




jaengenharia.pt

PROJETO DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

EMPREENDIMENTO TURÍSTICO CAMINHO DA BARCA

Escorregadio, Santo António S. Roque do Pico

CAMINHO DA BARCA, LDA

 JORGE AMARAL ENGENHARIA jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

ÍNDICE GERAL

PROJETO DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

EMPREENDIMENTO TURÍSTICO CAMINHO DA BARCA S. ROQUE DO PICO CAMINHO DA BARCA, LDA


PEÇAS ESCRITAS

- I MEMÓRIA DESCRITIVA


PEÇAS DESENHADAS

ESCALA

01– PEÇAS DESENHADAS-----1/100


 <p>JORGE AMARAL ENGENHARIA</p>	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

I – MEMÓRIA DESCRITIVA

 <p>jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt</p>	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

ÍNDICE

TERMO DE RESPONSABILIDADE	5
1 INTRODUÇÃO	6
2 APRESENTAÇÃO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO	6
3 DESCRIÇÃO GERAL DO EDIFÍCIO E ZONAMENTO CLIMÁTICO	7
4 DESCRIÇÃO	9
5 COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISSÃO DE CALOR	10
6 VÃOS ENVIDRAÇADOS	10
7 CARACTERIZAÇÃO DA INÉRCIA TÉRMICA	11
8 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	11
9 VENTILAÇÃO	12
10 SISTEMAS TÉCNICOS	12
10.1 SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO	12
10.2 SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	13
11 ELEVADORES, ESCADAS MECÂNICAS E TAPETES ROLANTES	13
12 REQUISITOS DE QUALIDADE E MANUTENÇÃO	13
13 DESENHOS DE PORMENOR	14
14 REFERÊNCIAS	14
15 LEGISLAÇÃO	14

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

TERMO DE RESPONSABILIDADE


AUTOR DO PROJECTO DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

André Inácio Gago Nascimento da Costa Ferreira, Engenheiro Técnico Mecânico, morador na Urbanização Vila Rosal, Lote 13, 8200-385 Albufeira, com o cartão de cidadão n.º 12301618, contribuinte n.º 229630898, inscrito na Ordem dos engenheiros Técnicos (OET), com sob o n.º 21965, pertencente ao Colégio de Engenharia Mecânica, declara, para efeitos do disposto no n.º 3 do artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, que o Projeto de Comportamento Térmico, de que é autor, relativo à **OBRA DE CONSTRUÇÃO DE EMPREENDIMENTO TURÍSTICO CAMINHO DA BARCA**, sito em **SÃO ROQUE DO PICO**, freguesia de **SANTA LUZIA**, concelho de **SÃO ROQUE DO PICO**, cujo licenciamento é requerido pela **Caminho da Barca, LDA**, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente:

a) Normas técnicas gerais e específicas, designadamente o especificado no Decreto-Lei n.º 102/2021, de 19 de novembro que procede à primeira alteração ao Decreto-lei n.º 101/2020, de 7 de dezembro (Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços - RECS).

Faro, novembro de 2023

O Técnico Responsável,

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

1 INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa integra o projeto de comportamento térmico respeitante à obra de construção de um edifício destinado a um Empreendimento turístico, na freguesia de Santa Luzia, no conselho de São Roque do Pico, requerido por **CAMINHO DA BARCA, LDA**, de acordo com o Decreto-Lei n.º 102/2021, de 19 de novembro que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro que estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios para a melhoria do seu desempenho energético e regula o Sistema de Certificação Energética de Edifícios, transpondo a Diretiva (EU) 2018/844 e parcialmente a Diretiva (EU) 2019/944.

2 APRESENTAÇÃO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O edifício alvo do presente estudo é considerado, no âmbito do SCE - RECS, estabelecido pela Decreto-Lei n.º 102/2021, de 19 de novembro que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho, como um grande edifício de comércio e serviços (GES), destinado a Complexo turístico, encontrando-se localizado na freguesia de Santa Luzia, no concelho de São Roque do Pico, integrado na zona climática I1-V2, a uma altitude de 90 m e a uma distância do litoral inferior a 5.0 km, situado no exterior de uma zona urbana.

O processo de licenciamento e construção é posterior a entrada em vigor da Decreto-Lei n.º 102/2021, de 19 de novembro, estando enquadrado pelo artigo 6º da Subsecção I do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro.

Para a determinação do IEE foi utilizado o método base, método de previsão do IEEpr por simulação dinâmica, de acordo com o exposto no ponto 9.4 do Despacho n.º 6476-H/2021, de 1 de julho e com as devidas atualizações introduzidas pelo Despacho n.º 9216/2021, de 17 de setembro.


Grande edifício de serviços (GES) destinado a complexo turístico, constituído por 2 pisos, inserido no exterior de uma zona urbana, a uma altitude de 90 m.

No piso 0, desenvolve-se a zona de circulação, instalações sanitárias, quartos para alojamento, balneários, copa, sala para staff, arrecadações e zonas técnicas.

No piso 1, desenvolve-se zona de circulação, sala de refeições, cozinha, zonas técnicas e arrumos.

Para efeitos de cálculo consideraram-se as seguintes tipologias os espaços "úteis": Hotéis com 4 ou mais estrelas, com os perfis de cálculo presentes do Decreto-Lei 79/2006, de 4 de abril, adaptados ao caso em estudo.

Foi definido, pela especialidade de mecânica, sistemas de aquecimento e/ou arrefecimento, sendo que, para espaços no qual não está definido climatização, para efeitos de cálculo, é definido sistemas de climatização por defeito segundo o Despacho n.º 9216/2021, de 17 de setembro. Para efeitos de cálculo,

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

foi considerado que a renovação de ar é realizada mecanicamente em zonas específicas do edifício, extração mecânica na zona de circulação, conforme o projeto da especialidade em questão.

A especialidade de eletricidade não definiu, até à entrega da especialidade de térmica, o estudo luminotécnico sendo que, para efeitos de cálculo e de requisitos mínimos a cumprir na execução, o exposto no ponto 4. da portaria n.º 138-I/2021 de 1 julho e de acordo com o ponto 11 do Despacho n.º 9216/2021, de 17 de setembro.

O estudo apresentado tem por base o Decreto-Lei n.º 102/2021, de 19 de novembro que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, que estabelece as regras a observar no projeto de comportamento térmico para edifícios de comércio e serviços bem como as exigências de requisitos energéticos expostos na Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho.

DESCRIÇÃO GERAL DO EDIFÍCIO E ZONAMENTO CLIMÁTICO

O edifício de comércio e serviços, situado em São Roque do Pico, tem como utilização prevista um Complexo Turístico. Para efeitos de cálculo, foi considerado que o edifício tem uma utilização permanente, sendo o edifício em estudo constituído por dois pisos acima do solo. Está inserido no exterior de uma zona urbana (Rugosidade III) no concelho de São Roque do Pico (zona climática I1-V2), a uma altitude de 90 m e a uma distância à costa inferior a 5 km.

Em que:

Rugosidade I – Edifícios situados no interior de uma zona urbana;


Rugosidade II – Edifícios situados na periferia de uma zona urbana ou numa zona rural;

Rugosidade III – Edifícios situados em zonas muito expostas, mediante a inexistência de obstáculos que atenuem o vento.

O imóvel objeto de estudo destina-se única e exclusivamente a serviços.

Segundo a zona climática onde o edifício se encontra (I1 V2; NUTS 3: RA dos Açores) têm-se os seguintes dados climáticos:

Inver no	Concelho	Horta
	Nuts 3:	RA dos Açores
	Altitude (m)	90
	Distância à costa (km)	<5
	Rugosidade	III
	Região	A
	Zona Abrangida por gás natural ou GPL	Não
	Zona climática	
	Inverno	I1
	Temperatura média	13.8
	GD - Graus-dias (°C dias)	724

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

235VVerão	G_{sol} (kWh/m ² .mês)	110
	M - Duração da estação de aquecimento (meses)	3.1
	Verão	V2
	θ_{atm} (°C)	20.8
	M - Duração da estação de arrefecimento (meses)	4
	I_{sol} [kWh/m ²]	
	N	195
	NE	285
	E	375
	SE	375
	S	235
	SW	375
	W	375
	NW	285
	Horizontal	640

Tabela 1 - Dados climáticos.

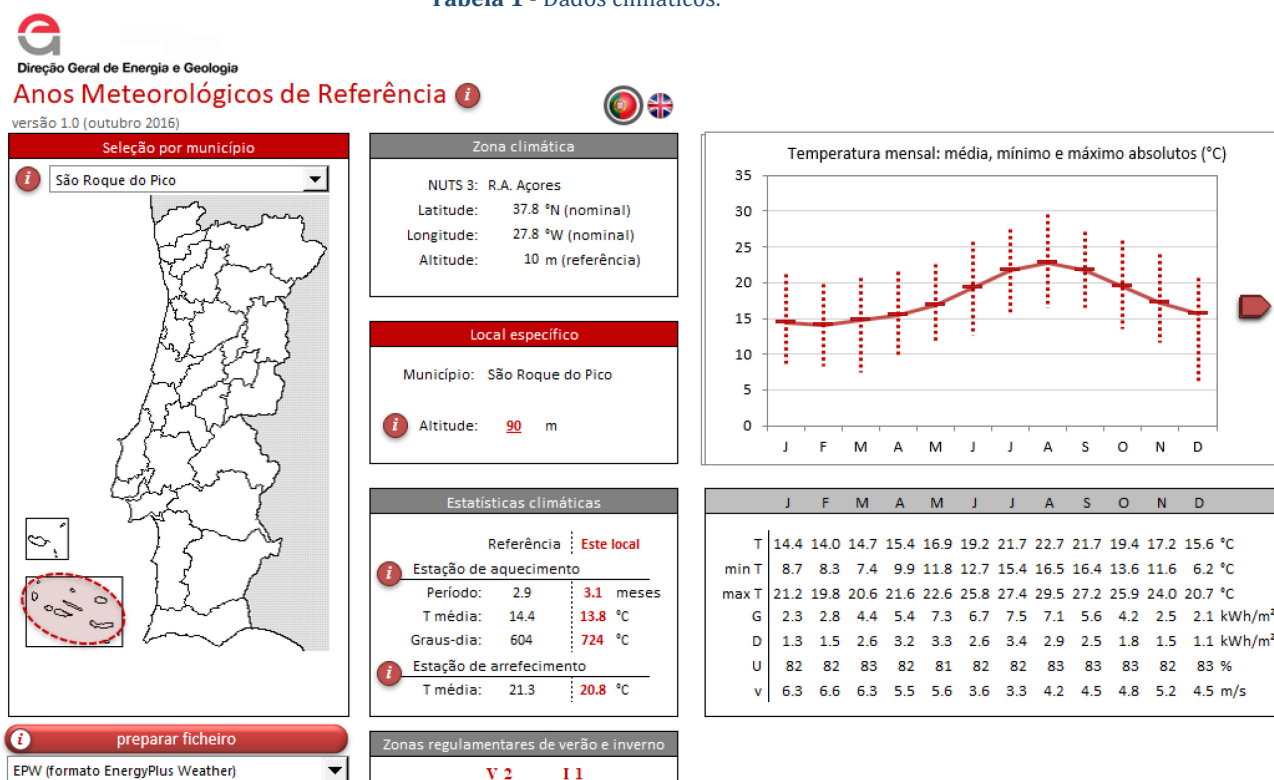



Figura 1 – Dados climáticos - LNEG

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

A área total de pavimento para efeito do RECS é 3373.87 m². Para enquadramento do edifício como GES foi considerada a área interior útil de pavimento, descontando os espaços não úteis, descrito na seguinte tabela 2 e tabela 3:

Descrição	Áreas (m ²)
Complexo turístico (espaços úteis)	2811.4
Espaços não úteis	562.47
Total	3373.87

Tabela 2 – Tipologias consideradas.

No modelo de simulação dinâmica multizona, para a parametrização das perdas pela envolvente em contacto com espaços complementares considerou-se a metodologia prevista pelo *software CypeTherm SCE-CS*, da versão *CYPE 2023.b* com o motor de cálculo Energy Plus TM versão 9.5.

O cálculo detalhado relativo ao fator de redução (b_{tr}) encontra-se no **Anexo I – Quadros gerais de verificação**.

A parametrização das pontes térmicas lineares no modelo de simulação foi processada pelo método de cálculo do *software CypeTherm Recs Plus*, da versão *CYPE 2023.b*.

O cálculo detalhado relativo às pontes térmicas lineares encontra-se no **Anexo I – Quadros gerais de verificação**.

A localização e a morfologia do edifício encontram-se descritas nas peças desenhadas fornecidas para a elaboração do estudo – **Anexo IV – Peças Desenhadas**.

4 DESCRIÇÃO

Toda a marcação da envolvente encontra-se descrita no **Anexo IV – Peças Desenhadas** e que faz parte integrante da presente memória descritiva e justificativa sendo que as áreas da envolvente consideradas para efeito de cálculo foram:


Áreas de elementos correntes verticais e horizontais em contacto com o exterior;

Áreas de pontes térmicas planas em contacto com o exterior;

Áreas de elementos correntes verticais e horizontais em contacto com zonas não úteis;

Áreas de pontes térmicas planas em contacto com zonas não úteis;

QUANTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS TÉRMICOS

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

5 COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISSÃO DE CALOR

Os coeficientes globais de transmissão de calor, U em $W/m^2 \cdot ^\circ C$, para elementos da envolvente, constituídos por várias camadas de espessura constante, são determinados pela seguinte expressão:

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum_j R_j + R_{se}}$$

R_j - Resistência térmica da camada j ($m^2 \cdot ^\circ C / W$);

R_{si} e R_{se} Resistências térmicas superficiais interior e exterior, respetivamente ($m^2 \cdot ^\circ C / W$);

No **Anexo II - Descrição dos Materiais e Elementos Construtivos**, apresentam-se os valores detalhados das **Resistências Térmicas**, (R em [$m^2 \cdot ^\circ C / W$]), o valor da **Condutibilidade Térmica**, (λ em [$W/m \cdot ^\circ C$]), e a **Espessura**, (e_i em [m]), de cada camada homogénea que constituem a envolvente exterior e interior do edifício.

Para os espaços de ar não ventilados, as resistências térmicas de cada camada R_j foram obtidas através da consulta das tabelas publicadas no ITE 50 LNEC, dependendo da espessura, e_i do espaço de ar.


6 VÃOS ENVIDRAÇADOS

Os vãos envidraçados do edifício em estudo são constituídos por caixilharia em alumínio da marca TECHAL e modelos SOLEAR 55 com corte térmico, com classe de permeabilidade ao ar 4, ou outra solução equivalente (ver documentação anexa).

$U_f = 1.7 W/m^2 \cdot ^\circ C$ para caixilharia fachada (Valor retirado do fabricante).

Para os vãos verticais os vidros a aplicar nos caixilhos do edifício em estudo são constituídos por vidro duplo com referência SGG COOL-LITE SKN 154 II #26 FT (14 AIR) 44.1 e com a sua constituição do exterior para o interior: vidro incolor simples PLANICLEAR com 6 mm de espessura, lâmina intercalar COOL-LITE SKN 154 II caixa de ar preenchida com 100% ar tratado com 16 mm e vidro laminado com PLANICLEAR 4mm, PVB STANDARD 0.38 mm e PLANICLEAR 4mm. Com um fator solar (gvi) igual a 0,28. A característica apresentada tem por base a informação fornecida pelo fabricante SAINT GOBAIN, podendo ser estes elementos substituídos desde que as suas características técnicas não se alterem no sentido a piorar o elemento.

