



Avaliação do desempenho económico e energético de bancos de gelo

RICARDO JOSÉ GONÇALVES ALCÂNTARA

novembro de 2019

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ECONÓMICO E ENERGÉTICO DE BANCOS DE GELO

Ricardo José Gonçalves Alcântara
1140656

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ECONÓMICO E ENERGÉTICO DE BANCOS DE GELO

Ricardo José Gonçalves Alcântara
1140656

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação da professora Isabel Maria Garcia Sarmento Pereira.

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

JÚRI

Presidente

Doutor Leonardo José Da Silva Ribeiro

Professor adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Orientador

Especialista Engenheira Isabel Maria Garcia Sarmento Pereira

Professor adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Coorientador

Engenheiro António José Caldeira Pires

Diretor de serviços técnicos, Hotel Savoy & Resorts (Madeira)

Arguente

Doutor José Luís Coelho Alexandre

Professor auxiliar, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

AGRADECIMENTOS

Esta tese de mestrado patenteia o final da minha vida académica, onde adquiri qualificações a nível académico e profissional.

Agradeço à professora Engenheira Isabel Maria Garcia Sarmento Pereira pelo apoio, disponibilidade e por todas as críticas fundamentais ao desenvolvimento desta tese.

Ao Engenheiro Caldeira Pires, que revelou sempre disponibilidade imediata para facultar qualquer tipo de informação sobre as instalações técnicas do edifício.

Ao Engenheiro Paulo Silva, por me orientar durante o estágio efetuado.

Ao Engenheiro Francisco Ferreira, pela sua inteira disponibilidade e persistência na resolução de problemas relacionados com a simulação energética.

A toda a minha família, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE

Banco de gelo, simulação energética, custos energéticos, utilização racional de energia, carga térmica de arrefecimento, consumo energético, armazenamento de energia térmica, sistemas AVAC, armazenamento de calor latente.

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da disciplina de dissertação, do 2º ano de mestrado na área de Energia em Engenharia Mecânica, no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

O presente trabalho, analisa o desempenho económico e energético de um edifício, que utiliza os bancos de gelo como parte integrante do seu sistema de climatização (AVAC). Os bancos de gelo utilizam a água como material de mudança de fase, de tal modo que, detém de uma grande capacidade de armazenar ou libertar energia aquando da fusão ou da solidificação, revelando-se útil para o arrefecimento ambiente.

Quando a sociedade foi confrontada com o aumento dos preços dos combustíveis devido à industrialização e avanços tecnológicos, procurou soluções alternativas. Visto que as energias renováveis podem ser intermitentes, ao contrário das fontes de energia convencionais, a utilização de sistemas de armazenamento de energia térmica tornou-se interessante para reduzir os custos de exploração dos edifícios.

Como objeto de estudo, considerou-se o edifício Hotel Royal Savoy, localizado na cidade do Funchal, cuja produção de energia térmica do sistema de AVAC para arrefecimento é baseada em 2 chillers produtores de água refrigerada e em 5 bancos de gelo como componentes de armazenamento de energia térmica.

À realização do estudo está subjacente a sua simulação energética, a qual utilizou como ferramenta de cálculo o *software* de simulação energética *Energy Plus* que, por sua vez, utiliza o CYPE como *interface*.

A acumulação de energia térmica sob a forma de gelo permite transferir a carga elétrica requerida ao funcionamento dos chillers, devida às necessidades de arrefecimento, para o período noturno. Esta situação permite usufruir de uma tarifa operacional da energia elétrica mais baixa e diminuir, assim, as necessidades energéticas de pico exigidas à rede elétrica. Avaliou-se a viabilidade económica da utilização dos bancos de gelo através de diferentes estratégias operacionais afetas ao consumo de gelo e à produção de frio.

KEYWORDS

Ice bank, energy simulation, energy costs, rational use of energy, cooling thermal load, energy consumption, thermal energy storage, HVAC systems, latent heat storage.

ABSTRACT

This work was developed as part of the dissertation subject, from the 2nd year of the master's degree in Mechanical Engineering, at the Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

This paper analyzes the economic and energy performance of a building using ice banks as part of its HVAC system. Ice banks use water as a phase change material so that they have a large capacity to store and release energy during melting and solidification, revealing to be useful for ambient cooling.

When society was confronted with rising fuel prices due to industrialization and technological advances, it sought alternative solutions. Since renewable energy may be intermittent, unlike conventional energy sources, the use of thermal energy storage systems has become interesting to reduce the operating costs of buildings.

The object of study was the Hotel Royal Savoy building, located in Funchal, whose thermal power production from the HVAC cooling system is based on 2 chilled water chillers and 5 ice banks for thermal energy storage.

