3026	3210	3081	3090	3285	3032	3285
Misc. Electric (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Misc. Fuel												
Natural Gas (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propane (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote HW (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remote Steam (na)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1. HVAC Energy Use

Month	Electric (kWh) (na)	Natural Gas (na)	Fuel Oil (na)	Propane (na)	Remote HW (na)	Remote Steam (na)	Remote CW (na)
Jan	1 292	0	0	0	0	0	0
Feb	1 060	0	0	0	0	0	0
Mar	956	0	0	0	0	0	0
Apr	925	0	0	0	0	0	0
May	984	0	0	0	0	0	0
Jun	1 300	0	0	0	0	0	0
Jul	2 132	0	0	0	0	0	0
Aug	1 947	0	0	0	0	0	0
Sep	1 568	0	0	0	0	0	0
Oct	1 071	0	0	0	0	0	0
Nov	927	0	0	0	0	0	0
Dec	1 205	0	0	0	0	0	0
Totals	15 368	0	0	0	0	0	0

2. Non-HVAC Energy Use

Month	Electric (kWh) (na)	Natural Gas (na)	Fuel Oil (na)	Propane (na)	Remote HW (na)	Remote Steam (na)
Jan	3 769	0	0	0	0	0
Feb	3 341	0	0	0	0	0
Mar	3 605	0	0	0	0	0
Apr	3 748	0	0	0	0	0
May	3 813	0	0	0	0	0
Jun	3 666	0	0	0	0	0
Jul	3 667	0	0	0	0	0
Aug	3 704	0	0	0	0	0
Sep	3 721	0	0	0	0	0
Oct	3 980	0	0	0	0	0
Nov	3 666	0	0	0	0	0
Dec	3 980	0	0	0	0	0
Totals	44 859	0	0	0	0	0

 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL	Aplicação Qventila Para determinar o caudal mínimo de ar novo de acordo com o método analítico	Aplicação desenvolvida por: Armando Pinto apinto@lneac.pt Ferramenta de cálculo criada no Capítulo 9 do Manual SCE, Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro.
---	--	---

Citar como: Pinto, A. - Aplicação para determinar caudal mínimo de ar novo pelo método analítico. Lisboa, LNEC, 2021. v01, 2021-07-01

[illegible]



Relatório de simulação de desempenho de sistema solar térmico

1/2

Sumário

Instalação em R. Misericórdia (Águeda)

2 coletores Baxi Sol 250 H

» painel de 5,02 m² (inclinação 19° e azimute 11°)

» depósito de 500 l, modelo Termobrasa Gold 500 litros

Necessidades de energia: AQS

Energia útil solicitada: 6 486 kWh

- satisfeitas por origem solar 3 835 kWh

- satisfeitas pelo apoio 2 650 kWh

59% de fração solar

41%

Indicadores principais (sistema solar)

rendimento: 45%

produtividade: 764 kWh/m²

perdas: 20%

Local e clima

NUTS III: Baixo Vouga

Município: Águeda

Local: R. Misericórdia

elevação: 31 m

albedo: 20%

obstruções do horizonte

azimute:	E	-85°	-80°	-75°	-70°	-65°	-60°	-55°	-50°	NE	-40°	-35°	-30°	-25°	-20°	-15°	-10°	-5°	S
----------	---	------	------	------	------	------	------	------	------	----	------	------	------	------	------	------	------	-----	---

altura angular:

azimute:	S	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	NW	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	W
----------	---	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

altura angular:

Configuração do sistema solar

Sistema solar por medida, em circulação forçada, com 5,0 m² de coletores com inclinação 19° e orientação 11°, e armazenamento de água sanitária com 500 litros, apoio de montagem ao depósito com controlo temporizado.

Circuito primário com 22 m de comprimento, sem permutador externo, tubagens de calibre 15 mm, isolamento em poliuretano com 30 mm de espessura.

Bombas de 30 W, garantindo um caudal nominal de 41 l/m² por hora, fluido circulante com 25% de anticongelante.