$U_g = 1.4 W/m^2 \cdot ^\circ C$ (Valor retirado do fabricante| Ensaio: ND, conforme EN673-2011).

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Foi considerado que os vãos envidraçados orientados em todos os quadrantes da composição acima descritos, não têm proteção solar, sendo que o fator solar dos vãos envidraçados deste tipo (gtv) igual a 0,28.

As soluções apresentadas têm única e exclusivamente o cumprimento dos requisitos da especialidade do comportamento térmico. As especificações, descritas nas fichas técnicas, dos elementos que constituem os vãos envidraçados devem ser apresentados aos projetistas da especialidade da segurança e da acústica.

O cálculo detalhado dos coeficientes globais de transmissão de calor, em função da área de cada elemento constituinte do vão envidraçado, encontra-se descritos no **Anexo II - Descrição dos Materiais e Elementos Construtivos**.

7 CARACTERIZAÇÃO DA INÉRCIA TÉRMICA

Para a determinação da inércia térmica do imóvel em estudo foi utilizada a metodologia de cálculo do *software CypeTherm SCE-CS*, da versão *CYPE 2023.b* tendo sido considerada a contribuição das massas superficiais dos diversos elementos construtivos.

O cálculo detalhado relativo à inércia térmica encontra-se no **Anexo II - Descrição dos Materiais e Elementos Construtivos**

8 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO


No presente estudo, não foi fornecido estudo luminotécnico por parte da especialidade de eletricidade sendo que, para efeitos de cálculo foi considerado o exposto no ponto no ponto 4. da portaria n.º 138-I/2021 de 1 julho e de acordo com o ponto 11 do Despacho n.º 9216/2021, de 17 de setembro

Tendo sempre em consideração que a colocação de armaduras de iluminação de tipo adequado ao local de instalação serão tido em consideração as boas práticas de execução, tendo-se procurado aplicar o tipo de iluminação que fosse capaz de conjugar o aspeto arquitetónico do edifício e a eficiência energética, tendo como referência os critérios definidos na Portaria n.º 138-I/2021 de 1 julho.

A distribuição das armaduras de iluminação, pelos diferentes locais, deverá ser efetuada em função dos modelos adotados, de forma a obterem-se níveis luminosos recomendados pela norma EN 12464-1, dos quais, para efeitos da aplicação da regulamentação em vigor, os valores máximos admissíveis de iluminância não poderão exceder em mais de 30% dos valores presentes no ponto 5.3 “Requisitos de iluminação para espaços interiores, tarefas e atividades” da EN 12464-1.

Para um maior desempenho energético teve-se em conta:

- Luminárias com elevado rendimento;
- Fontes de luz e acessórios com níveis de eficiência em conformidade com a regulamentação europeia;

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

- Equipamentos de controlo e regulação de fluxo eficientes;
- Circuitos independentes por cada zona funcional;
- Circuitos independentes que alimentem as luminárias junto às janelas quando aplicável;
- Circuitos independentes por filas de luminárias, paralelas ou alternadas entre si;
- Circuitos independentes para as luminárias das circulações;

O comando dos circuitos de iluminação previstos deverá ser efetuado por intermédio de aparelhos de manobra, colocados nos compartimentos respetivos, com exceção das zonas de circulação comum e locais acessíveis ao público, em que não será previsto qualquer tipo de comando acessível. O comando dos circuitos de iluminação destes locais será centralizado nos quadros elétricos respetivos e assegurado pelo sistema de comando e por detetores de movimento.

Ficam todas e quaisquer alterações ao projeto luminotécnico restrito no que toca ao estabelecido pela Tabela 25 definida na Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho, valores máximos de densidade de potência de iluminação indicados, bem como os valores máximos admissíveis de iluminância descritos no ponto 23 do Despacho n.º 6476-H/2021, de 1 de julho e as ruas respetivas actualizações.

No **Anexo I – Quadros gerais de verificação** apresentam-se as potências e iluminâncias de cada espaço e os respetivos máximos.

9 VENTILAÇÃO


Está previsto pela especialidade de mecânica a existência de equipamentos mecânicos. Para efeitos de cálculo, a renovação do ar novo no edifício em estudo deverá garantir os requisitos mínimos presentes na Portaria 138-I/2021, de 1 de julho.

Sendo que o caudal de ar novo mínimo deverá ser 4810 m³/h no edifício em estudo, no qual o caudal de projeto é de 5460 m³/h. O caudal mínimo de extração de 1350 m³/h nas instalações sanitárias, tendo sido considerado um caudal de projeto de 1350 m³/h.

10 SISTEMAS TÉCNICOS

10.1 SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO

Está prevista a instalação de equipamentos de controlo térmico no edifício em estudo. Para efeitos de cálculo, serão considerados equipamentos de referência tal como apresentado na Tabela 101 do capítulo 16.3.2 do Despacho n.º 6476-H/2021, de 1 de julho e com as devidas atualizações introduzidas pela Despacho n.º 9216/2021 de 17 de setembro, para todos os espaços que não esteja previsto climatização.

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Para os espaços com climatização foram considerados, para efeitos de simulação dinâmica, a informação presente no projeto da especialidade de mecânica.

10.2 SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS

De acordo com o exposto no capítulo 3 da Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho relativamente aos requisitos gerais da preparação de Águas Quentes Sanitárias, deverá ser instalado de um sistema que garante o aquecimento de Água Quente Sanitária (AQS). Os sistemas de aquecimento de águas deverão garantir o exposto na alínea h) da portaria 138-I/2021, de 1 de julho. Os sistemas para aquecimento de águas quentes sanitárias são compostos por unidades de bombas de calor, duas unidades para o edifício principal e uma unidade individual para cada unidade de alojamento conforme especificado nas especialidades de mecânicas e de águas.


11 ELEVADORES, ESCADAS MECÂNICAS E TAPETES ROLANTES

Está previsto a instalação de um elevador no edifício. Para efeitos do disposto nos artigos 6.º a 8.º do Decreto-Lei 101-D/2020, de 7 de dezembro, as instalações de elevação devem obedecer aos requisitos mínimos de eficiência energética indicados na Tabela 29 da Portaria n.º 139-I/2021, de 1 de julho e que nesta fase se resumem da seguinte forma:

Tipo de equipamento	Classe de eficiência energética mínima	Metodologia
Ascensores	B	ISO 25745-2
Ascensores hidráulicos	C	ISO 25745-2
Escadas mecânicas e tapetes rolantes	A	ISO 25745-3

12 REQUISITOS DE QUALIDADE E MANUTENÇÃO

As instalações para aproveitamento de energia solar térmica a instalar devem ser compostas por sistemas e/ou coletores certificados de acordo com as Normas EN 12976 ou 12975, respetivamente. No caso de instalações com área de captação superior a 20m², dispor de projeto de execução elaborado de acordo com o especificado na referida Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho. No caso dos sistemas solar dotados de resistência de apoio elétrico dentro do depósito de armazenamento, incluir na instalação

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

um relógio programável e acessível, para atuação da resistência de forma que, durante o dia, o depósito possa receber energia proveniente do coletor solar.

Independentemente do tipo de sistema para aproveitamento de fontes de energia renováveis a instalar, estes devem respeitar os demais requisitos de projeto e de qualidade dos equipamentos e componentes aplicáveis no âmbito da legislação, regulamentação e normas portuguesas em vigor. Devem ser instalados por um instalador devidamente qualificado no âmbito de sistemas de qualificação ou acreditação aplicáveis, sempre que a sua aplicação decorra de (i) Diretiva Europeia ou legislação nacional em vigor e/ou (ii) Despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia. Devem, ainda, ter registo da instalação e manutenção em base de dados criada e gerida pela entidade gestora do SCE, em condições a definir por Despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia.

13 DESENHOS DE PORMENOR

No **Anexo IV – Peças desenhadas**, apresenta-se a definição de todos os elementos constituintes da envolvente no presente caso de estudo.

14 REFERÊNCIAS


Os valores das grandezas, coeficientes ou parâmetros utilizados para a verificação do cálculo térmico, foram obtidos através da legislação em vigor e a partir de publicações da especialidade, nomeadamente:

- **Caracterização de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios – ITE 50**

15 LEGISLAÇÃO


O presente projeto foi elaborado segundo as normas em vigor, nomeadamente:

- **Decreto-Lei n.º 102/2021, de 19 de novembro - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS) e Regulamento de Desempenho Energético de Edifícios de Habitação (REH)**
- **Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho**
- **Despacho n.º 9216/2021, de 17 de setembro**

 JORGE AMARAL ENGENHARIA jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

ANEXO I – QUADROS GERAIS DE VERIFICAÇÃO

PROJECTO DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

QUADROS GERAIS DE VERIFICAÇÃO

ENVOLVENTE

A verificação e caracterização dos elementos constituintes da envolvente com relevância para a aplicação do regulamento são indicadas nas tabelas deste relatório.

Para definir a envolvente interior, foi necessário identificar os espaços não úteis e posteriormente proceder ao cálculo do btr - coeficiente adimensional identificativo do tipo de espaço não útil, que reflete as perdas térmicas entre o espaço interior e os espaços anexos não úteis.

MÉTODO DE CÁLCULO

$$b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}}$$

onde:

H_{iu} coeficiente de perda do espaço aquecido para o espaço não aquecido

H_{ue} coeficiente de perda do espaço não aquecido ao exterior

H_{iu} , H_{ue} incluem as perdas por transmissão e por renovação de ar

$$H_{iu} = L_{iu} + H_{V,iu}$$

$$H_{ue} = L_{ue} + H_{V,ue}$$

Sendo:

$$L_{iu} = L_{Diu} + L_{Siu}$$

$$L_{ue} = L_{Due} + L_{Sue}$$

onde:

$$L_D = \sum_i A_i U_i + \sum_k l_k \Psi_k$$


Sendo:

A_i área do elemento 'i' do edifício (m²)

U_i coeficiente de transmissão térmica do elemento 'i' do edifício

l_k comprimento da ponte térmica linear 'k' (m)

Ψ_k coeficiente de transmissão térmica linear da ponte térmica 'k'

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

L_s coeficiente de perda pelo pavimento em regime estacionário, calculado segundo a norma ISO 13370 (W/K)

$$H_{V,iu} = \rho c \dot{V}_{iu}$$

$$H_{V,ue} = \rho c \dot{V}_{ue}$$

onde:

ρ densidade do ar (kg/m³)

c capacidade calorífica específica do ar (J/(kg·K))

ρc valor convencional para a capacidade calorífica do ar (1200 J/(m³·K))

V_{ue} consumo de ar entre o espaço não aquecido e o exterior (m³/h)

V_{iu} consumo de ar entre o espaço aquecido e o não aquecido (m³/h)

Sendo:

$$\dot{V}_{iu} = 0$$


$$\dot{V}_{ue} = V_u n_{ue}$$

onde:

V_u volume de ar no espaço não aquecido (m³)

n_{ue} taxa de renovação de ar convencional entre o espaço não aquecido e o exterior (v/h)

Compartimento	Factor de redução
Z09_S01_ZT.EDP.01	0.20
Z09_S02_ZT.EDP.2	0.79
Z09_S03_ZT.EDP.3	0.31
Z09_S04_ZT.EDP.4	0.17
Z09_S05_ZT.EP5	0.10
Z09_S06_ZT.EDP.6	0.17
Z09_S07_ZT.EDP.6	0.18
Z09_S08_ZT.EDP.7	0.08
Z09_S09_ZT.EDP.8	0.29
Z09_S10_M3.ZT.1	0.21
Z09_S11_M3.ZT.2	0.21
Z09_S12_M3.ZT.3	0.21
Z09_S13_M2.ZT.1	0.25
Z09_S14_M2.ZT.2	0.25

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Z09_S15_M2.ZT.3	0.25
Z09_S16_M2.ZT.4	0.25
Z09_S17_M2.ZT.5	0.25
Z09_S18_M2.ZT.6	0.25
Z09_S19_M2.ZT.7	0.25
Z09_S20_M2.ZT.8	0.25
Z09_S21_M2.ZT.9	0.25
Z09_S22_M1.ZT.1	0.24
Z09_S23_M1.ZT.2	0.24
Z09_S24_M1.ZT.3	0.24
Z09_S25_M1.ZT.4	0.24
Z09_S26_M1.ZT.5	0.24
Z09_S27_M1.ZT.6	0.24
Z09_S28_M1.ZT.7	0.24
Z09_S29_M1.ZT.8	0.24


DELIMITAÇÃO DA ENVOLVENTE DO EDIFÍCIO

A definição da envolvente do edifício em estudo é caracterizado nas peças desenhadas (plantas e cortes), e evidencia claramente o que corresponde à envolvente exterior, à envolvente interior, seguindo a metodologia indicada pela legenda do **Anexo IV – Peças Desenhadas**.

VERIFICAÇÃO E CONFORMIDADES

A análise das soluções construtivas e a verificação do cumprimento do disposto Tabela 4 da Portaria n.º 138-I/2021, de 1 de julho consta de um modo sucinto do quadro que se apresenta a seguir. Dele se pode concluir que as soluções, a ser intervencionadas, cumprem os requisitos mínimos regulamentares.

Solução	U [W/m².°C]	U _{máx} [W/m².°C]
Parede exterior 30	0.44	0.70
Parede exterior 40	0.43	0.70
Parede exterior 45	0.36	0.70
Parede interior 40	0.46	--
Parede interior 30	0.47	--
Parede interior 20	0.56	--
Parede interior 15	0.47	--
Parede interior 20 com caixa de elevador	0.83	--
Parede enterrada 30	R=1.23	--

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Parede enterrada 40	R=1.32	--
Pavimento térreo 30	R=1.29	--
Pavimento interior 30	1.86/2.51	--
Pavimento exterior 30	0.39/0.40	0.50
Cobertura exterior planta 38	0.33	0.50
Cobertura exterior inclinada 38	0.30	0.50
Cobertura exterior inclinada 20	0.30/0.31	0.50


Tabela 1 - Coeficientes de transmissão térmica da envolvente opaca para zona I1.