Underlying the study is its energy simulation, which used the Energy Plus energy simulation software as a calculation tool, which in turn uses CYPE as interface tool.

The accumulation of thermal energy in the form of ice allows the required electrical charge from the chillers, due to cooling needs, to be transferred to the night. This allows to benefit from a lower electricity tariff and thus reduces the peak energy requirements of the electricity grid. The economic feasibility of using ice banks through different operational strategies related to ice consumption and cold production was evaluated.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

TEP	Tonelada equivalente de petróleo
ITES	<i>Ice termal energy storage</i>
AVAC	Aquecimento, ventilação e ar condicionado
UE	União Europeia
QAI	Qualidade do ar interior
PCM	<i>Phase change materials</i>
GES	Grande edifício de serviços
EEM	Empresa de eletricidade da Madeira
RECS	Regulamento de desempenho energético de edifícios de comércio e serviços
UTA	Unidade de tratamento de ar
UTAN	Unidade de tratamento de ar novo
VC	Ventiloconvector
CELE	Comércio europeu de licenças de emissão
PNEC	Plano nacional de energia e clima
nZEB	<i>Nearly zero energy building</i>
BTN	Baixa tensão normal
BTE	Baixa tensão especial
MT	Média tensão
QGBT	Quadro geral de baixa tensão
TES	<i>Thermal Energy storage</i>
COP	<i>Coefficient of performance</i>
EER	<i>Energy Efficiency Ratio</i>
IEE	Índice de eficiência energética
BIM	<i>Building information model</i>
SCE	Sistema de certificação energética
REH	Regulamento de desempenho energético em edifícios de habitação
ERSE	Entidade reguladora dos serviços energéticos
EPDB	<i>Energy performance of buildings directive</i>
LNEG	Laboratório nacional de energia e geologia
AQS	Águas quentes sanitárias
RSECE	Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
RSI	Retorno sob investimento

PMIN	Capacidade térmica do chiller
QC	Necessidades energéticas de arrefecimento
NBG	Número de Bancos de gelo
QCN	Capacidade de produção noturno do chiller
BGC	Capacidade energética dos bancos de gelo
K	Fator de carga do banco de gelo

Lista de Unidades

W	Watt
m	Metro
kg	Quilograma
m ²	Área
DPI	Densidade de potência de iluminação
lux	Iluminância
L	Litro
Pa	Pascal