2 coletores Baxi Sol 250 H - certificado 078/000161 de AENOR (ES), dados inseridos por DGEG (válido até 24/07/2022).

Área de abertura 2,51 m², coeficientes de perdas térmicas a1 = 3,54 W/m²K e a2 = 0,015 W/m²K², rendimento óptico = 77%.

1 depósito de modelo Termobrasa Gold 500 litros, com capacidade 500 litros, em posição ; coeficiente de perdas térmicas global = 5,1 W/K, paredes em INOX, temperatura máxima de operação 95°C.

Apoio energético fornecido por sistema elétrico (eletricidade) com eficiência nominal 100%.

Água quente distribuída por tubagens de calibre 32 mm isoladas por poliuretano com espessura 10 mm, com 30 m entre depósito e pontos de consumo.

Necessidades de água quente (em volume)

segunda a sexta-feira

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
9	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
12	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	litros
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
16	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
19	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	litros
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
total »	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	litros

fim-de-semana

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
9	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
12	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	litros
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
16	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
19	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	litros
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
total »	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	litros

Relatório de simulação de sistema solar térmico - continuação

2/2

Aproveitamento do recurso solar

radiação solar directa	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
horizontal (à superfície)	0,9	1,5	2,6	3,1	4,5	5,0	5,5	4,8	3,3	1,9	1,1	0,7	2,9 kWh/m².dia
incidente nos colectores	1,5	2,2	3,2	3,4	4,6	4,9	5,4	5,1	3,9	2,6	1,8	1,2	3,3 kWh/m².dia
absorvida pelos colectores	1,3	1,9	3,0	3,1	3,9	3,9	4,4	4,6	3,5	2,4	1,5	1,0	2,9 kWh/m².dia

radiação solar global	média	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
no topo da atmosfera	4,2	5,7	7,7	9,6	11,0	11,6	11,3	10,1	8,4	6,3	4,6	3,7	7,8 kWh/m².dia
na horizontal (à superfície)	1,9	2,8	4,4	5,4	6,7	7,3	7,5	6,7	5,0	3,4	2,1	1,6	4,6 kWh/m².dia
incidente nos colectores	2,6	3,5	5,1	5,8	6,8	7,2	7,5	7,1	5,8	4,2	2,8	2,2	5,1 kWh/m².dia
absorvida pelos colectores	2,2	3,0	4,4	4,8	5,6	5,7	6,0	6,1	5,0	3,5	2,3	1,8	4,2 kWh/m².dia

Desempenho energético

temperaturas	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
ambiente	10	11	13	14	16	20	22	22	20	17	13	11	16 °C
abastecimento de água	13	13	14	15	16	18	19	19	18	16	14	13	16 °C
base do armazenamento	24	26	31	32	36	38	42	42	37	31	26	23	32 °C
topo do armazenamento	42	44	46	48	51	52	56	56	51	46	43	42	48 °C
pretendida no consumo	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52 °C

massas	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
energia primária (eletricidade via SEP)	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420 litros/dia
extraída do armazenamento	420	420	417	410	397	390	371	372	399	419	420	420	405 litros/dia
nota: adicionada	0	0	3	10	23	30	49	48	21	1	0	0	15 litros/dia