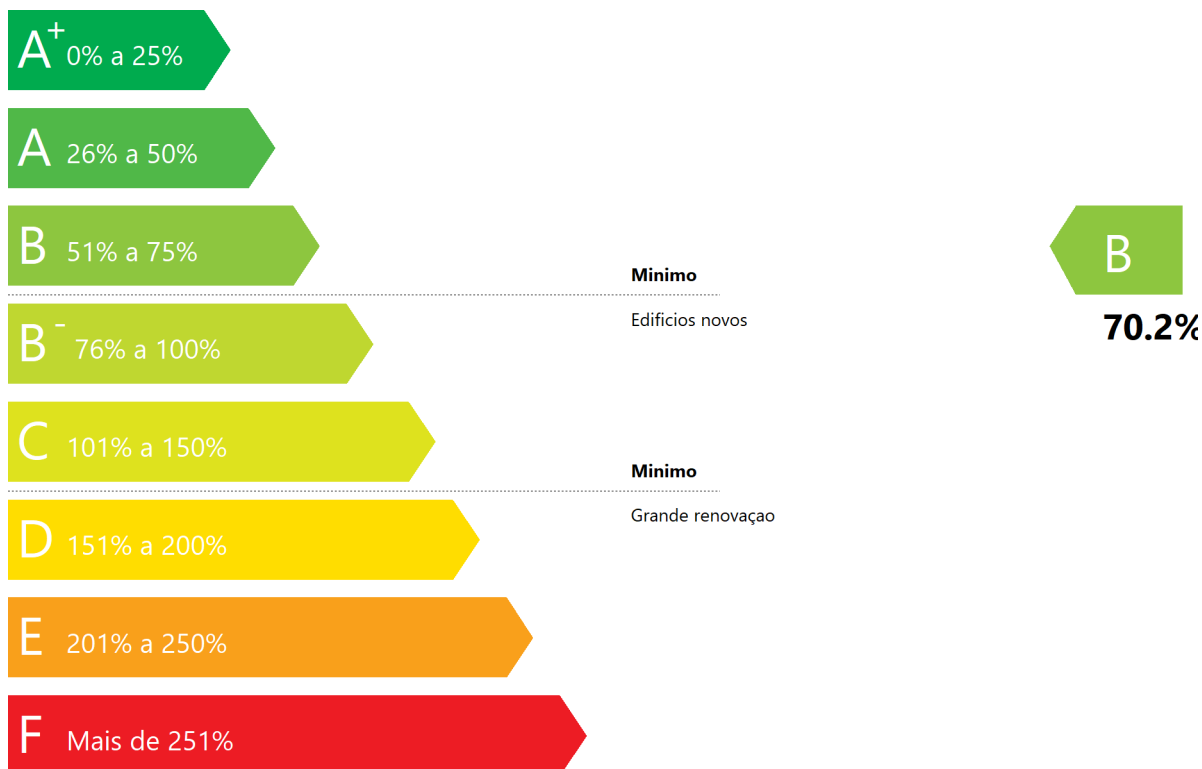
INDICADOR DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O indicador de eficiência energética é obtido de acordo com o disposto no Capítulo 16.3 do Despacho n.º 6476-H/2021, sendo este calculado de acordo com o disposto no Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços. Da análise da tabela supramencionada e da simulação dinâmica multizona com o recurso ao *software CYPETHERM SCE-CS*, da versão *CYPE 2022.e*, a conjugação das variáveis para a determinação da classe energética deverá ser feita com o recurso à Tabela 109 do capítulo 17 do Despacho n.º 6476-H/2021, de 1 julho, arredondando a duas casas decimais, sendo a classe a atribuir aquela que corresponde à condição verdadeira verificada numa escala de 8 classes possíveis.

De seguida apresentam-se os resultados da simulação dinâmica multizona do *software* anteriormente mencionado:

CLASSE ENERGÉTICA

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda



$$R_{IEE} = (IEE_{pr,S} - IEE_{REN}) / IEE_{ref,S} = (97.29 - 31.05) / 94.30 = 0.702 \leq 0.75$$

onde:

R_{IEE} : Rácio de classe energética

$IEE_{pr,S}$: Indicador de Eficiência Energética previsto associado aos consumos do tipo S, kWh/m²·ano.

IEE_{REN} : Indicador de Eficiência Energética renovável associado à produção de energia elétrica e térmica a partir de fontes de energias renováveis, kWh/m²·ano.

$IEE_{ref,S}$: Indicador de Eficiência Energética de referência associado aos consumos anuais de energia do tipo S, kWh/m²·ano.

CONSUMOS DE ENERGIA PRIMÁRIA FÓSSIL

$$IEE_{fossil,S} = 66.24 \leq 0.75 \cdot IEE_{ref,S} = 70.72$$


onde:

$IEE_{fossil,S}$: Indicador de Eficiência Energética fóssil do tipo S, kWh/m²·ano.

$IEE_{ref,S}$: Indicador de Eficiência Energética de referência associado aos consumos anuais de energia do tipo S, kWh/m²·ano.

. ENERGIA PRIMÁRIA RENOVÁVEL

$$Ren_{C\&S} = 0.59 \geq 0.50$$

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

onde:

$R_{enc,s}$: Indicador de energia primária renovável em edifícios de comércio e serviços.

CONSUMOS DE ENERGIA


Cálculo do IEE previsto

	Fonte de energia	Consumo (kWh/ano)	Fpu	Consumo EP (kWh/ano)	Emissões de CO ₂ (toneladas/ano)	IEE (kWh/m ² ·ano) (kWh/m ² ·ano)
IEE_{pr} = 102.25 kWh/m²·ano		Área total de pavimento = 3267.85 m ²				
IEE_{pr,S}	Aquecimento em zonas úteis	Electricidade	10503.59	2.5	26258.99	3.78
		Bombas de Calor	23421.02	1.0	23421.02	--
	Arrefecimento em zonas úteis	Electricidade	438.27	2.5	1095.68	0.16
		Bombas de Calor	2031.56	1.0	2031.56	--
	Ventilação em zonas úteis	Electricidade	4915.14	2.5	12287.85	1.77
	Bombagem em sistemas de climatização de zonas úteis					
						97.29
	Preparação de AQS	Electricidade	38064.61	2.5	95161.54	13.70
		Bombas de Calor	76027.51	1.0	76027.51	--
	Preparação de AQP					
IEE_{pr,T}	Bombagem em sistemas de AQS e AQP					
	Iluminação interior	Electricidade	32657.87	2.5	81644.68	11.76
	Aquecimento em zonas não úteis					
	Arrefecimento em zonas não úteis					
	Ventilação em zonas não úteis					
	Bombagem em sistemas de climatização de zonas não úteis					
						36.02
	Equipamentos de frio					
	Iluminação dedicada, de emergência e exterior					
	Outros equipamentos e sistemas não incluídos no tipo S	Electricidade	47076.71	2.5	117691.78	16.95
IEE_{pr,REN}	Aquecimento em zonas úteis	Bombas de Calor	23421.02	1.0	23421.02	--
	Arrefecimento em zonas úteis	Bombas de Calor	2031.56	1.0	2031.56	--
	Preparação de AQS	Bombas de Calor	76027.51	1.0	76027.51	--
	Preparação de AQP					
	Electricidade renovável					
						31.05

onde:

IEE_{pr} : Indicador de Eficiência Energética previsto

$IEE_{pr,S}$: Indicador de Eficiência Energética previsto associado aos consumos do tipo S

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

$IEE_{pr,T}$: Indicador de Eficiência Energética previsto associado aos consumos do tipo T

$IEE_{pr,REN}$: Indicador de Eficiência Energética previsto associado à produção de energia eléctrica e térmica a partir de fontes de energias renováveis

F_{pu} : Fator de conversão entre energia final e energia primária

C_{EP} : Consumo energético total de energia primária

$$IEE_{pr} = IEE_{pr,S} + IEE_{pr,T} - IEE_{pr,REN}$$

Cálculo do IEE de referência

	Fonte de energia	Consumo (kWh/ano)	F_{pu}	Consumo EP (kWh/ano)	Emissões de CO ₂ (toneladas/ano)	IEE (kWh/m ² ·ano)	
IEE_{ref} = 130.31 kWh/m²·ano		Área total de pavimento = 3267.85 m ²					
IEE_{ref,S}	Aquecimento em zonas úteis	Electricidade	27359.17	2.5	68397.92	9.85	20.93
	Arrefecimento em zonas úteis	Electricidade	163.95	2.5	409.88	0.06	0.13
	Ventilação em zonas úteis	Electricidade	4915.14	2.5	12287.84	1.77	3.76
	Preparação de AQS	Electricidade	40747.19	2.5	101867.96	14.67	31.17
	Preparação de AQP						
	Bombagem em sistemas de AQS e AQP						
	Iluminação interior	Electricidade	50075.40	2.5	125188.51	18.03	38.31
IEE_{ref,T}	Aquecimento em zonas não úteis						
	Arrefecimento em zonas não úteis						
	Ventilação em zonas não úteis						
	Bombagem em sistemas de climatização de zonas não úteis						
	Equipamentos de frio						
	Iluminação dedicada, de emergência e exterior						
	Outros equipamentos e sistemas não incluídos no tipo S	Electricidade	47076.71	2.5	117691.78	16.95	36.02
							94.30
							36.02

onde:

IEE_{ref} : Indicador de Eficiência Energética de referência


$IEE_{ref,S}$: Indicador de Eficiência Energética de referência associado aos consumos do tipo S

$IEE_{ref,T}$: Indicador de Eficiência Energética de referência associado aos consumos do tipo T

F_{pu} : Fator de conversão entre energia final e energia primária

C_{EP} : Consumo energético total de energia primária

$$IEE_{ref} = IEE_{ref,S} + IEE_{ref,T}$$

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

RESUMO DO CÁLCULO DA NECESSIDADE ENERGÉTICA.

A seguinte tabela é um resumo dos resultados obtidos no cálculo da necessidade energética de aquecimento e arrefecimento de cada zona habitável, junto com a necessidade total do edifício.

Zonas habitáveis	S_u (m ²)	D_{aquec} (kWh/ano) (kWh/m ² ·ano)		D_{arref} (kWh/ano) (kWh/m ² ·ano)	
VRV.SPA DAIKIN COP4.3_22.4KW EER7.6_22.4KW	177.08	735.95	4.16	278.08	1.57
VRV.REST DAIKIN COP4.1_33.5KW EER6.3_33.5KW	311.76	1708.93	5.48	849.72	2.73
ÚTIL NÃO CLIMATIZADA	195.39	780.33	3.99	197.51	1.01
LENNOX COP4.35_14.5KW	86.64	7417.20	85.60	0.00	0.00
DAIKIN RXM35 COP4.63_4.5KW EER8.11_3.4KW	290.85	2686.08	9.24	113.11	0.39
DAIKIN 3MXM52 COP4.4_6.8KW EER8.57_5.2KW	570.79	11878.31	20.81	18.89	0.03
DAIKIN 3MXM68 COP4.01_6.8KW EER7.92_6.8KW	657.38	10289.35	15.65	4.53	0.01
DAIKIN 5MXM90 COP4.42_10KW EER8.08_9.0KW	415.43	5568.46	13.40	20.14	0.05
	2705.32	41064.61	15.18	1481.97	0.55

onde:

S_u : Superfície útil da zona habitável, m².


D_{aquec} : Valor calculado da necessidade energética de aquecimento, kWh/m²·ano.

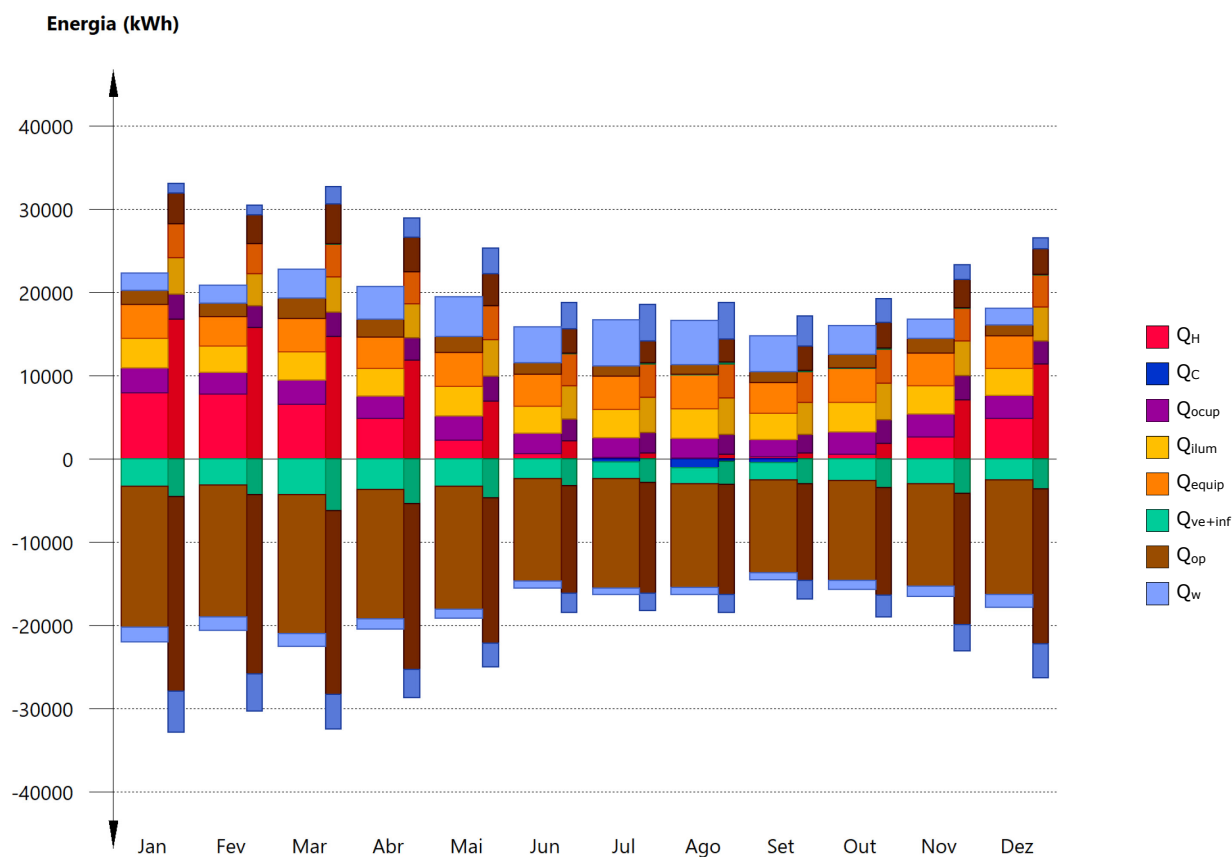
D_{arref} : Valor calculado da necessidade energética de arrefecimento, kWh/m²·ano.

RESULTADOS MENSAIS.

Balanço energético anual do edifício.

O seguinte gráfico de barras mostra o balanço energético do edifício mês a mês, contabilizando a energia perdida ou ganha por transmissão térmica através de elementos pesados e leves (Q_{op} e Q_w , respetivamente), a energia transferida por ventilação e infiltrações (Q_{ve+inf}), o ganho de calor interno devido à ocupação (Q_{ocup}), à iluminação (Q_{ilum}) e ao equipamento interno (Q_{equip}), assim como a contribuição necessária de aquecimento (Q_H) e arrefecimento (Q_C).


 JORGE AMARAL ENGENHARIA jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda



Na seguinte tabela são mostrados os valores numéricos correspondentes ao gráfico anterior, do balanço energético do edifício completo, como soma das energias envolvidas no balanço energético de cada uma das zonas térmicas que formam o modelo de cálculo do edifício.

O critério de sinais adotado consiste em utilizar valores positivos para energias fornecidas à zona de cálculo, e negativos para a energia extraída.