GLOSSÁRIO DE TERMOS

Armazenamento	Ato ou efeito de armazenar, guardar, juntar qualquer coisa num lugar de forma que seja possível resgatá-la, consultá-la, usá-la ou consumi-la posteriormente.
AVAC	Aquecimento, ventilação e ar-condicionado. Tecnologia destinada ao conforto de um ambiente interior.
<i>Chiller</i>	Máquina frigorífica produtora de água refrigerada.
Banco de gelo	Equipamentos que objetivam otimizar o consumo de energia elétrica através do armazenamento de energia térmica.
Climatização	Processo de fazer com que um meio ambiente permaneça numa faixa de temperatura agradável aos organismos biológicos presentes.
Economia	Consiste na análise da produção, distribuição e consumo de bens e serviços.
Glicol	Um composto químico largamente utilizado como anticongelante. Na sua forma pura, é um composto inodoro, incolor, xaroposo líquido com sabor doce.
Evaporador	Dispositivo que absorve o calor. A substância onde o calor é removido pode ser ar, água ou até mesmo um sólido (exemplo: gelo)
Condensador	Dispositivo que rejeita o calor para o ar, água ou sólido.
Horas Ponta	Período em que o consumo de energia elétrica é mais caro.
Horas Vazias	Período em que o consumo de energia elétrica é mais barato.
<i>Ice storage</i>	Processo de armazenamento de energia térmica sob a forma de gelo.
Simulação energética	Ferramentas essenciais para o estudo do comportamento térmico e energético de um edifício através de <i>softwares</i> .
Tarifa elétrica	Preço definido pela entidade produtora, que deve ser pago pelos consumidores finais de energia elétrica.
Térmica	Forma de energia que está diretamente associada à temperatura absoluta de um sistema.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - INTENSIDADE ENERGÉTICA DA ECONOMIA (EUROSTAT, 2019)	29
FIGURA 2 - CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA POR SETOR DE ATIVIDADE NA UE (EUROSTAT, 2019)	30
FIGURA 3 - QUANTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS SETORES DE ATIVIDADE NA UNIÃO EUROPEIA (EUROSTAT, 2019)	31
FIGURA 4 – EVOLUÇÃO DO TARIFÁRIO ELÉTRICO EM PORTUGAL (EUROSTAT, 2019)	31
FIGURA 5 - EMISSÕES DE GEE POR UNIDADE DE PIB, EM PORTUGAL (FONTE: APA)	40
FIGURA 6 - EMISSÕES DE CO ₂ E EM PORTUGAL, (FONTE: APA)	41
FIGURA 7 - COP VS. TEMPERATURA AMBIENTE (ANURAG GOYAL, 2016)	42
FIGURA 8 - PRODUÇÃO DIÁRIA DE ENERGIA (EEM, 2010)	44
FIGURA 9 - PRODUÇÃO DIÁRIA DE ENERGIA (EEM, 2019)	45
FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DO CUSTO ENERGÉTICO DA ELETRICIDADE	46
FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DA CARGA TÉRMICA DE ARREFECIMENTO EM EDIFÍCIOS COMERCIAIS	47
FIGURA 12 - COMPARATIVO DAS CARGAS ELÉTRICAS UTILIZANDO ITES (CALMAC, 2019)	49
FIGURA 13 - CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA	50
FIGURA 14 - CARGA E DESCARGA DA FUSÃO INTERNA DOS BANCOS DE GELO (<i>ASHRAE HANDBOOK</i> , 2012)	51
FIGURA 15 - PONTO DE FUSÃO ÁGUA-GLICOL (%) (ME GLOBAL, 2008)	52
FIGURA 16 - TIPOS DE CHILLER DE COMPRESSÃO (PAUL EVANS, 2018)	53
FIGURA 17 - INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE EVAPORAÇÃO (VICTOR MONTEIRO, 2015)	55
FIGURA 18 - INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE CONDENSAÇÃO (VICTOR MONTEIRO, 2015)	55
FIGURA 19 - DADOS CLIMÁTICOS - HOTEL <i>ROYAL SAVOY</i> (LNEG)	60
FIGURA 20 - DIAGRAMA DE LOCALIZAÇÃO	61
FIGURA 21 - HOTEL <i>ROYAL SAVOY</i>	62
FIGURA 22 - EDIFÍCIO <i>ROYAL SAVOY</i> : CYPE, VISTA 1	63
FIGURA 23 - EDIFÍCIO <i>ROYAL SAVOY</i> : CYPE, VISTA 2	63
FIGURA 24 - EDIFÍCIO <i>ROYAL SAVOY</i> : CYPE, VISTA 3	63
FIGURA 25 - ESQUEMA DE CORES UTILIZADO NA CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE	64
FIGURA 26 - PERFIS HORÁRIOS DE ILUMINAÇÃO E EQUIPAMENTO	66
FIGURA 27 - PERFIL HORÁRIO DA OCUPAÇÃO	66
FIGURA 28 - PERFIL HORÁRIO DA VENTILAÇÃO COMUM E DE AVAC	67
FIGURA 29 - CHILLER, DO TIPO BOMBA DE CALOR, COM CONDENSAÇÃO A AR	68
FIGURA 30 - <i>SET-POINTS</i> DE ARREFECIMENTO, AQUECIMENTO E DOS CHILLERS	68
FIGURA 31 - FUNCIONAMENTO BASE DOS CHILLERS COM CONDENSAÇÃO A AR	70
FIGURA 32 - EVOLUÇÃO DO PREÇÁRIO DA ENERGIA ELÉTRICA NA R.A.M.	72
FIGURA 33 - DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO NO MODO DE PRODUÇÃO DE GELO	74
FIGURA 34 - DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONSUMO DE GELO	74
FIGURA 35 - DIAGRAMA DE FUNCIONAMENTO NO MODO DE PRODUÇÃO DE ÁGUA REFRIGERADA E CONSUMO DE GELO	75
FIGURA 36 - DEPÓSITO DE GLICOL	76