balanços de energia	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
- sistema solar													
nota: radiação solar na horizontal	301	387	681	806	1 049	1 095	1 173	1 050	760	524	312	253	8 391 kWh
energia primária (radiação solar incidente)	411	497	800	867	1 064	1 080	1 171	1 112	871	654	425	342	9 295 kWh
energia solar captada	198	247	412	513	530	536	590	598	471	346	212	164	4 817 kWh
perdas térmicas no circuito primário	2	3	6	6	7	7	8	8	7	4	3	2	62 kWh
perdas térmicas no armazenamento	45	48	70	74	90	93	111	111	89	69	50	43	891 kWh
consumos eléctricos parasíticos	6	6	8	8	8	8	8	8	8	7	6	6	88 kWh
energia final (calor de origem solar)	172	215	363	390	473	481	532	540	421	304	184	143	4 219 kWh
- sistema de apoio													
energia primária (eletricidade via SEP)	1 094	841	611	503	343	257	145	111	299	660	958	1 154	6 977 kWh
energia final (calor)	438	336	244	201	137	103	58	45	120	264	383	462	2 791 kWh
- circuito de distribuição													
perdas térmicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15 kWh
- fornecimento de água quente													
necessidades (consumo de energia útil)	596	530	574	546	546	504	504	506	499	542	552	586	6 486 kWh
energia de origem solar (útil)	168	207	343	360	423	415	455	467	388	290	179	139	3 835 kWh
energia com origem no apoio (útil)	428	323	231	186	123	89	50	39	110	252	373	447	2 650 kWh

Desempenho global do sistema

fracção solar	59% em termos de energia útil	
produtividade	764 kWh/m² de colector	
i.e.	59% da produtividade limite dos colectores, 1303 kWh/m²	
rendimento - definição física	45% em relação à energia solar no plano dos colectores	
rendimento - definição estatística	46% em relação à energia solar na horizontal	
perdas térmicas e consumos parasíticos	22% da energia solar captada	

(*) estas avaliações podem não ser adequadas se as cargas térmicas tiverem grande variação durante a semana e/ou ano.



Relatório de simulação de desempenho de sistema solar térmico

1/2

Sumário

Instalação em R. Misericórdia (Águeda)

2 coletores Baxi Sol 250 H

» painel de 5,02 m² (inclinação 19° e azimute 11°)

» depósito de 500 l, modelo Termobrasa Gold 500 litros

Necessidades de energia: AQS

Energia útil solicitada: 6 486 kWh

- satisfeitas por origem solar 3 557 kWh

- satisfeitas pelo apoio 2 928 kWh

Indicadores principais (sistema solar)

rendimento: 43%

produtividade: 709 kWh/m²

perdas: 16%

55% de fração solar
45%

Local e clima

NUTS III: Baixo Vouga

Município: Águeda

Local: R. Misericórdia

elevação: 31 m

albedo: 20%

obstruções do horizonte

azimute: E -85° -80° -75° -70° -65° -60° -55° -50° NE -40° -35° -30° -25° -20° -15° -10° -5° S

altura angular:

azimute: S 5° 10° 15° 20° 25° 30° 35° 40° NW 50° 55° 60° 65° 70° 75° 80° 85° W

altura angular:

Configuração do sistema solar

Sistema solar por medida, em circulação forçada, com 5,0 m² de coletores com inclinação 19° e orientação 11°, e armazenamento de água sanitária com 500 litros, apoio de montagem ao depósito com controlo temporizado.

Circuito primário com 22 m de comprimento, sem permutador externo, tubagens de calibre 15 mm, isolamento em poliuretano com 30 mm de espessura.

Bombas de 30 W, garantindo um caudal nominal de 41 l/m³ por hora, fluido circulante com 25% de anticongelante.

2 coletores Baxi Sol 250 H - certificado 078/000161 de AENOR (ES), dados inseridos por DGEG (válido até 24/07/2022).

Área de abertura 2,51 m², coeficientes de perdas térmicas a1 = 3,54 W/m²K e a2 = 0,015 W/m²K², rendimento óptico = 77%.

1 depósito de modelo Termobrasa Gold 500 litros, com capacidade 500 litros, em posição ; coeficiente de perdas térmicas global = 5,1 W/K, paredes em INOX, temperatura máxima de operação 95°C.

Apoio energético fornecido por sistema elétrico (eletricidade) com eficiência nominal 100%.

Água quente distribuída por tubagens de calibre 32 mm isoladas por poliuretano com espessura 10 mm, com 10 m entre depósito e pontos de consumo.