	Jan (kWh)	Fev (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Set (kWh)	Out (kWh)	Nov (kWh)	Dez (kWh)	Ano (kWh/ano)	(kWh/m²·ano)
Balanço energético anual do edifício.														
Q_{op}	1678.0	1608.7	2475.8	2108.6	1868.5	1364.1	1161.5	1164.5	1288.3	1602.5	1704.2	1339.5	-147539.44	-54.54
	-16947.1	-15837.7	-16686.1	-15506.1	-14799.0	-12300.2	-13155.3	-12473.4	-11101.0	-11976.7	-12369.6	-13751.8		
Q_w	2057.1	2114.4	3474.5	3978.2	4828.8	4275.3	5539.7	5285.6	4320.7	3454.1	2344.7	1969.8	29268.22	10.82
	-1795.9	-1621.4	-1538.0	-1263.5	-1083.5	-864.2	-774.8	-784.0	-862.8	-1064.1	-1189.8	-1532.9		
Q_{ve+inf}	1.0	0.3	0.7	2.2	11.8	26.5	54.1	98.2	51.9	40.5	20.6	3.0	-34083.12	-12.60
	-3295.1	-3170.7	-4319.6	-3698.9	-3317.5	-2364.8	-2005.4	-1925.0	-2127.3	-2631.7	-2971.1	-2566.8		
Q_{equip}	4091.8	3608.9	3979.5	3818.6	4091.8	3818.6	3979.5	4091.8	3706.3	4091.8	3930.8	3867.3	47076.71	17.40

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

	Jan (kWh)	Fev (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Set (kWh)	Out (kWh)	Nov (kWh)	Dez (kWh)	Ano (kWh/ano) (kWh/m ² ·ano)	
Q _{ilum}	3528.4	3087.0	3399.3	3252.2	3528.4	3252.2	3399.3	3528.4	3123.0	3528.4	3381.3	3270.2	40278.04	14.89
Q _{ocup}	3020.1	2630.2	2884.0	2745.1	2932.4	2496.6	2345.3	2342.8	2107.9	2699.5	2805.9	2743.3	31753.16	11.74
Q _H	7911.2	7794.1	6574.0	4826.8	2245.1	599.7	187.3	96.9	202.2	556.4	2598.0	4878.2	38470.02	14.22
Q _C	--	--	--	--	--	-0.1	-390.6	-1097.4	-443.3	-1.6	--	--	-1932.96	-0.71
Q _{HC}	7911.2	7794.1	6574.0	4826.8	2245.1	599.8	577.9	1194.2	645.5	558.0	2598.0	4878.2	40402.98	14.93

onde:

Q_{op}: Transferência de energia correspondente à transmissão térmica através de elementos pesados em contacto com o exterior, kWh/m²·ano.

Q_w: Transferência de energia correspondente à transmissão térmica através de elementos leves em contacto com o exterior, kWh/m²·ano.

Q_{ve+inf}: Transferência de energia correspondente à transmissão térmica por ventilação, kWh/m²·ano.

Q_{equip}: Transferência de energia correspondente ao ganho interno de calor devido ao equipamento interno, kWh/m²·ano.

Q_{ilum}: Transferência de energia correspondente ao ganho interno de calor devido à iluminação, kWh/m²·ano.

Q_{ocup}: Transferência de energia correspondente ao ganho interno de calor devido à ocupação, kWh/m²·ano.

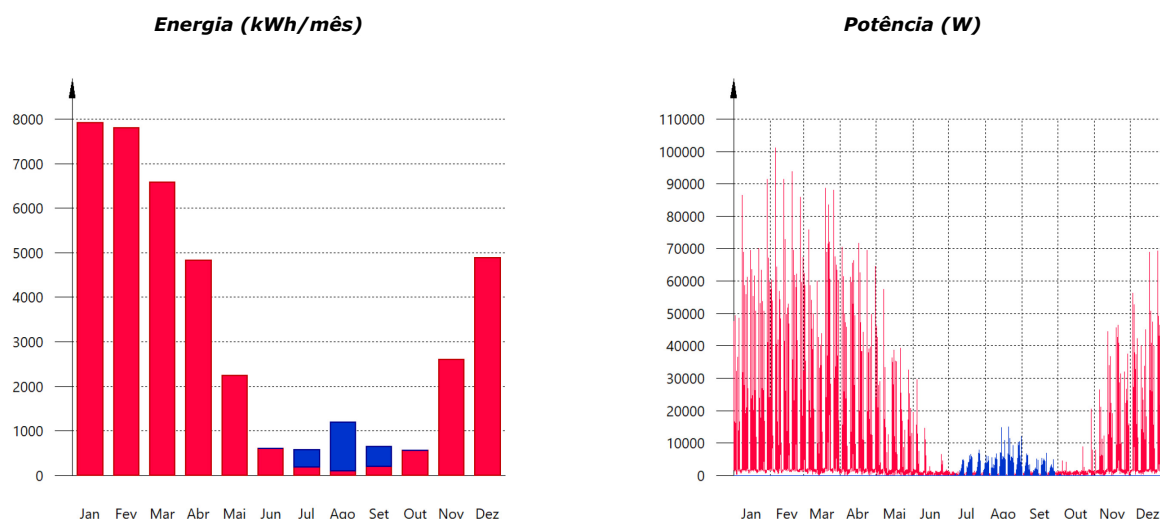
Q_H: Energia fornecida de aquecimento, kWh/m²·ano.


Q_C: Energia fornecida de arrefecimento, kWh/m²·ano.

Q_{HC}: Energia fornecida de aquecimento e arrefecimento, kWh/m²·ano.

Necessidade energética mensal de aquecimento e arrefecimento.

Considerando apenas a necessidade energética a cobrir pelos sistemas de aquecimento e arrefecimento, as necessidades energéticas e de potência útil instantânea ao longo da simulação anual mostram-se nos seguintes gráficos:

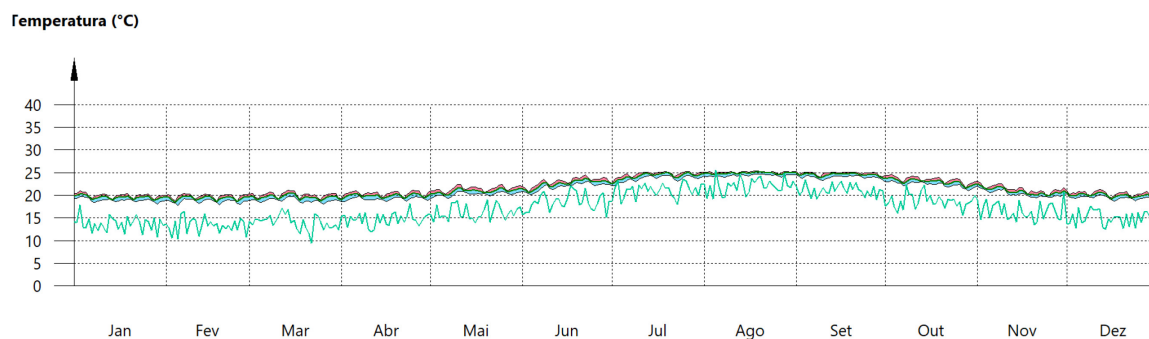


	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

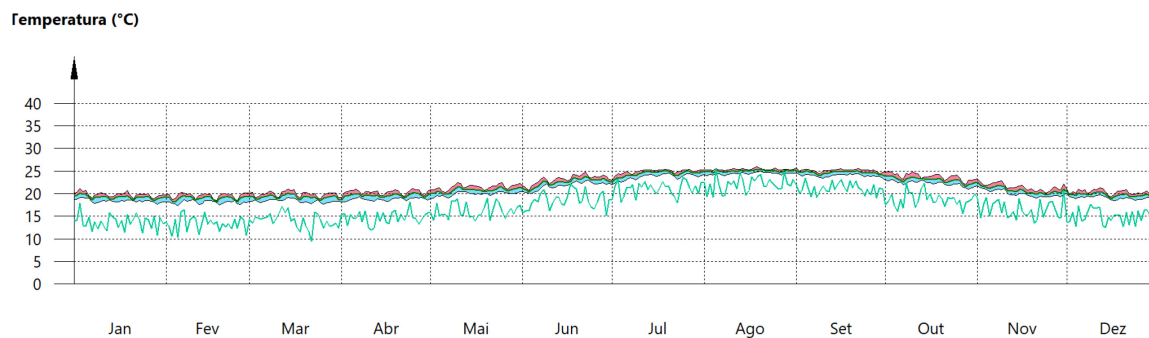
Evolução da temperatura.

A evolução da temperatura operativa interior nas zonas modeladas do edifício objeto de projecto mostra-se nos seguintes gráficos, que mostram a evolução das temperaturas mínimas, máximas e médias de cada dia, em cada zona:


VRV.SPA DAIKIN COP4.3_22.4KW EER7.6_22.4KW



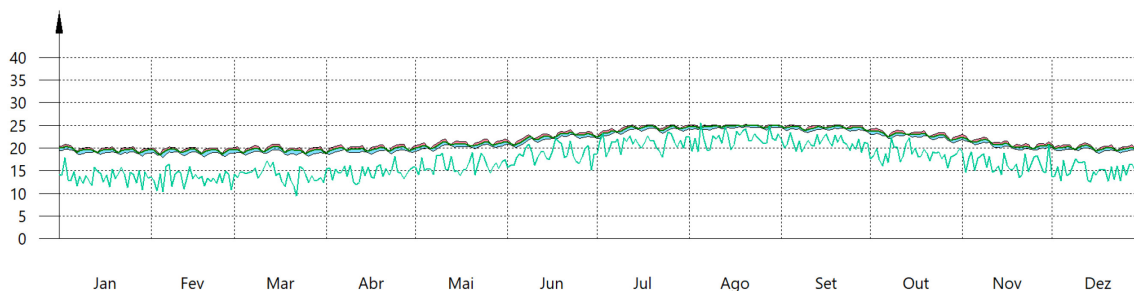
VRV.REST DAIKIN COP4.1_33.5KW EER6.3_33.5KW



ÚTIL NÃO CLIMATIZADA

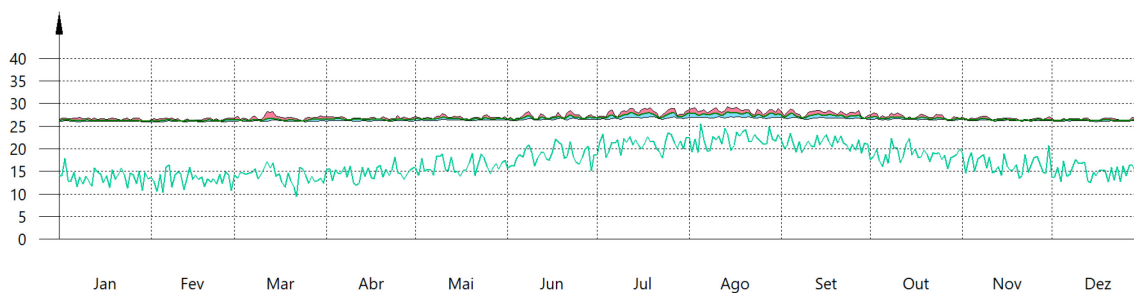
<div data-bbox="132 168 502 313">  <div data-bbox="300 181 481 300"> JORGE AMARAL ENGENHARIA </div> </div> <div data-bbox="126 353 502 380">jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt</div>	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Temperatura (°C)



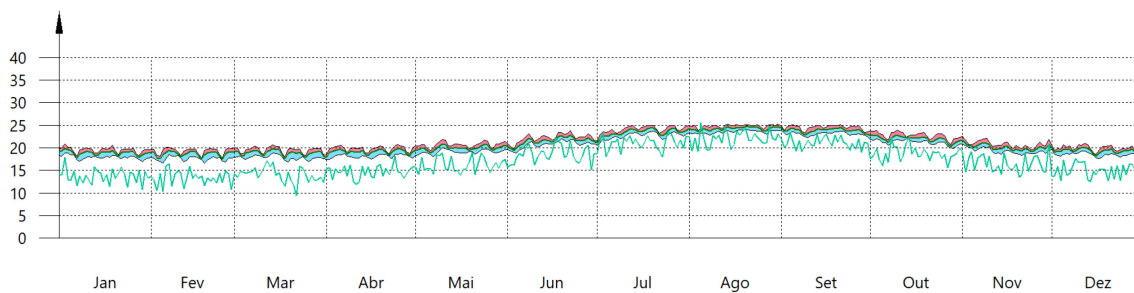
LENNOX COP4.35_14.5KW

Temperatura (°C)




DAIKIN RXM35 COP4.63_4.5KW EER8.11_3.4KW

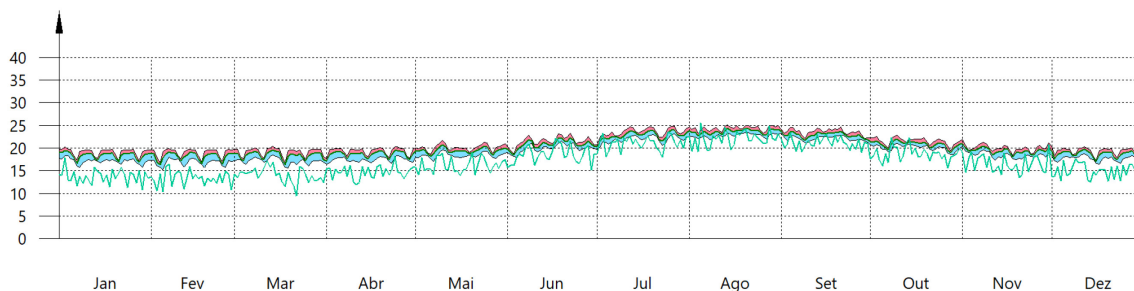
Temperatura (°C)



DAIKIN 3MXM52 COP4.4_6.8KW EER8.57_5.2KW

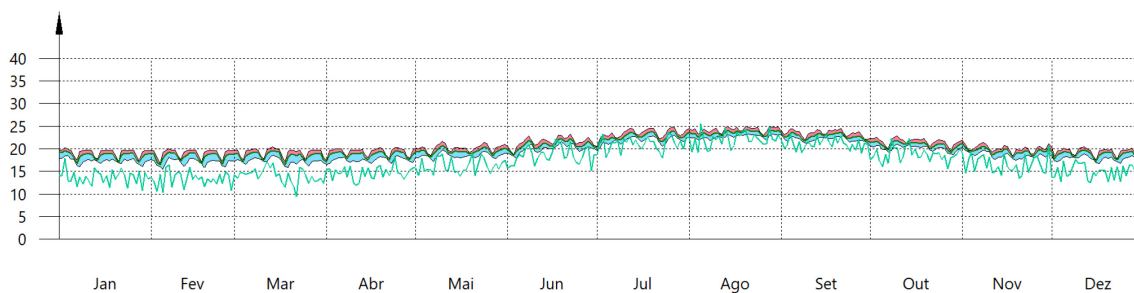
<div>  <div> JORGE AMARAL ENGENHARIA </div> </div> <p>jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt</p>	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Temperatura (°C)



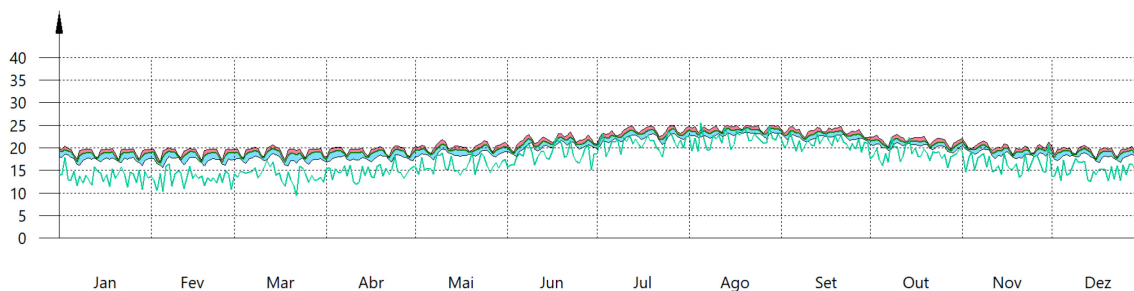
DAIKIN 3MXM68 COP4.01_6.8KW EER7.92_6.8KW

Temperatura (°C)




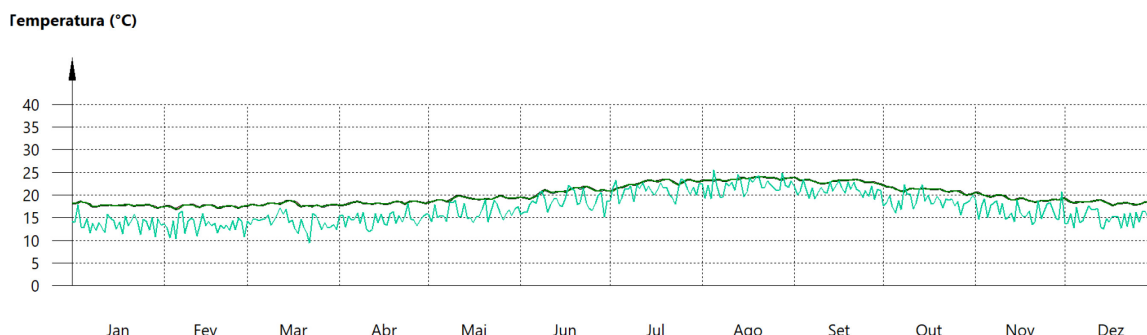
DAIKIN 5MXM90 COP4.42_10KW EER8.08_9.0KW

Temperatura (°C)



ENU

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda




Resultados numéricos do balanço energético por zona e mês.