FIGURA 37 - LINHA DE CARGA DOS BANCOS DE GELO	79
FIGURA 38 - CARGA TÉRMICA PARCIAL	79
FIGURA 39 - CARGA TÉRMICA TOTAL	80
FIGURA 40 - BANCO DE GELO CALMAC 1190	81
FIGURA 41 - BANCOS DE GELO PRESENTES NA INSTALAÇÃO	82
FIGURA 42 - DISPOSITIVO DE LEITURA DO NÍVEL DE GELO	82
FIGURA 43 - BALANÇO ENERGÉTICO DO EDIFÍCIO, SIMULAÇÃO CYPE	84
FIGURA 44 - CONTABILIZAÇÃO DAS NECESSIDADES DE AQUECIMENTO	85
FIGURA 45 - POTÊNCIA E ENERGIA ÚTIL INSTANTÂNEA MENSAL	86
FIGURA 46 - DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DIÁRIO DE AQS	87
FIGURA 47 - CONSUMOS ENERGÉTICOS DO EDIFÍCIO	90
FIGURA 48 - CARGA TÉRMICA DE ARREFECIMENTO DO EDIFÍCIO	91
FIGURA 49 - COMPORTAMENTO ENERGÉTICO DOS CHILLERS E BANCOS DE GELO NA INSTALAÇÃO	94
FIGURA 50 - EVOLUÇÃO HORÁRIA DA ENERGIA NECESSÁRIA E DISPONÍVEL NO ITES	96
FIGURA 51 - UTILIZAÇÃO DOS BANCOS DE GELO E DO CHILLER 2 A CARGA PARCIAL (HIPÓTESE 1)	97
FIGURA 52 - OTIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DOS BANCOS DE GELO	98
FIGURA 53 - UTILIZAÇÃO DOS CHILLERS PARA SATISFAÇÃO DAS NECESSIDADES, SEM AUXÍLIO DOS BANCOS DE GELO (HIPÓTESE 2)	99
FIGURA 54 - UTILIZAÇÃO DO CHILLER 2 SEM AUXÍLIO DO CHILLER 1 E DOS BANCOS DE GELO (HIPÓTESE 3)	100
FIGURA 55 - CONSUMO DE BOMBAGEM (HIPÓTESE 1)	101
FIGURA 56 - CONSUMO DE BOMBAGEM (HIPÓTESE 2)	101
FIGURA 57 - CONSUMO DE BOMBAGEM (HIPÓTESE 3)	102
FIGURA 58 – CASOS DE ESTUDO UTILIZADOS NA ANÁLISE ECONÓMICA	105
FIGURA 59 – EVOLUÇÃO DAS NECESSIDADES DE ARREFECIMENTO	106
FIGURA 60 – REDUÇÃO MENSAL DAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS DE ARREFECIMENTO	106
FIGURA 61 - ORGANOGRAMA DO ESTUDO ECONÓMICO	107
FIGURA 62 - POUPANÇA MENSAL COM A UTILIZAÇÃO DOS BANCOS DE GELO	108
FIGURA 63 - PISO -1	130
FIGURA 64 - PISO 0	131
FIGURA 65 - PISO 1	132
FIGURA 66 - PISO 2	133
FIGURA 67 - PISO 3	134
FIGURA 68 - PISO 4	135
FIGURA 69 - PISO 5	136
FIGURA 70 - PISO 6	137
FIGURA 71 - PISO 7	138
FIGURA 72 - PISO 8	139
FIGURA 73 - PISO 9	140
FIGURA 74 - PISO 10	141
FIGURA 75 - PISO 11	142
FIGURA 76 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO -1	144
FIGURA 77 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 0	145

FIGURA 78 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 1	146
FIGURA 79 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 2	147
FIGURA 80 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 3	148
FIGURA 81 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 4	149
FIGURA 82 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 5	150
FIGURA 83 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 6	151
FIGURA 84 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 7	152
FIGURA 85 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 8	153
FIGURA 86 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 9	154
FIGURA 87 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 10	155
FIGURA 88 - ENVOLVENTE TÉRMICA PISO 11	156
FIGURA 89 - TABELA DE AR NOVO REAL 1	158
FIGURA 90 - TABELA DE AR NOVO REAL 2	159
FIGURA 91 - TABELA DE AR NOVO REAL 3	160
FIGURA 92 - TABELA AR NOVO REFERÊNCIA 1	161
FIGURA 93 - TABELA AR NOVO REFERÊNCIA 2	162
FIGURA 94 - TABELA AR NOVO REFERÊNCIA 3	163
FIGURA 95 - DADOS INSERIDOS NO CYPE	164
FIGURA 96 - DIAGRAMA DE PRODUÇÃO DE FRIO	261
FIGURA 97 - DIAGRAMA DE PRODUÇÃO DE QUENTE	263
FIGURA 98 - TEMPERATURAS NO INTERIOR DAS ZONAS MODELADAS	266