Necessidades de água quente (em volume)

segunda a sexta-feira

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	litros
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
12	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
16	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	litros
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
19	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
20	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	litros
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
total »	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	litros

fim-de-semana

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	litros
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
12	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
16	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	litros
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
19	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	litros
20	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	litros
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	litros
total »	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	litros

Relatório de simulação de sistema solar térmico - continuação

2/2

Aproveitamento do recurso solar

radiação solar directa	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
horizontal (à superfície)	0,9	1,5	2,6	3,1	4,5	5,0	5,5	4,8	3,3	1,9	1,1	0,7	2,9 kWh/m².dia
incidente nos colectores	1,5	2,2	3,2	3,4	4,6	4,9	5,4	5,1	3,9	2,6	1,8	1,2	3,3 kWh/m².dia
absorvida pelos colectores	1,3	1,9	3,0	3,1	3,9	3,9	4,4	4,6	3,5	2,4	1,5	1,0	2,9 kWh/m².dia

radiação solar global	média	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
no topo da atmosfera	4,2	5,7	7,7	9,6	11,0	11,6	11,3	10,1	8,4	6,3	4,6	3,7	7,8 kWh/m².dia
na horizontal (à superfície)	1,9	2,8	4,4	5,4	6,7	7,3	7,5	6,7	5,0	3,4	2,1	1,6	4,6 kWh/m².dia
incidente nos colectores	2,6	3,5	5,1	5,8	6,8	7,2	7,5	7,1	5,8	4,2	2,8	2,2	5,1 kWh/m².dia
absorvida pelos colectores	2,2	3,0	4,4	4,8	5,6	5,7	6,0	6,1	5,0	3,5	2,3	1,8	4,2 kWh/m².dia

Desempenho energético

temperaturas	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
ambiente	10	11	13	14	16	20	22	22	20	17	13	11	16 °C
abastecimento de água	13	13	14	15	16	18	19	19	18	16	14	13	16 °C
base do armazenamento	21	23	27	29	32	34	37	38	33	27	23	21	29 °C
topo do armazenamento	40	41	43	45	48	50	53	53	48	43	41	40	45 °C
pretendida no consumo	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52 °C

massas	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
energia primária (eletricidade via SEP)	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420 litros/dia
extraída do armazenamento	420	419	409	396	371	357	333	334	376	416	420	420	389 litros/dia
nota: adicionada	0	1	11	24	49	63	87	86	44	4	0	0	31 litros/dia

balanços de energia	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
- sistema solar													
nota: radiação solar na horizontal	301	387	681	806	1 049	1 095	1 173	1 050	760	524	312	253	8 391 kWh
energia primária (radiação solar incidente)	411	497	800	867	1 064	1 080	1 171	1 112	871	654	425	342	9 295 kWh
energia solar captada	201	250	415	513	530	536	590	597	478	350	216	165	4 843 kWh
perdas térmicas no circuito primário	3	3	6	6	7	7	8	8	7	4	3	2	64 kWh
perdas térmicas no armazenamento	35	37	55	59	74	79	95	96	73	54	39	33	727 kWh
consumos eléctricos parasíticos	7	6	8	8	8	8	8	8	9	8	7	6	92 kWh
energia final (calor de origem solar)	157	200	340	367	444	453	502	508	400	284	171	128	3 954 kWh
- sistema de apoio													
energia primária (eletricidade via SEP)	1 145	897	680	578	425	320	230	205	389	737	1 012	1 206	7 824 kWh
energia final (calor)	458	359	272	231	170	128	92	82	156	295	405	483	3 130 kWh
- circuito de distribuição													
perdas térmicas	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	5 kWh
- fornecimento de água quente													
necessidades (consumo de energia útil)	596	530	574	546	546	504	504	506	499	542	552	586	6 486 kWh
energia de origem solar (útil)	152	190	319	335	395	393	426	436	359	266	164	123	3 557 kWh
energia com origem no apoio (útil)	444	341	255	211	151	111	78	70	140	276	388	463	2 928 kWh

Desempenho global do sistema

fracção solar	55% em termos de energia útil	
produtividade	709 kWh/m² de colector	
i.e.	54% da produtividade limite dos colectores, 1303 kWh/m²	
rendimento - definição física	43% em relação à energia solar no plano dos colectores	
rendimento - definição estatística	42% em relação à energia solar na horizontal	
perdas térmicas e consumos parasíticos	18% da energia solar captada	

(*) estas avaliações podem não ser adequadas se as cargas térmicas tiverem grande variação durante a semana e/ou ano.