Na seguinte tabela mostram-se os resultados de transferência total de calor por transmissão e ventilação, calor interno total e energia necessária para aquecimento e arrefecimento, de cada uma das zonas de cálculo do edifício.

O critério de sinais adotado consiste em utilizar valores positivos para energias fornecidas à zona de cálculo, e negativos para a energia extraída.

	Jan (kWh)	Fev (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Set (kWh)	Out (kWh)	Nov (kWh)	Dez (kWh)	Ano (kWh/ano) (kWh/m²·ano)	
VRV.SPA DAIKIN COP4.3_22.4KW EER7.6_22.4KW (Ar = 177.08 m²; V = 424.11 m³)														
Q _{op}	153.0 -743.4	144.5 -708.4	222.7 -800.5	195.9 -759.6	183.2 -805.5	145.9 -725.8	124.4 -733.3	116.7 -643.4	137.4 -626.2	175.5 -699.0	169.4 -619.1	130.4 -615.3	-6580.50	-37.16
Q _w	104.0 -140.4	112.3 -126.2	212.0 -119.8	230.4 -98.9	275.3 -87.6	241.2 -74.9	312.5 -65.9	324.7 -64.4	263.9 -75.2	189.1 -97.0	114.0 -99.4	91.7 -122.2	1299.32	7.34
Q _{ve+inf}	-- -193.5	-- -181.7	-- -279.2	0.0 -250.1	0.1 -236.8	0.4 -186.7	1.2 -162.7	3.5 -149.5	0.8 -173.6	0.6 -216.0	0.4 -212.4	0.0 -164.0	-2399.01	-13.55
Q _{equip}	267.8	236.2	260.5	249.9	267.8	249.9	260.5	267.8	242.6	267.8	257.3	253.1	3081.48	17.40
Q _{ilum}	231.0	202.1	222.5	212.9	231.0	212.9	222.5	231.0	204.4	231.0	221.3	214.1	2636.46	14.89
Q _{ocup}	198.7	173.6	188.9	178.9	186.8	155.6	146.6	149.4	130.6	165.2	179.2	178.9	2032.38	11.48
Q _H	139.4	162.4	109.2	57.9	6.2	0.0	--	--	--	--	5.7	48.3	529.10	2.99
Q _C	--	--	--	--	--	--	-86.2	-216.8	-88.7	--	--	--	-391.67	-2.21
Q _{HC}	139.4	162.4	109.2	57.9	6.2	0.0	86.2	216.8	88.7	--	5.7	48.3	920.76	5.20

VRV.REST DAIKIN COP4.1_33.5KW EER6.3_33.5KW ($A_f = 311.76 \text{ m}^2$; $V = 897.78 \text{ m}^3$)														
Q_{op}	331.6 -1540.6	313.3 -1465.1	427.4 -1553.9	373.5 -1510.2	358.5 -1586.5	294.6 -1428.4	266.9 -1404.0	263.3 -1193.3	296.2 -1191.6	365.8 -1438.7	337.8 -1263.3	284.2 -1293.7	-12956.34	-41.56
Q_w	394.4 -299.8	386.5 -269.3	524.7 -258.5	611.8 -216.8	727.3 -196.8	634.9 -170.3	793.4 -159.9	804.7 -158.7	721.5 -180.6	624.0 -223.0	442.7 -219.0	404.1 -264.0	4453.12	14.28
Q_{ve+inf}	-- -453.7	-- -439.8	-- -566.1	0.0 -482.6	0.2 -464.0	0.9 -354.0	2.1 -310.3	7.4 -291.7	1.8 -336.9	0.8 -428.9	0.5 -424.1	-- -351.5	-4890.08	-15.69

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

	Jan (kWh)	Fev (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Set (kWh)	Out (kWh)	Nov (kWh)	Dez (kWh)	Ano (kWh/ano) (kWh/m²·ano)	
Q_{equip}	471.5	415.9	458.6	440.0	471.5	440.0	458.6	471.5	427.1	471.5	453.0	445.7	5425.02	17.40
Q_{ilum}	406.6	355.7	391.7	374.8	406.6	374.8	391.7	406.6	359.9	406.6	389.7	376.8	4641.56	14.89
Q_{ocup}	351.1	306.5	334.6	315.9	329.1	271.3	255.9	262.9	229.5	286.5	315.1	315.9	3574.21	11.46
Q_H	395.7	446.2	299.3	152.8	23.5	0.2	--	--	--	--	25.5	135.5	1478.66	4.74
Q_C	--	--	--	--	--	-0.1	-226.6	-505.0	-268.1	-1.6	--	--	-1001.40	-3.21
Q_{HC}	395.7	446.2	299.3	152.8	23.5	0.3	226.6	505.0	268.1	1.6	25.5	135.5	2480.06	7.96

ÚTIL NÃO CLIMATIZADA ($A_r = 195.39 \text{ m}^2$; $V = 498.72 \text{ m}^3$)


Q_{op}	101.1	96.5	178.5	155.1	142.3	109.3	92.2	85.9	105.9	135.7	134.1	81.7	-7309.29	-37.41
	-822.9	-784.2	-838.1	-772.4	-789.0	-710.7	-731.4	-628.2	-615.1	-703.0	-660.8	-671.4		
Q_w	71.9	76.8	137.3	150.5	178.2	151.9	201.8	193.9	147.5	110.2	73.5	60.2	1139.66	5.83
	-49.3	-44.3	-42.1	-35.0	-31.1	-26.1	-23.7	-23.4	-26.9	-34.1	-35.0	-43.0		
Q_{ve+inf}	--	--	--	0.0	0.2	0.8	1.6	4.4	1.1	0.8	0.5	0.0	-2694.21	-13.79
	-226.3	-214.1	-316.3	-278.7	-261.0	-203.5	-178.2	-165.6	-192.3	-239.6	-240.4	-187.8		
Q_{equip}	295.5	260.7	287.4	275.8	295.5	275.8	287.4	295.5	267.7	295.5	283.9	279.3	3400.10	17.40
Q_{ilum}	254.8	223.0	245.5	234.9	254.8	234.9	245.5	254.8	225.6	254.8	244.2	236.2	2909.07	14.89
Q_{ocup}	219.7	191.9	209.7	198.9	208.5	173.8	162.9	164.9	144.6	184.2	198.4	197.9	2255.29	11.54
Q_H	159.1	197.0	141.1	74.9	8.1	0.0	--	--	--	--	5.4	50.0	635.57	3.25
Q_C	--	--	--	--	--	--	-51.5	-176.5	-54.0	--	--	--	-282.01	-1.44
Q_{HC}	159.1	197.0	141.1	74.9	8.1	0.0	51.5	176.5	54.0	--	5.4	50.0	917.58	4.70

LENNOX COP4.35_14.5KW ($A_r = 86.64 \text{ m}^2$; $V = 201.59 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	--	--	--	0.6	21.2	36.5	9.8	--	--	--	-9841.92	-113.59
	-1009.4	-940.7	-1014.7	-944.8	-894.5	-719.7	-675.2	-641.5	-585.9	-724.8	-827.9	-930.6		
Q_w	169.7	175.4	307.2	308.6	351.6	296.6	403.3	415.1	334.7	255.8	163.5	138.4	2085.14	24.07
	-153.7	-137.9	-134.1	-112.9	-97.3	-75.6	-59.8	-56.7	-63.6	-90.2	-112.3	-140.6		
Q_{ve+inf}	--	--	--	--	--	--	--	0.0	--	--	--	--	-2769.44	-31.96
	-256.8	-242.5	-345.8	-310.0	-280.0	-199.8	-151.9	-133.4	-152.1	-213.9	-262.6	-220.8		
Q_{equip}	131.1	115.6	127.5	122.3	131.1	122.3	127.5	131.1	118.7	131.1	125.9	123.9	1507.75	17.40
Q_{ilum}	113.0	98.9	108.9	104.2	113.0	104.2	108.9	113.0	100.0	113.0	108.3	104.7	1290.01	14.89
Q_{ocup}	61.2	53.3	58.4	55.9	60.9	54.3	51.8	52.3	48.0	59.7	58.5	55.9	670.31	7.74
Q_H	957.4	889.2	905.6	789.5	629.3	429.7	187.3	96.9	202.2	482.2	758.5	880.6	7208.58	83.20
Q_C	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{HC}	957.4	889.2	905.6	789.5	629.3	429.7	187.3	96.9	202.2	482.2	758.5	880.6	7208.58	83.20

DAIKIN RXM35 COP4.63_4.5KW EER8.11_3.4KW ($A_r = 290.85 \text{ m}^2$; $V = 799.84 \text{ m}^3$)

Q_{op}	261.8	248.0	349.0	301.6	267.8	202.4	175.7	176.0	206.2	249.2	248.9	220.1	-14490.30	-49.82
	-1689.1	-1575.6	-1646.3	-1548.4	-1496.8	-1288.7	-1411.6	-1346.9	-1289.4	-1388.7	-1312.4	-1403.1		
Q_w	375.4	345.1	440.0	489.5	545.5	485.9	608.2	604.6	598.4	559.2	426.1	395.7	3599.60	12.38
	-276.6	-251.3	-240.2	-199.7	-169.3	-135.7	-125.0	-129.7	-146.9	-176.2	-185.4	-238.0		
	--	--	--	0.1	0.8	2.0	4.1	8.3	2.4	2.0	1.2	0.0	-3583.22	-12.32

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

	Jan (kWh)	Fev (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Set (kWh)	Out (kWh)	Nov (kWh)	Dez (kWh)	Ano (kWh/ano) (kWh/m²·ano)	
Q_{ve+inf}	-338.3	-323.4	-440.9	-378.0	-337.9	-246.5	-215.2	-210.2	-242.6	-293.7	-309.8	-267.4		
Q_{equip}	439.9	388.0	427.8	410.5	439.9	410.5	427.8	439.9	398.5	439.9	422.6	415.8	5061.24	17.40
Q_{ilum}	379.3	331.9	365.5	349.6	379.3	349.6	365.5	379.3	335.8	379.3	363.5	351.6	4330.31	14.89
Q_{ocup}	328.6	286.3	313.9	298.8	318.5	268.8	250.9	249.8	221.2	285.5	303.1	297.9	3423.29	11.77
Q_H	570.6	596.0	481.5	327.2	109.7	6.7	--	--	--	0.4	94.0	274.9	2461.02	8.46
Q_C	--	--	--	--	--	--	-21.1	-112.5	-32.5	--	--	--	-166.18	-0.57
Q_{HC}	570.6	596.0	481.5	327.2	109.7	6.7	21.1	112.5	32.5	0.4	94.0	274.9	2627.20	9.03

DAIKIN 3MXM52 COP4.4_6.8KW EER8.57_5.2KW ($A_f = 570.79 \text{ m}^2$; $V = 1912.53 \text{ m}^3$)


Q_{op}	324.0	313.7	477.3	395.7	334.3	222.8	181.4	185.0	200.6	247.3	297.7	243.7	-36989.47	-64.80
	-4377.8	-4064.7	-4220.4	-3877.6	-3521.0	-2761.3	-3069.2	-2976.7	-2531.0	-2608.3	-2945.9	-3458.9		
Q_w	454.0	467.3	804.4	944.0	1171.4	1043.6	1366.8	1247.1	980.6	778.1	530.1	438.9	7419.18	13.00
	-367.5	-332.1	-312.5	-252.8	-210.7	-160.2	-146.1	-151.2	-158.0	-185.6	-225.9	-304.5		
Q_{ve+inf}	0.5	0.2	0.3	1.0	4.3	8.9	16.7	27.1	17.1	14.2	7.2	1.1	-6409.89	-11.23
	-688.4	-671.0	-861.6	-716.9	-617.7	-409.8	-350.5	-348.4	-364.1	-431.5	-542.8	-505.6		
Q_{equip}	863.3	761.4	839.6	805.7	863.3	805.7	839.6	863.3	782.0	863.3	829.4	815.9	9932.57	17.40
Q_{ilum}	744.5	651.3	717.2	686.2	744.5	686.2	717.2	744.5	658.9	744.5	713.4	690.0	8498.14	14.89
Q_{ocup}	646.2	562.2	617.9	589.7	637.3	549.4	514.1	509.0	464.7	600.4	610.0	589.7	6890.65	12.07
Q_H	2445.3	2348.4	1980.5	1473.5	649.8	73.1	--	--	--	36.0	773.0	1526.8	11306.50	19.81
Q_C	--	--	--	--	--	--	-1.3	-34.7	--	--	--	--	-36.02	-0.06
Q_{HC}	2445.3	2348.4	1980.5	1473.5	649.8	73.1	1.3	34.7	--	36.0	773.0	1526.8	11342.52	19.87

DAIKIN 3MXM68 COP4.01_6.8KW EER7.92_6.8KW ($A_f = 657.38 \text{ m}^2$; $V = 1992.54 \text{ m}^3$)

Q_{op}	308.6	299.5	496.7	413.4	347.1	227.6	171.0	173.0	194.1	255.1	311.6	230.4	-36137.07	-54.97
	-4181.8	-3890.5	-4050.2	-3730.5	-3457.8	-2796.7	-3042.9	-3001.2	-2537.7	-2655.9	-2903.1	-3316.7		
Q_w	266.3	293.9	532.7	660.2	868.6	798.6	1026.8	928.8	704.7	523.5	335.9	245.2	4775.75	7.26
	-320.1	-289.4	-270.0	-217.2	-181.3	-137.2	-119.6	-123.1	-130.7	-160.2	-196.2	-264.3		
Q_{ve+inf}	0.4	0.1	0.3	0.8	4.2	9.2	19.2	31.4	19.3	14.4	7.0	1.2	-6877.79	-10.46
	-699.8	-675.4	-922.6	-782.0	-679.6	-459.6	-378.3	-373.0	-397.9	-487.0	-597.2	-533.0		
Q_{equip}	994.3	876.9	967.0	927.9	994.3	927.9	967.0	994.3	900.6	994.3	955.2	939.7	11439.40	17.40
Q_{ilum}	857.4	750.1	826.0	790.3	857.4	790.3	826.0	857.4	758.9	857.4	821.6	794.6	9787.36	14.89
Q_{ocup}	744.2	647.4	711.4	678.7	731.8	630.1	594.9	589.5	536.2	688.0	700.4	678.6	7931.16	12.06
Q_H	2070.8	2020.2	1746.0	1301.5	565.2	63.8	--	--	--	25.9	607.4	1258.6	9659.47	14.69
Q_C	--	--	--	--	--	--	-0.1	-16.1	--	--	--	--	-16.18	-0.02
Q_{HC}	2070.8	2020.2	1746.0	1301.5	565.2	63.8	0.1	16.1	--	25.9	607.4	1258.6	9675.65	14.72