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - DADOS CLIMÁTICOS - FUNCHAL	60
TABELA 2 - ÁREA ÚTIL TOTAL DOS PISOS	61
TABELA 3 - ÁREA DOS ENVIDRAÇADOS POR ORIENTAÇÃO	62
TABELA 4 - MATERIAIS UTILIZADOS NA ENVOLVENTE OPACA	65
TABELA 5 - UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR	69
TABELA 6 - HORÁRIO DA TARIFA ELÉTRICA TRI-HORÁRIA (2001 A 2009)	72
TABELA 7 - HORÁRIO DA TARIFA ELÉTRICA TETRA-HORÁRIA (2010 A 2017)	72
TABELA 8 - NOMENCLATURA DA EQUAÇÃO 1	76
TABELA 9 - NOMENCLATURA DA EQUAÇÃO 2	77
TABELA 10 - TEMPERATURAS DE ENTRADA E SAÍDA DOS BANCOS DE GELO NOS CICLOS OPERACIONAIS	78
TABELA 11 - CARACTERÍSTICAS DOS BANCOS DE GELO CALMAC - MODELO 1190	81
TABELA 12 - LEGENDA DA FIGURA 43	84
TABELA 13 - RESULTADOS DO BALANÇO ENERGÉTICO DO EDIFÍCIO OBTIDO ATRAVÉS DO CYPE	85
TABELA 14 - <i>HEATMAP</i> DOS CONSUMOS DO EDIFÍCIO (KWH)	88
TABELA 15 - CONSUMOS POR TIPOLOGIA, OBTIDOS NA SIMULAÇÃO ENERGÉTICA	89
TABELA 16 - CONSUMOS ENERGÉTICOS POR TIPOLOGIA, OBTIDOS APÓS DESAGREGAÇÃO DE CONSUMOS	89
TABELA 17 - HORÁRIO DE CONSUMO E PRODUÇÃO DE GELO	94
TABELA 18 - RESULTADOS ENERGÉTICOS DOS CASOS DE ESTUDO	103
TABELA 19 - TABELA EXEMPLO DO MODELO DA AVALIAÇÃO ECONÓMICA	108
TABELA 20 – POUPANÇA ECONÓMICA MÉDIA OBTIDA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DOS BANCOS DE GELO	109
TABELA 21 - SOLUÇÕES MAIS ECONÓMICAS	109
TABELA 22 - CONTAGEM DAS SOLUÇÕES ECONÓMICAS MAIS VANTAJOSAS	109
TABELA 23 – PRAZO DE RECUPERAÇÃO REAL DO INVESTIMENTO ATÉ O ANO DE 2018	111
TABELA 24 - PRAZO DE RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO ATÉ O ANO DE 2018 (APLICAÇÃO DA TARIFA TRI-HORÁRIA)	112
TABELA 25 – TABELA EXEMPLO DA OTIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DOS BANCOS DE GELO	113
TABELA 26 - POUPANÇA MÉDIA ECONÓMICA OBTIDA ATRAVÉS DA OTIMIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO 1	114
TABELA 27 - PRAZO DE RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO ATÉ O ANO DE 2018 (SISTEMA OTIMIZADO)	114
TABELA 28 - CARATERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE OPACA	166
TABELA 29 – CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DA ENVOLVENTE NÃO OPACA	188
TABELA 30 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DAS PAREDES ENTERRADAS	217
TABELA 31 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DAS PAREDES EXTERIORES	225
TABELA 32 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DAS PAREDES INTERIORES	234
TABELA 33 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DOS PAVIMENTOS	251

TABELA 34 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DAS COBERTURAS	257
TABELA 35 - RESULTADOS NUMÉRICOS DO BALANÇO ENERGÉTICO POR ZONA E MÊS	322
TABELA 36 - NECESSIDADES ENERGÉTICAS DAS ZONAS ÚTEIS	366
TABELA 37 - CUSTO DO TARIFÁRIO ELÉTRICO	368
TABELA 38 - ANÁLISE ECONÓMICA DE 2001-2009	368
TABELA 39 - GASTOS DIÁRIOS 1	369
TABELA 40 - GASTOS DIÁRIOS 2	369

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	29
1.1	Enquadramento	29
1.2	Objetivos	32
1.3	Apresentação da empresa	33
1.4	Estrutura do documento	34
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	37
2.1	Utilização racional de energia na União Europeia	37
2.1.1	Regulamento energético em Portugal	38
2.2	Pegada carbónica	39
2.3	Performance dos chillers de compressão	42
2.4	Simulação dinâmica de edifícios	43
2.5	Distribuição e comercialização da energia elétrica na R.A.M.	44
2.6	Carga térmica de arrefecimento	46
2.7	<i>Thermal energy storage</i> (TES) e aplicações.....	48
2.8	Avaliação dos bancos de gelo em edifícios comerciais	48
2.9	Sistemas de AVAC	49
2.10	Armazenamento de energia térmica nos sistemas de AVAC.....	50
2.11	Ciclo energético dos chillers.....	53
2.11.1	Análise da eficiência energética	54
3	DESENVOLVIMENTO	59
3.1	Elementos necessários à simulação energética.....	59
3.1.1	Dados climáticos.....	59
3.1.2	Caracterização geométrica	61
3.1.3	Soluções construtivas	64
3.1.4	Condições operacionais.....	65
3.1.5	Sistema de AVAC	67