FICHAS



Vidro 1	PLANICLEAR 6 mm
Capa 2	PLANITHERM 4S
	16 ARGON 90%
Vidro 2	PLANICLEAR 4 mm

Nome : Manuel Ayala

País : Portugal

Notas:

FACTORES LUMINOSOS

EN410 (2011-04)

Transmissão Luminosa (TL)	65%
Reflexão Exterior (RLe)	27%
Reflexão Interior (RLi)	24%

TRANSMISSÃO TÉRMICA

EN673-2011

Ug	1.0 W/(m ² .K)
----	---------------------------

0° em Relação à Vertical

DIMENSÕES DE FABRICO

Espessura Nominal	26.00 mm
Peso	25 kg/m ²

ACÚSTICA

EN 12758

Rw(C;Ctr)	35.0000 (-1; -5) dB
-----------	---------------------

FATOR UV

EN410 (2011-04)

TUV	36%
-----	-----

CLASSE DE SEGURANÇA

EN 12600

Resistência ao Ensaio do Pêndulo NPD

FACTORES ENERGÉTICOS

EN410 (2011-04)

Transmissão Directa (TE)	40%
Reflexão Exterior (Ree)	41%
Reflexão Interior (REi)	42%
Absorção A1(AE1)	17%
Absorção A2	2%
Absorção A3	

FACTOR SOLAR

EN410 (2011-04)

Factor Solar (g)	42%
Coef. Sombreamento	0.49

RENDIMENTO DE COR

Ra Transmissão Luminosa	97
Ra Reflexão Exterior	96

ANTI-INTRUSÃO

EN356

Resistência ao Ataque Manual	NPD
------------------------------	-----

Estes valores são calculados de acordo com as normas europeias EN410 (2011-04) e EN673-2011, a norma internacional ISO 9050, a norma japonesa JIS R 3106/3107, a norma coreana KS L 2514/2525 e a norma NFRC-2010. No que diz respeito às normas europeias as tolerâncias são definidas de acordo com as normas EN1096-4 ou ISO9050-2003. No entanto, o utilizador deve confirmar a viabilidade dos produtos, em particular no que diz respeito à espessura e cor. Além disso é da responsabilidade do utilizador confirmar que a combinação de vidros seleccionada cumpre os requisitos normativos e legais a nível nacional, local ou regional. Os valores calculados com a norma NFRC-2010 são indicativos. Por favor use softwares certificados NFRC para obter valores certificados. As regras de cálculo e os resultados do Calumen Live de acordo com as normas EN410 (2011-04), EN673-2011, ISO 9050 (2003) m1.5 and ISO 9050 (1990) m1.0 fazem uso do programa de cálculo Calumen 1.2.4 e foram validados pelo Relatório de Qualidade TUV Rheinland Quality 11923R-11-33705. Os valores de Sg são calculados de acordo com a Regulamentação Térmica Francesa 2012 (RT2012). Os Índices Acústicos são representativos de performances testadas em condições laboratoriais de um Vidro de Dimensões 1,23x1,48 m (EN ISO 10140-3 e EN 12758). Medições no Local da Instalação poderão variar de acordo com as dimensões do Vidro, o ambiente, a qualidade da estrutura da janela, a qualidade da instalação, a fonte sonora, etc. A precisão dos Índices fornecidos encontra-se no intervalo de +/- 1dB (EN 12758). Todas as imagens dos Vidros são ilustrativas.