DAIKIN 5MXM90 COP4.42_10KW EER8.08_9.0KW ($A_f = 415.43 \text{ m}^2$; $V = 1219.33 \text{ m}^3$)

Q_{op}	190.3	185.0	315.0	263.8	223.9	150.0	116.6	117.2	130.0	166.4	197.5	142.2	-23234.51	-55.93
	-2573.4	-2400.3	-2552.9	-2353.6	-2238.5	-1860.0	-2078.6	-2032.5	-1713.6	-1747.7	-1828.1	-2052.9		
Q_w	221.3	257.1	516.1	583.1	710.9	622.5	827.1	766.7	569.5	414.1	258.9	195.6	4496.44	10.82
	-188.5	-170.9	-160.8	-130.2	-109.4	-84.0	-74.7	-76.8	-80.8	-97.8	-116.6	-156.1		

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

	Jan (kWh)	Fev (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Set (kWh)	Out (kWh)	Nov (kWh)	Dez (kWh)	Ano (kWh/ano) (kWh/m²·ano)	
Q_{ve+inf}	0.1 -438.4	0.0 -422.7	0.1 -587.0	0.3 -500.6	2.1 -440.6	4.4 -305.0	9.2 -258.4	16.1 -253.4	9.4 -267.8	7.6 -321.1	3.9 -381.9	0.6 -336.5	-4459.48	-10.73
Q_{equip}	628.3	554.2	611.1	586.4	628.3	586.4	611.1	628.3	569.1	628.3	603.6	593.9	7229.16	17.40
Q_{ilum}	541.8	474.0	522.0	499.4	541.8	499.4	522.0	541.8	479.6	541.8	519.2	502.2	6185.15	14.89
Q_{ocup}	470.2	409.1	449.1	428.4	459.6	393.5	368.3	365.1	333.0	430.0	441.1	428.5	4975.87	11.98
Q_H	1172.9	1134.7	910.8	649.5	253.2	26.2	--	--	--	11.9	328.4	703.5	5191.12	12.50
Q_C	--	--	--	--	--	--	-3.7	-35.8	--	--	--	--	-39.51	-0.10
Q_{HC}	1172.9	1134.7	910.8	649.5	253.2	26.2	3.7	35.8	--	11.9	328.4	703.5	5230.62	12.59

ENU ($A_f = 562.52 \text{ m}^2$; $V = 1201.38 \text{ m}^3$)

Q_{op}	7.7 -8.7	8.2 -8.1	9.3 -9.0	9.6 -8.9	11.4 -9.3	10.9 -8.9	12.2 -9.0	10.9 -9.6	8.2 -10.4	7.6 -10.5	7.2 -8.8	7.0 -9.1	-0.04	0.00
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

onde:

A_f : Superfície útil da zona térmica, m^2 .

V : Volume interior útil da zona térmica, m^3 .

Q_{op} : Transferência de energia correspondente à transmissão térmica através de elementos pesados em contacto com o exterior, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

Q_w : Transferência de energia correspondente à transmissão térmica através de elementos leves em contacto com o exterior, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

Q_{ve+inf} : Transferência de energia correspondente à transmissão térmica por ventilação, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

Q_{equip} : Transferência de energia correspondente ao ganho interno de calor devido ao equipamento interno, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

Q_{ilum} : Transferência de energia correspondente ao ganho interno de calor devido à iluminação, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

Q_{ocup} : Transferência de energia correspondente ao ganho interno de calor devido à ocupação, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

Q_H : Energia fornecida de aquecimento, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

Q_C : Energia fornecida de arrefecimento, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.


Q_{HC} : Energia fornecida de aquecimento e arrefecimento, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{ano}$.

MODELO DE CÁLCULO DO EDIFÍCIO.

Agrupamentos de compartimentos.

Mostra-se seguidamente a caracterização dos espaços que compõem cada uma das zonas de cálculo do edifício.

	S (m^2)	V (m^3)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/ano)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/ano)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/ano)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/ano)	ΣQ_{ilum} (kWh/ano)	Tª aquec. média (°C)	Tª arref. média (°C)
VRV.SPA DAIKIN COP4.3_22.4KW EER7.6_22.4KW (Zona habitável)										
ALOJAMENTO	42.46	101.89	0.81	469.17	312.78	738.87	--	632.17	20.0	25.0
CIRC.	62.90	150.97	0.81	695.04	463.36	1094.58	--	936.50	20.0	25.0

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/ano)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/ano)	ΣQ _{equip,s} (kWh/ano)	ΣQ _{equip,l} (kWh/ano)	ΣQ _{ilum} (kWh/ano)	T ^a aquec. média (°C)	T ^a arref. média (°C)
COPA	23.75	57.01	0.81	262.46	174.97	413.33	--	353.63	20.0	25.0
GINÁSIO	36.96	88.70	0.81	408.39	272.26	643.14	--	550.26	20.0	25.0
GAB.01	11.01	25.54	0.84	121.63	81.09	191.55	--	163.89	20.0	25.0
	177.08	424.11	0.81/0.39*	1956.69	1304.46	3081.48	--	2636.46	20.0	25.0

VRV.REST DAIKIN COP4.1_33.5KW EER6.3_33.5KW (Zona habitável)

SALA DE REFEIÇÕES	311.76	897.78	0.67	3444.80	2296.54	5425.02	--	4641.55	20.0	25.0
	311.76	897.78	0.67/0.40*	3444.80	2296.54	5425.02	--	4641.55	20.0	25.0

ÚTIL NÃO CLIMATIZADA (Zona habitável)

IS.1	20.17	48.39	0.81	222.82	148.55	350.90	--	300.23	20.0	25.0
CIRC.2	61.11	145.18	0.82	675.22	450.14	1063.36	--	909.79	20.0	25.0
IS2	11.97	28.74	0.81	132.31	88.21	208.37	--	178.28	20.0	25.0
IS3	6.01	14.43	0.81	66.46	44.30	104.66	--	89.54	20.0	25.0
IS4	33.60	80.64	0.81	371.28	247.52	584.70	--	500.26	20.0	25.0
IS.6	19.82	54.76	0.70	218.98	145.98	344.85	--	295.05	20.0	25.0
COZINHA	42.71	126.57	0.65	471.95	314.63	743.24	--	635.91	20.0	25.0
	195.39	498.72	0.76/0.38*	2159.01	1439.34	3400.09	--	2909.06	20.0	25.0

LENNOX COP4.35_14.5KW (Zona habitável)


PISCINA	86.64	201.59	0.83	957.40	638.27	1507.75	--	1290.01	27.0	--
	86.64	201.59	0.83/0.46*	957.40	638.27	1507.75	--	1290.01	27.0	--

DAIKIN RXM35 COP4.63_4.5KW EER8.11_3.4KW (Zona habitável)

AL.T0.1	145.43	399.92	0.71	1606.91	1071.27	2530.63	--	2165.16	20.0	25.0
AL.T0.2	145.43	399.92	0.71	1606.91	1071.27	2530.62	--	2165.15	20.0	25.0
	290.85	799.84	0.71/0.37*	3213.82	2142.54	5061.25	--	4330.32	20.0	25.0

DAIKIN 3MXM52 COP4.4_6.8KW EER8.57_5.2KW (Zona habitável)

M1.P0.1	54.21	96.89	1.09	598.95	399.30	943.25	--	807.03	20.0	25.0
M1.P0.2	54.21	96.89	1.09	598.95	399.30	943.25	--	807.03	20.0	25.0
M1.P0.3	54.21	96.89	1.09	598.95	399.30	943.25	--	807.03	20.0	25.0
M1.P0.4	54.21	96.90	1.09	598.95	399.30	943.25	--	807.03	20.0	25.0
M1.P0.5	54.21	96.89	1.09	598.96	399.30	943.26	--	807.04	20.0	25.0
M1.P0.6	54.20	96.89	1.09	598.94	399.30	943.24	--	807.02	20.0	25.0
M1.P0.7	54.20	96.89	1.09	598.95	399.30	943.25	--	807.03	20.0	25.0
M1.P0.8	54.21	96.89	1.09	598.95	399.30	943.25	--	807.03	20.0	25.0
M1.P1.1	5.14	103.17	0.10	56.82	37.88	89.49	--	76.57	20.0	25.0

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda


	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/ano)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/ano)	ΣQ _{equip,s} (kWh/ano)	ΣQ _{equip,l} (kWh/ano)	ΣQ _{ilum} (kWh/ano)	T ^a aquec. média (°C)	T ^a arref. média (°C)
M1.P1.2	5.14	103.17	0.10	56.81	37.87	89.46	--	76.54	20.0	25.0
M1.P1.3	5.14	103.17	0.10	56.85	37.90	89.52	--	76.59	20.0	25.0
M1.P1.4	5.14	103.17	0.10	56.83	37.89	89.50	--	76.58	20.0	25.0
M1.P1.5	5.14	103.16	0.10	56.83	37.89	89.50	--	76.58	20.0	25.0
M1.P1.6	5.14	103.16	0.10	56.83	37.89	89.50	--	76.58	20.0	25.0
M1.P1.7	5.14	103.16	0.10	56.84	37.89	89.51	--	76.58	20.0	25.0
M1.P1.8	5.14	103.16	0.10	56.84	37.89	89.51	--	76.58	20.0	25.0
M1.VAZIO.1	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
M1.VAZIO.2	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
M1.VAZIO.3	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
M1.VAZIO.4	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
M1.VAZIO.5	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
M1.VAZIO.6	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
M1.VAZIO.7	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
M1.VAZIO.8	--	6.01	--	--	--	--	--	--	20.0	25.0
AL.T1.1	48.00	132.00	0.71	530.39	353.59	835.27	--	714.65	20.0	25.0
AL.T1.2	48.00	132.00	0.71	530.39	353.59	835.28	--	714.65	20.0	25.0
	570.79	1912.53	0.58/0.32*	6307.03	4204.69	9932.56	--	8498.13	20.0	25.0

DAIKIN 3MXM68 COP4.01_6.8KW EER7.92_6.8KW (Zona habitável)

M2.P0.1	77.91	141.14	1.07	860.90	573.93	1355.78	--	1159.98	20.0	25.0
M2.P0.2	77.90	141.12	1.07	860.78	573.85	1355.58	--	1159.81	20.0	25.0
M2.P0.4	77.91	141.15	1.07	860.89	573.93	1355.77	--	1159.97	20.0	25.0
M2.P0.5	77.89	141.09	1.07	860.64	573.76	1355.37	--	1159.63	20.0	25.0
M2.P0.6	77.91	141.13	1.07	860.90	573.93	1355.78	--	1159.99	20.0	25.0
M2.P0.7	77.90	141.12	1.07	860.80	573.87	1355.62	--	1159.85	20.0	25.0
M2.P0.8	77.91	141.14	1.07	860.87	573.91	1355.73	--	1159.94	20.0	25.0
M2.P0.9	77.91	141.13	1.07	860.84	573.89	1355.68	--	1159.90	20.0	25.0
M2.P1.1	4.27	107.94	0.08	47.16	31.44	74.27	--	63.54	20.0	25.0
M2.P1.2	4.27	107.94	0.08	47.16	31.44	74.27	--	63.55	20.0	25.0
M2.P1.4	4.27	107.94	0.08	47.17	31.45	74.28	--	63.56	20.0	25.0
M2.P1.5	4.27	107.94	0.08	47.16	31.44	74.26	--	63.54	20.0	25.0
M2.P1.6	4.27	107.94	0.08	47.17	31.44	74.28	--	63.55	20.0	25.0
M2.P1.7	4.26	107.94	0.08	47.12	31.41	74.20	--	63.49	20.0	25.0
M2.P1.8	4.27	107.94	0.08	47.15	31.44	74.26	--	63.53	20.0	25.0
M2.P1.9	4.27	107.94	0.08	47.15	31.43	74.25	--	63.53	20.0	25.0
	657.38	1992.54	0.64/0.33*	7263.85	4842.57	11439.40	--	9787.36	20.0	25.0

DAIKIN 5MXM90 COP4.42_10KW EER8.08_9.0KW (Zona habitável)

M3.P0.1	105.92	202.35	1.02	1170.35	780.23	1843.11	--	1576.94	20.0	25.0
M3.P0.2	105.93	202.38	1.02	1170.54	780.36	1843.42	--	1577.20	20.0	25.0
M3.P0.3	105.93	202.38	1.02	1170.55	780.36	1843.42	--	1577.20	20.0	25.0
M2.P0.3	77.90	141.13	1.07	860.81	573.87	1355.64	--	1159.86	20.0	25.0
M3.P1.1	5.16	121.05	0.08	57.01	38.00	89.77	--	76.81	20.0	25.0
M3.P1.2	5.16	121.05	0.08	57.00	38.00	89.77	--	76.80	20.0	25.0

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/ano)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/ano)	ΣQ_{equip,s} (kWh/ano)	ΣQ_{equip,l} (kWh/ano)	ΣQ_{ilum} (kWh/ano)	T^a aquec. média (°C)	T^a arref. média (°C)
M3.P1.3	5.16	121.05	0.08	56.99	38.00	89.76	--	76.79	20.0	25.0
M2.P1.3	4.27	107.94	0.08	47.16	31.44	74.27	--	63.54	20.0	25.0
	415.43	1219.33	0.66/0.34*	4590.41	3060.27	7229.16	--	6185.15	20.0	25.0

ENU (Zona não habitável)

ZT.EDP.01	45.67	109.61	--	--	--	--	--	--	Oscilação livre
ZT.EDP.2	22.87	53.05	--	--	--	--	--	--	
ZT.EDP.3	7.00	16.24	--	--	--	--	--	--	
ZT.EDP.4	7.83	18.79	--	--	--	--	--	--	
ZT.EP5	26.67	64.00	--	--	--	--	--	--	
ZT.EDP.6	2.40	5.76	--	--	--	--	--	--	
ZT.EDP.6	2.40	6.00	--	--	--	--	--	--	
ZT.EDP.7	4.89	17.50	--	--	--	--	--	--	
ZT.EDP.8	1.35	3.52	--	--	--	--	--	--	
M3.ZT.1	33.62	67.44	--	--	--	--	--	--	
M3.ZT.2	33.62	67.44	--	--	--	--	--	--	
M3.ZT.3	33.62	67.43	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.1	26.29	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.2	26.29	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.3	26.30	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.4	26.29	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.5	26.29	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.6	26.29	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.7	26.29	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.8	26.29	56.09	--	--	--	--	--	--	
M2.ZT.9	26.29	56.10	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.1	12.99	24.98	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.2	12.99	24.98	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.3	12.99	24.97	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.4	12.99	24.97	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.5	12.99	24.98	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.6	12.99	24.97	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.7	12.99	24.98	--	--	--	--	--	--	
M1.ZT.8	12.99	24.97	--	--	--	--	--	--	
	562.52	1201.38	--	--	--	--	--	--	

onde:

S: Superfície útil interior do compartimento, m².

V: Volume interior útil do compartimento, m³.

h: Eficiência térmica da recuperação de calor, %.

ren_h: Número de renovações por hora do ar do compartimento.

**:* Valor médio do número de renovações hora do ar da zona habitável, incluindo as infiltrações calculadas.


Q_{ocup,s}: Somatório da carga interna sensível devida à ocupação do compartimento ao longo do ano, kWh/ano.