3.1.6	Custo da energia elétrica.....	71
3.1.7	Bancos de gelo.....	73
3.1.7.1	Metodologia de consumo de gelo	79
3.2	Resultados.....	83
3.2.1	Análise dos consumos energéticos do edifício	84
3.2.2	Carga térmica e necessidades de arrefecimento	91
3.2.3	Comportamento energético do sistema chillers/bancos de gelo	94
3.2.3.1	Comportamento real – Analisadores energéticos	94
3.2.3.2	Comportamento real – necessidades energéticas mensais.....	96
3.2.3.3	Caso de estudo 1.....	97
3.2.3.3.1	Otimização do caso de estudo 1	98
3.2.3.4	Caso de estudo 2.....	99
3.2.3.5	Caso de estudo 3.....	100
3.2.3.6	Comportamento energético das eletrobombas	100
3.2.3.7	Comparação entre soluções	103
3.2.4	Análise económica.....	105
3.2.5	Resultados económicos da otimização da utilização dos bancos de gelo	113
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS	119
4.1	CONCLUSÕES.....	119
4.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS.....	120
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	123
5.1	Bibliografia	123
6	ANEXOS.....	129
6.1	ANEXO 1 – PLANTAS DO EDIFÍCIO HOTEL ROYAL SAVOY.....	129
6.2	ANEXO 2 – DELIMITAÇÃO DA ENVOLVENTE TÉRMICA	143
6.3	ANEXO 3 – TABELA DE AR NOVO REAL E DE REFERÊNCIA	157
6.4	ANEXO 4 - CARATERIZAÇÃO DOS ENVIDRAÇADOS	165
6.5	ANEXO 5 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DA ENVOLVENTE NÃO OPACA	187
6.6	ANEXO 6 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DA ENVOLVENTE OPACA.....	215
6.6.1	PAREDES ENTERRADAS.....	216
6.6.2	PAREDES EXTERIORES.....	224
6.6.3	PAREDES INTERIORES	233

6.6.4	Lajes em contato com espaços não úteis.....	247
6.6.5	PAVIMENTOS.....	250
6.6.6	COBERTURAS.....	256
6.7	ANEXO 7 - DIAGRAMA DE PRODUÇÃO DE FRIO.....	260
6.8	ANEXO 8 - DIAGRAMA DE PRODUÇÃO DE QUENTE.....	262
6.9	ANEXO 9 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO ENERGÉTICA.....	264
6.9.1	EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MINÍMA, MÉDIA E MÁXIMA OPERATIVA NO INTERIOR DAS ZONAS MODELADAS.....	265
6.9.2	RESULTADOS NÚMERICOS DO BALANÇO ENERGÉTICO POR ZONA E MÊS.....	321
6.10	ANEXO 10 - AVALIAÇÃO ECONÓMICA.....	367

INTRODUÇÃO

- 1.1 Enquadramento
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Apresentação da empresa
- 1.4 Estrutura do documento

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

Desde a pré-história que o Homem usa a inteligência para criar mecanismos que reduzam o esforço e aumentem o conforto. Descobriu-se o fogo e, posteriormente, a força das águas e dos ventos. Após milhares de anos, um facto marcou a história da energia: a invenção da máquina a vapor, o símbolo energético da revolução industrial, onde maioritariamente se queimava carvão para produzir vapor e calor. Foi neste período que, paralelamente, ocorreu a exploração dos combustíveis fósseis, motivando avanços tecnológicos mais elaborados sobre o calor. Na atualidade, o combustível fóssil continua a ser a principal fonte de energia mais consumida, ainda que se viva numa era em que se pretenda a inversão desta realidade.

Um crescimento económico incita num aumento do consumo de energia e num maior impacto ambiental. Quando o consumo energético diminui ou mantém-se, regista-se uma dissociação entre o crescimento económico e o consumo energético, diminuindo o impacto negativo no meio ambiente. Para reduzir a emissão dos gases com efeitos de estufa, procura-se aumentar a eficiência energética e utilizar fontes de energia renovável, invés de combustíveis de origem fóssil. [40]

A figura 1 ilustra a evolução da intensidade energética média na economia dos estados membro, analogamente a Portugal.