Q_{ocup,l}: Somatório da carga interna latente devida à ocupação do compartimento ao longo do ano, kWh/ano.

Q_{equip,s}: Somatório da carga interna sensível devida aos equipamentos presentes no compartimento ao longo do ano, kWh/ano.


Q_{equip,l}: Somatório da carga interna latente devida aos equipamentos presentes no compartimento ao longo do ano, kWh/ano.

Q_{ilum}: Somatório da carga interna devida à iluminação do compartimento ao longo do ano, kWh/ano.

	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda


$T^{\circ}_{aquec.}$ Valor médio nos intervalos de operação da temperatura de setpoint de aquecimento, °C.
média:

$T^{\circ}_{arref.}$ Valor médio nos intervalos de operação da temperatura de setpoint de arrefecimento, °C.
média:

 JORGE AMARAL ENGENHARIA jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

ANEXO II – DESCRIÇÃO DE MATERIAIS E ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

PROJECTO DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

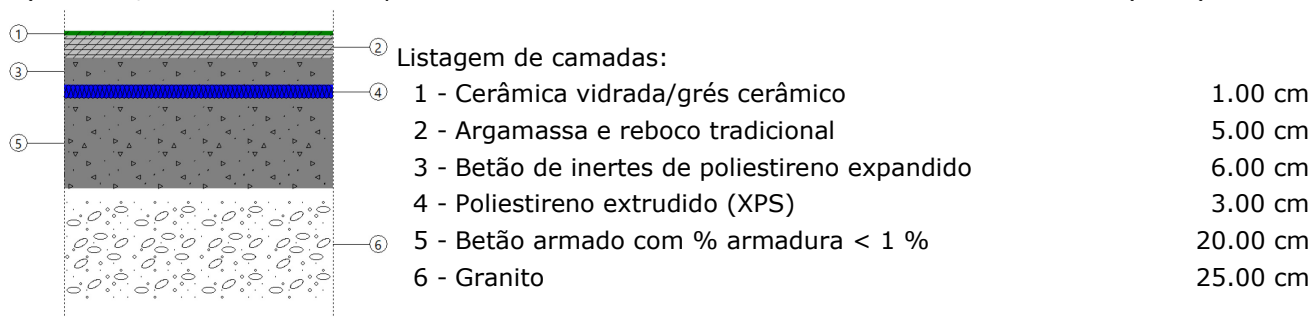
SISTEMA ENVOLVENTE

Pavimentos em contacto com o terreno

Lajes térreas

PAV.TERR.30

Pavimento com isolamento térmico pelo interior, com espessura total de 60.00 cm, com as seguintes camadas: 1) Cerâmica vidrada/grés cerâmico, com 1.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 2) Argamassa e reboco tradicional, com 5.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 3) Betão de inertes de poliestireno expandido, com 6.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·°C); 4) Poliestireno extrudido (XPS), com 3.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 W/(m·°C); 5) Betão armado com % armadura < 1 %, com 20.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 2.000 W/(m·°C); 6) Granito, com 25.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 2.800 W/(m·°C).



Características


Transmitância térmica, U: 0.28 W/(m²·C)
Espessura total 60.00 cm
Comprimento característico, B': 9.844 m
Resistência térmica da laje, Rf: 1.29 (m²·C)/W
Superfície da laje, A: 621.08 m²
Perímetro da laje, P: 126.181 m
Condutibilidade térmica, λ: 2.000 W/(m·C)

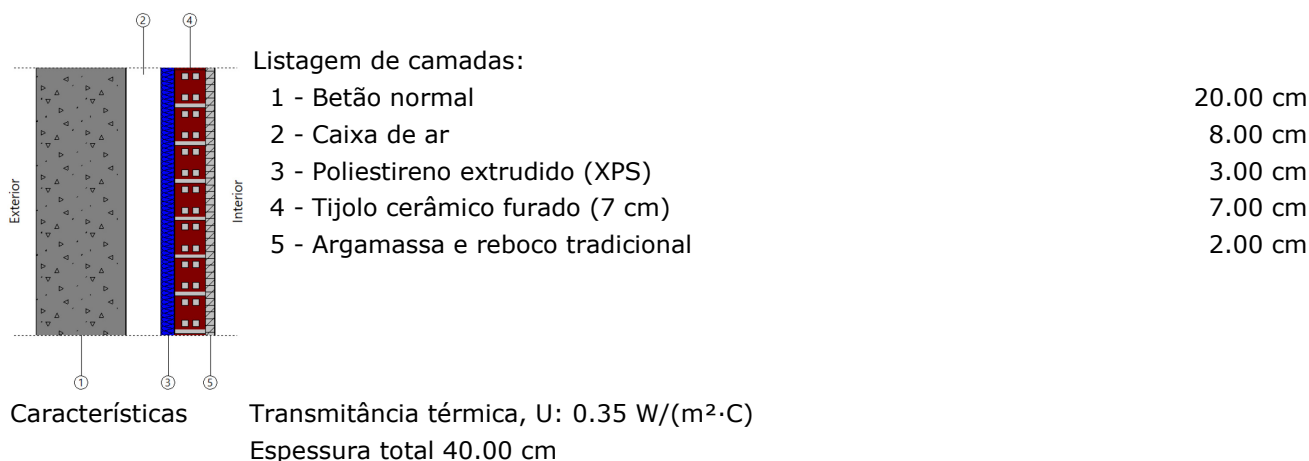
Muros em contacto com o terreno

P.ENT.40

Superfície total 60.33 m²

Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar, com espessura total de 40.00 cm, com as seguintes camadas: 1) Betão normal, com 20.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.650 W/(m·°C); 2) Caixa de ar, com 8.0 cm de espessura e resistência térmica de 0.180 m²·°C/W; 3) Poliestireno extrudido (XPS), com 3.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 W/(m·°C); 4) Tijolo cerâmico furado (7 cm), com 7.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.368 W/(m·°C); 5) Argamassa e reboco tradicional, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C).

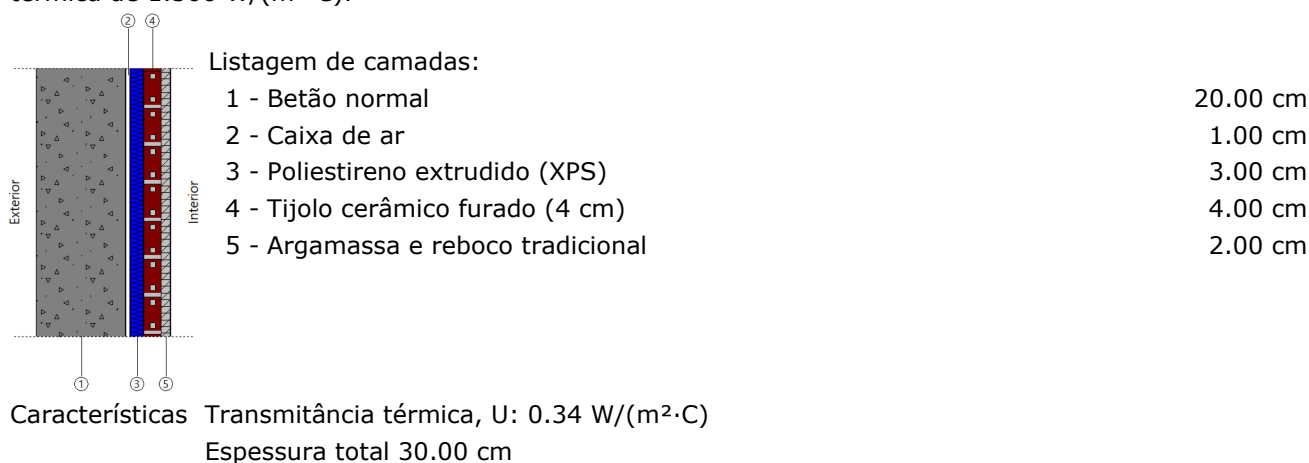
 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda




P.ENT.30

Superfície total 105.59 m²

Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar, com espessura total de 30.00 cm, com as seguintes camadas: 1) Betão normal, com 20.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.650 W/(m·°C); 2) Caixa de ar, com 1.0 cm de espessura e resistência térmica de 0.180 m²·°C/W; 3) Poliestireno extrudido (XPS), com 3.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 W/(m·°C); 4) Tijolo cerâmico furado (4 cm), com 4.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.400 W/(m·°C); 5) Argamassa e reboco tradicional, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C).



 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Fachadas

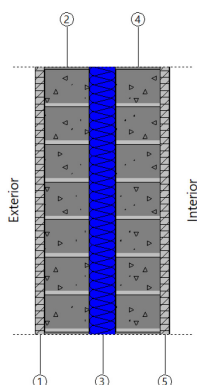
Parte opaca das fachadas

P.EXT.30

Superfície total 2192.89 m²

Parede exterior (Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar), com espessura total de 30 cm e de cor Clara, composta do exterior para o interior por:

1) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C); 2) Bloco de betão normal (400x200x100), com espessura de 10 cm e condutibilidade térmica de 0.625 W/(m·C); 3) Poliestireno extrudido (XPS), com espessura de 6 cm e condutibilidade térmica de 0.034 W/(m·C); 4) Bloco de betão normal (400x200x100), com espessura de 10 cm e condutibilidade térmica de 0.625 W/(m·C); 5) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C).



Listagem de camadas:

1 - Reboco tradicional	2.00 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
3 - Poliestireno extrudido (XPS)	6.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
5 - Reboco tradicional	2.00 cm


Características Transmitância térmica, U: 0.44 W/(m²·C)
Espessura total 30.00 cm

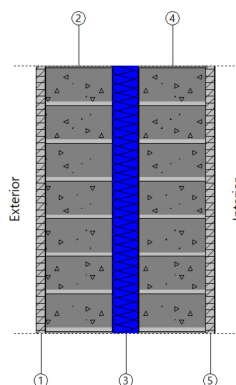
P.EXT.40

Superfície total 277.05 m²

Parede exterior (Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar), com espessura total de 40 cm e de cor Clara, composta do exterior para o interior por:

1) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C); 2) Bloco de betão normal (400x200x150), com espessura de 15 cm e condutibilidade térmica de 0.789 W/(m·C); 3) Poliestireno extrudido (XPS), com espessura de 6 cm e condutibilidade térmica de 0.034 W/(m·C); 4) Bloco de betão normal (400x200x150), com espessura de 15 cm e condutibilidade térmica de 0.789 W/(m·C); 5) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C).

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda



Listagem de camadas:

1 - Reboco tradicional	2.00 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Poliestireno extrudado (XPS)	6.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
5 - Reboco tradicional	2.00 cm

Características

Transmitância térmica, U: 0.43 W/(m²·C)

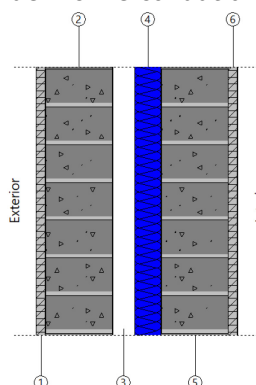
Espessura total 40.00 cm

P.EXT.45

Superfície total 20.49 m²

Parede exterior (Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar), com espessura total de 45 cm e de cor Clara, composta do exterior para o interior por:

1) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C); 2) Bloco de betão normal (400x200x150), com espessura de 15 cm e condutibilidade térmica de 0.789 W/(m·C); 3) Ar, com espessura de 5 cm e resistência térmica de 0.400 m²·°C/W; 4) Poliestireno extrudado (XPS), com espessura de 6 cm e condutibilidade térmica de 0.034 W/(m·C); 5) Bloco de betão normal (400x200x150), com espessura de 15 cm e condutibilidade térmica de 0.789 W/(m·C); 6) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C).




Listagem de camadas:

1 - Reboco tradicional	2.00 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Ar	5.00 cm
4 - Poliestireno extrudado (XPS)	6.00 cm
5 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
6 - Reboco tradicional	2.00 cm

Características

Transmitância térmica, U: 0.36 W/(m²·C)

Espessura total 45.00 cm

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Aberturas em fachada

Os vãos envidraçados do edifício em estudo são constituídos por caixilharia em alumínio da marca TECHAL e modelos SOLEAR 55 com corte térmico, com classe de permeabilidade ao ar 4, ou outra solução equivalente (ver documentação anexa).

$U_f = 1.7 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ para caixilharia fachada (Valor retirado do fabricante).

Para os vãos verticais os vidros a aplicar nos caixilhos do edifício em estudo são constituídos por vidro duplo com referência SGG COOL-LITE SKN 154 II #26 FT (14 AIR) 44.1 e com a sua constituição do exterior para o interior: vidro incolor simples PLANICLEAR com 6 mm de espessura, lâmina intercalar COOL-LITE SKN 154 II caixa de ar preenchida com 100% ar tratado com 16 mm e vidro laminado com PLANICLEAR 4mm, PVB STANDARD 0.38 mm e PLANICLEAR 4mm. Com um fator solar (gvi) igual a 0,28. A característica apresentada tem por base a informação fornecida pelo fabricante SAINT GOBAIN, podendo ser estes elementos substituídos desde que as suas características técnicas não se alterem no sentido a piorar o elemento.

$U_g = 1.4 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ (Valor retirado do fabricante| Ensaio: ND, conforme EN673-2011).

Foi considerado que os vãos envidraçados orientados em todos os quadrantes da composição acima descritos, não têm proteção solar, sendo que o fator solar dos vãos envidraçados deste tipo (gtv) igual a 0,28.

VD CT SPROT 3.75x2.3


VD CT SPROT 3.75x2.3

Características Transmitância térmica, U : $1.46 \text{ W/(m}^2\cdot^\circ\text{C)}$
Factor solar, g : 0.280
Fracção opaca, F_f : 0.200

VD CT SPROT 5.3X2.3

VD CT SPROT 5.3X2.3

Características Transmitância térmica, U : $1.46 \text{ W/(m}^2\cdot^\circ\text{C)}$
Factor solar, g : 0.280
Fracção opaca, F_f : 0.200

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

VD CT SPROT 4.0x2.2

VD CT SPROT 4.0x2.2

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 5.2x2.2

VD CT SPROT 5.2x2.2

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 8.2x2.2

VD CT SPROT 8.2x2.2

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 3.8x2.65

VD CT SPROT 3.8x2.65

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 5.4x2.65


VD CT SPROT 5.4x2.65

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 2.6x2.2

VD CT SPROT 2.6x2.2

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 1.2x2.2

VD CT SPROT 1.2x2.2

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 3.1x1.3

VD CT SPROT 3.1x1.3

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 2.6x2.5

VD CT SPROT 2.6x2.5

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 1.75x2.0

VD CT SPROT 1.75x2.0


Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 1.10x2.10

VD CT SPROT 1.10x2.10

Características Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 1.10x1.95

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

VD CT SPROT 1.10x1.95

Características

Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 2.35x2.0

VD CT SPROT 2.35x2.0

Características

Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

VD CT SPROT 4.0x2.5

VD CT SPROT 4.0x2.5

Características

Transmitância térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Factor solar, g: 0.280
Fracção opaca, Ff: 0.200

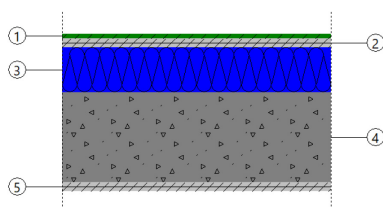
Coberturas

. Parte maciça das coberturas planas

COB.PLN.38

Superfície total 525.65 m²

Cobertura horizontal com isolamento térmico pelo exterior, com espessura total de 35.00 cm e de cor Clara, com as seguintes camadas: 1) Cerâmica vidrada/grés cerâmico, com 1.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 2) Argamassa e reboco tradicional, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 3) Poliestireno extrudido (XPS), com 10.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 W/(m·°C); 4) Betão normal, com 20.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.650 W/(m·°C); 5) Argamassa e reboco tradicional, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C).