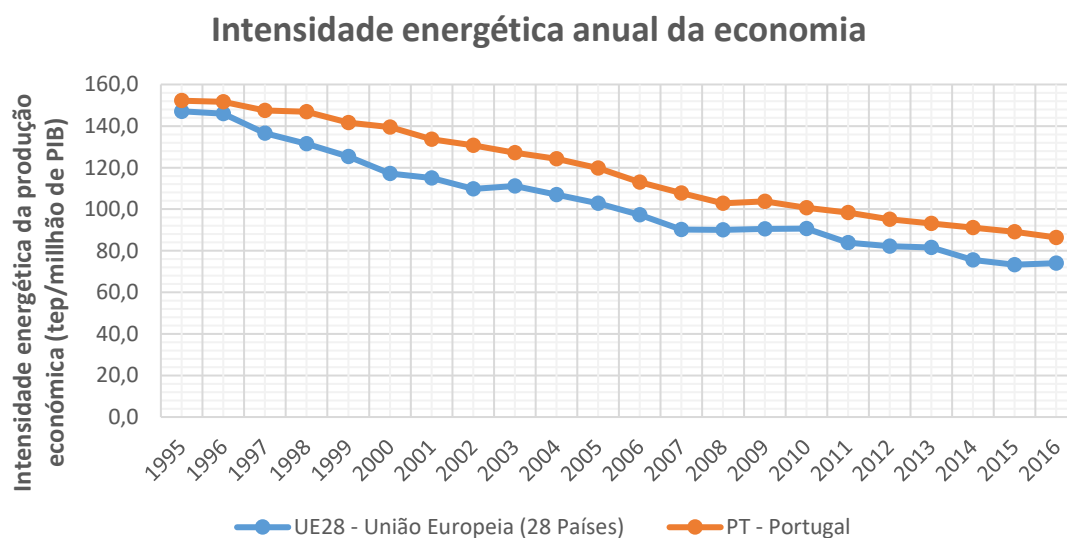


Figura 1 - Intensidade energética da economia (Eurostat, 2019)

Em fevereiro de 2019, a Eurostat publicou dados relativos à intensidade energética dos países da união europeia. Conforme a Figura 1, os elevados níveis de intensidade energética representam um desenvolvimento sustentável fraco. Sendo Portugal um país não produtor de combustíveis fósseis, o panorama agrava-se no sentido que o seu consumo energético é maioritariamente importado. [42]

Em 2002, foi aprovada uma diretiva europeia associada ao desempenho energético dos edifícios, sublinhando a importância de aumentar a eficiência energética dos sistemas e edifícios. A primeira diretiva europeia (EPDB), imponha que as disposições legislativas, regulamentares e administrativas começassem em vigor a partir de 2006.

Em Portugal, no ano de 2006, surgiu o sistema de certificação energética dos edifícios (SCE), dando origem ao regulamento das características de comportamento térmico dos edifícios (RCCTE) e ao regulamento dos sistemas energéticos de climatização em edifícios (RSECE). [43]

Em 2010, ano de grande instabilidade económica, surgiu uma atualização à primeira EPDB que foi transporta para o direito nacional em 2013. Os respetivos regulamentos energéticos passaram a se designar de regulamento energético de edifícios de comércio e serviços (RECS) e regulamento energético de edifícios de habitação (REH). [43]

A Figura 2 ilustra os consumos de energia primária (tep) por setor de atividade na união europeia, contabilizando a representação energética dos edifícios.

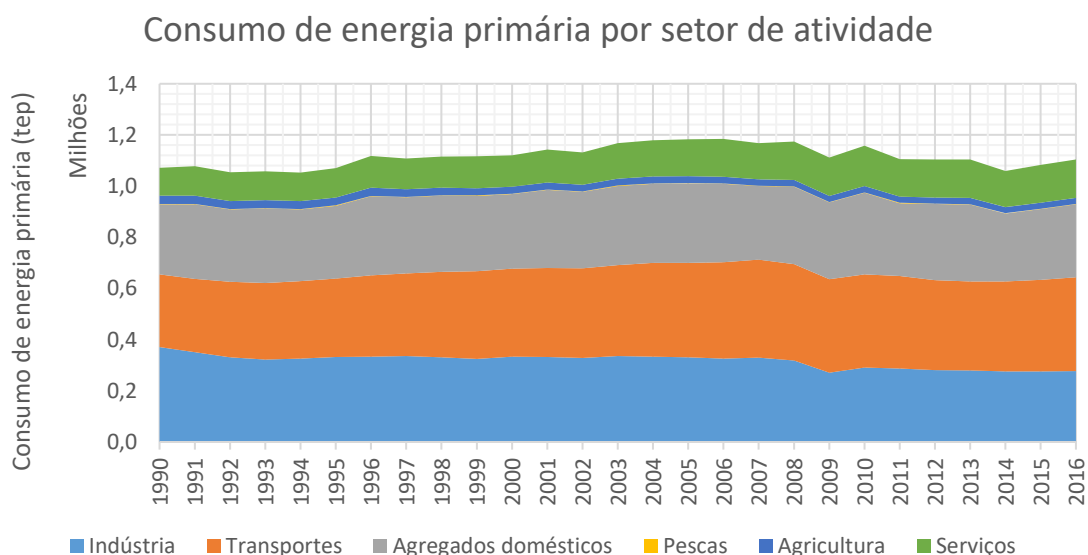


Figura 2 - Consumo de energia primária por setor de atividade na UE (Eurostat, 2019)

A figura 3 evidencia que os edifícios representam aproximadamente 40% do consumo de energia global na UE. O Parlamento Europeu delineou o objetivo de reduzir o consumo energético em 20% até 2020, com base nos dados obtidos em 1990.