Listagem de camadas:

1 - Cerâmica vidrada/grés cerâmico	1.00 cm
2 - Argamassa e reboco tradicional	2.00 cm
3 - Poliestireno extrudido (XPS)	10.00 cm
4 - Betão normal	20.00 cm
5 - Argamassa e reboco tradicional	2.00 cm

Características

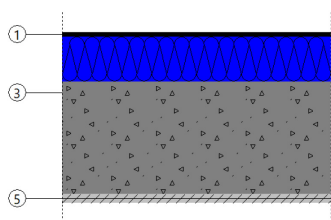
Transmitância térmica, U: 0.33 W/(m²·C)
Espessura total 35.00 cm

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

COB.INC.38

Superfície total 393.53 m²

Cobertura horizontal com isolamento térmico pelo exterior, com espessura total de 38.00 cm e de cor Clara, com as seguintes camadas: 1) Membranas flexíveis impregnadas com betume, com 1.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.230 W/(m·°C); 2) Poliestireno extrudido (XPS), com 10.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 W/(m·°C); 3) Betão celular autoclavado, com 5.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.190 W/(m·°C); 4) Betão normal, com 20.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.650 W/(m·°C); 5) Argamassa e reboco tradicional, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C).



Listagem de camadas:

1 - Membranas flexíveis impregnadas com betume	1.00 cm
2 - Poliestireno extrudido (XPS)	10.00 cm
3 - Betão celular autoclavado	5.00 cm
4 - Betão normal	20.00 cm
5 - Argamassa e reboco tradicional	2.00 cm

Características

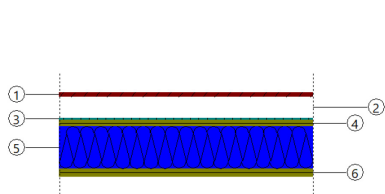
Transmitância térmica, U: 0.30 W/(m²·C)

Espessura total 38.00 cm

COB.INCL.20

Superfície total 1403.14 m²

Cobertura inclinada com isolamento nas vertentes inclinadas, com espessura total de 20.00 cm e de cor Clara, com as seguintes camadas: 1) Cerâmica vidrada/grés cerâmico, com 1.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 2) Caixa de ar, com 5.0 cm de espessura e resistência térmica de 0.180 m²·°C/W; 3) Sub telha, com 0.5 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·°C); 4) Painéis de lamelas longas (OSB), com 1.5 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.130 W/(m·°C); 5) Poliestireno extrudido (XPS), com 10.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 W/(m·°C); 6) Madeira densa, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.230 W/(m·°C).




Listagem de camadas:

1 - Cerâmica vidrada/grés cerâmico	1.00 cm
2 - Caixa de ar	5.00 cm
3 - Sub telha	0.50 cm
4 - Painéis de lamelas longas (OSB)	1.50 cm
5 - Poliestireno extrudido (XPS)	10.00 cm
6 - Madeira densa	2.00 cm

Características

Transmitância térmica, U: 0.31 W/(m²·C)

Espessura total 20.00 cm

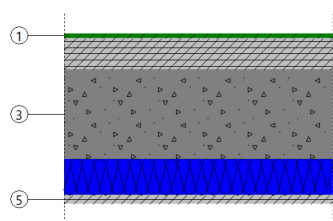
 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

Pavimentos em contacto com o exterior

PAV.EXT.30

Superfície total 19.04 m²

Pavimento com isolamento térmico pelo exterior, com espessura total de 38.00 cm e de cor Clara, com as seguintes camadas: 1) Cerâmica vidrada/grés cerâmico, com 1.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 2) Argamassa e reboco tradicional, com 7.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 3) Betão armado com % armadura < 1 %, com 20.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 2.000 W/(m·°C); 4) Poliestireno extrudido (XPS), com 8.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.037 W/(m·°C); 5) Argamassa e reboco não tradicional, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.550 W/(m·°C).



Listagem de camadas:

1 - Cerâmica vidrada/grés cerâmico	1.00 cm
2 - Argamassa e reboco tradicional	7.00 cm
3 - Betão armado com % armadura < 1 %	20.00 cm
4 - Poliestireno extrudido (XPS)	8.00 cm
5 - Argamassa e reboco não tradicional	2.00 cm

Características

Transmitância térmica, U: 0.40 W/(m²·C)
Espessura total 38.00 cm

SISTEMA DE COMPARTIMENTAÇÃO


Compartmentação interior vertical

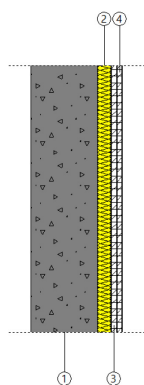
Parte opaca da compartimentação interior vertical

P.INT.20.ELE

Superfície total 82.60 m²

Parede simples sem isolamento térmico, com espessura total de 20.50 cm e de cor Clara, com as seguintes camadas: 1) Betão normal, com 15.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.650 W/(m·°C); 2) Lã de rocha (MW), com 3.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.040 W/(m·°C); 3) Placa de gesso cartonado, com 1.3 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·°C); 4) Placa de gesso cartonado, com 1.3 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·°C).

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda



Listagem de camadas:

1 - Betão normal	15.00 cm
2 - Lã de rocha (MW)	3.00 cm
3 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm
4 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm

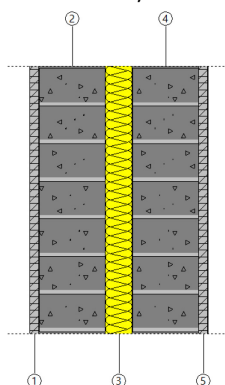
Características Transmitância térmica, U: 0.83 W/(m²·C)
Espessura total 20.50 cm

P.INT.40

Superfície total 41.74 m²

Parede interior (Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar) entre espaço tipo A e B ou C, com espessura total de 40 cm, composta por:


1) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C); 2) Bloco de betão normal (400x200x150), com espessura de 15 cm e condutibilidade térmica de 0.789 W/(m·C); 3) Lã de rocha (MW), com espessura de 6 cm e condutibilidade térmica de 0.040 W/(m·C); 4) Bloco de betão normal (400x200x150), com espessura de 15 cm e condutibilidade térmica de 0.789 W/(m·C); 5) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C).



Listagem de camadas:

1 - Reboco tradicional	2.00 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Lã de rocha (MW)	6.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
5 - Reboco tradicional	2.00 cm

Características Transmitância térmica, U: 0.46 W/(m²·C)
Espessura total 40.00 cm

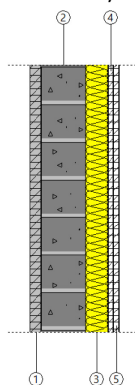
 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

P.INT.20

Superfície total 333.47 m²

Parede interior (Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar) entre espaço tipo A e B ou C, com espessura total de 20 cm, composta por:

1) Reboco tradicional, com espessura de 2.5 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C); 2) Bloco de betão normal (400x200x100), com espessura de 10 cm e condutibilidade térmica de 0.625 W/(m·C); 3) Lã de rocha (MW), com espessura de 5 cm e condutibilidade térmica de 0.040 W/(m·C); 4) Placa de gesso cartonado, com espessura de 1.25 cm e condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·C); 5) Placa de gesso cartonado, com espessura de 1.25 cm e condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·C).



Listagem de camadas:

1 - Reboco tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
3 - Lã de rocha (MW)	5.00 cm
4 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm
5 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm

Características Transmitância térmica, U: 0.56 W/(m²·C)

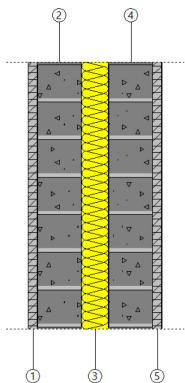
Espessura total 20.00 cm

P.INT.30

Superfície total 268.43 m²

Parede interior (Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar) entre espaço tipo A e B ou C, com espessura total de 30 cm, composta por:

1) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C); 2) Bloco de betão normal (400x200x100), com espessura de 10 cm e condutibilidade térmica de 0.625 W/(m·C); 3) Lã de rocha (MW), com espessura de 6 cm e condutibilidade térmica de 0.040 W/(m·C); 4) Bloco de betão normal (400x200x100), com espessura de 10 cm e condutibilidade térmica de 0.625 W/(m·C); 5) Reboco tradicional, com espessura de 2 cm e condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·C).




Listagem de camadas:

1 - Reboco tradicional	2.00 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
3 - Lã de rocha (MW)	6.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
5 - Reboco tradicional	2.00 cm

Características Transmitância térmica, U: 0.47 W/(m²·C)

Espessura total 30.00 cm

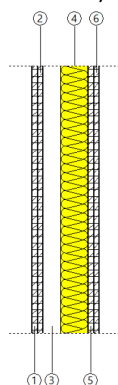
 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

P.INT.15

Superfície total 67.67 m²

Parede interior (Parede dupla com isolamento térmico no espaço de ar) entre espaço tipo A e B ou C, com espessura total de 15 cm, composta por:

1) Placa de gesso cartonado, com espessura de 1.25 cm e condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·C); 2) Placa de gesso cartonado, com espessura de 1.25 cm e condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·C); 3) Caixa de ar, com espessura de 4 cm e resistência térmica de 0.180 m²·°C/W; 4) Lã de rocha (MW) com tirantes de suporte, com espessura de 6 cm e condutibilidade térmica de 0.040 W/(m·C); 5) Placa de gesso cartonado, com espessura de 1.25 cm e condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·C); 6) Placa de gesso cartonado, com espessura de 1.25 cm e condutibilidade térmica de 0.250 W/(m·C).



Listagem de camadas:

1 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm
2 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm
3 - Caixa de ar	4.00 cm
4 - Lã de rocha (MW) com tirantes de suporte	6.00 cm
5 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm
6 - Placa de gesso cartonado	1.25 cm

Características Transmitância térmica, U: 0.47 W/(m²·C)

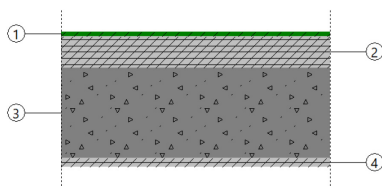
Espessura total 15.00 cm

Compartimentação interior horizontal

PAV.INT.30

Superfície total 762.83 m²

Pavimento sem isolamento térmico, com espessura total de 30.00 cm e de cor Clara, com as seguintes camadas: 1) Cerâmica vidrada/grés cerâmico, com 1.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 2) Argamassa e reboco tradicional, com 7.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 1.300 W/(m·°C); 3) Betão armado com % armadura < 1 %, com 20.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 2.000 W/(m·°C); 4) Argamassa e reboco não tradicional, com 2.0 cm de espessura e coeficiente de condutibilidade térmica de 0.550 W/(m·°C).




Listagem de camadas:

1 - Cerâmica vidrada/grés cerâmico	1.00 cm
2 - Argamassa e reboco tradicional	7.00 cm
3 - Betão armado com % armadura < 1 %	20.00 cm
4 - Argamassa e reboco não tradicional	2.00 cm

Características


Transmitância térmica, U: 2.51 W/(m²·C)

Espessura total 30.00 cm

 <p>JORGE AMARAL ENGENHARIA</p>	<p>Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico</p>	<p>Data: 11/2023</p>
<p>jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt</p>	<p>Projeto de Comportamento Térmico</p>	<p>Requerente: Caminho da Barca, Lda</p>

MATERIAIS


Camadas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Reboco tradicional	2.00	2000.00	1.300	0.02	1000.00
Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00	1210.00	0.625	0.16	1000.00
Poliestireno extrudido (XPS)	6.00	40.00	0.034	1.76	1000.00
Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00	1040.00	0.789	0.19	1000.00
Betão normal	15.00	2300.00	1.650	0.09	1000.00
Lã de rocha (MW)	3.00	50.00	0.040	0.75	1000.00
Placa de gesso cartonado	1.25	1000.00	0.250	0.05	1000.00
Lã de rocha (MW)	6.00	50.00	0.040	1.50	1000.00
Reboco tradicional	2.50	2000.00	1.300	0.02	1000.00
Lã de rocha (MW)	5.00	50.00	0.040	1.25	1000.00
Lã de rocha (MW) com tirantes de suporte	6.00	50.00	0.040	1.50	1000.00
Betão normal	20.00	2300.00	1.650	0.12	1000.00
Poliestireno extrudido (XPS)	3.00	40.00	0.037	0.81	1000.00
Tijolo cerâmico furado (7 cm)	7.00	904.20	0.368	0.19	1000.00
Argamassa e reboco tradicional	2.00	2000.00	1.300	0.02	1000.00
Tijolo cerâmico furado (4 cm)	4.00	450.00	0.400	0.10	1000.00
Cerâmica vidrada/grés cerâmico	1.00	2300.00	1.300	0.01	1000.00
Poliestireno extrudido (XPS)	10.00	40.00	0.037	2.70	1000.00
Membranas flexíveis impregnadas com betume	1.00	1100.00	0.230	0.04	1000.00
Betão celular autoclavado	5.00	550.00	0.190	0.26	1000.00
Cerâmica vidrada/grés cerâmico	1.00	2300.00	1.300	0.01	1000.00
Sub telha	0.50	1200.00	0.250	0.02	1000.00
Painés de lamelas longas (OSB)	1.50	650.00	0.130	0.12	1000.00
Madeira densa	2.00	800.00	0.230	0.09	1000.00
Argamassa e reboco tradicional	7.00	2000.00	1.300	0.05	1000.00
Betão armado com % armadura < 1 %	20.00	2400.00	2.000	0.10	1000.00
Argamassa e reboco não tradicional	2.00	1200.00	0.550	0.04	1000.00
Poliestireno extrudido (XPS)	8.00	40.00	0.037	2.16	1000.00
Argamassa e reboco tradicional	5.00	2000.00	1.300	0.04	1000.00
Betão de inertes de poliestireno expandido	6.00	700.00	0.250	0.24	1000.00
Granito	25.00	2600.00	2.800	0.09	1000.00
Abreviaturas utilizadas					
e	Espessura cm	RT	Resistência térmica ($m^2 \cdot C$)/W		
ρ	Densidade kg/m^3	Cp	Calor específico J/(kg·C)		
λ	Condutibilidade térmica W/(m·C)				

 <p>jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt</p>	<p>Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico</p>	<p>Data: 11/2023</p>
	<p>Projeto de Comportamento Térmico</p>	<p>Requerente: Caminho da Barca, Lda</p>

ANEXO III – CATALOGOS E DOCUMENTOS TÉCNICOS

PROJECTO DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

MDJ-PSG-LC-06-2023-01.docx		elaborado	53/54
----------------------------	--	-----------	-------

 jaengenharia.pt / info@jaengenharia.pt	Empreendimento Turístico Caminho da Barca – S. Roque do Pico	Data: 11/2023
	Projeto de Comportamento Térmico	Requerente: Caminho da Barca, Lda

ANEXO VI – PEÇAS DESENHADAS

PROJECTO DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

MDJ-PSG-LC-06-2023-01.docx		elaborado	54/54
----------------------------	--	-----------	-------