Quantificação energética por tipo de utilizador

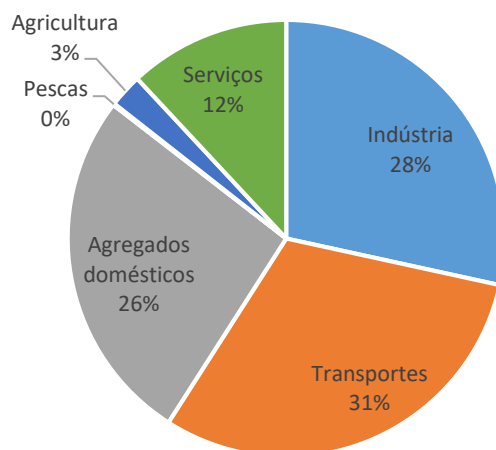


Figura 3 - Quantificação energética dos setores de atividade na união europeia (Eurostat, 2019)

A redução do consumo de energia constitui uma medida necessária para reduzir a dependência energética de Portugal e as emissões de gases poluentes.

O decréscimo do consumo energético traduziu-se no aumento significativo do preço energético ao longo dos anos. A figura 4 ilustra a evolução do preço elétrico em Portugal.

Evolução anual do tarifário energético

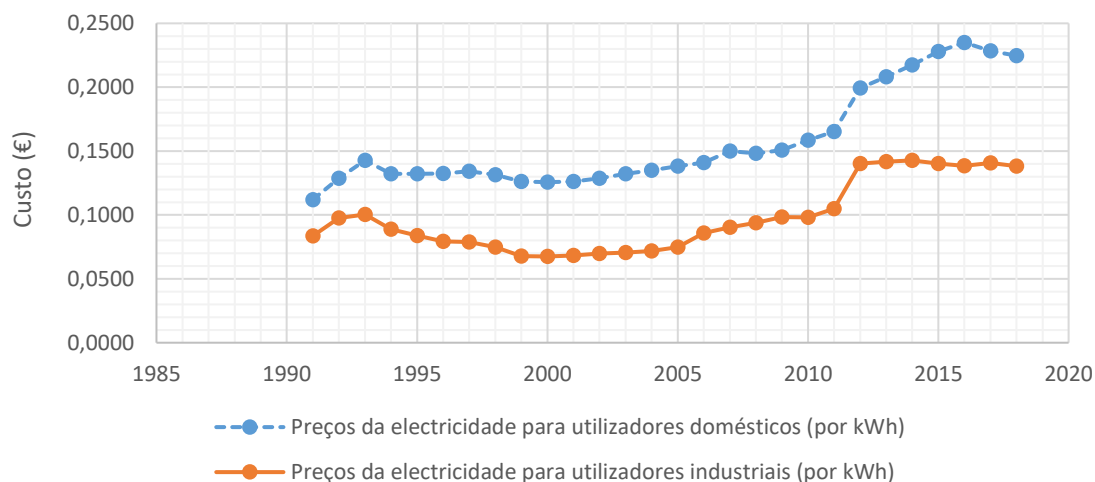


Figura 4 – Evolução do tarifário elétrico em Portugal (Eurostat, 2019)

Ao registar um constante crescimento económico e a uma instabilidade no mercado dos combustíveis, surge o interesse de utilizar tecnologias que desenvolvam a economia energética. O armazenamento de energia térmica permite reduzir os custos de exploração da instalação e diminuir a potência térmica a instalar no edifício, na fase de projeto. [44]

Objetivamente, os bancos de gelo caracterizam-se por armazenar energia para utilizá-la quando o utilizador necessitar. Com esta tecnologia, é possível obter uma redução no consumo energético nas horas de ponta – horas em que os edifícios solicitam uma maior quantidade de energia às centrais produtoras. As centrais produtoras de energia beneficiam os consumidores quando tem a capacidade de reduzir os picos dos seus consumos energéticos. Tal acontece, porque tornam-se mais eficientes quando a solicitação energética diária é menor. [44]

A redução do tamanho das máquinas frigoríficas e do custo na aquisição dos equipamentos pode compensar os custos com a utilização do ar condicionado. Este trabalho foi desenvolvido em ambiente empresarial com a obtenção de resultados práticos de modo a concluir sobre o desempenho económico e energético dos bancos de gelo, motivando a sua utilização.

1.2 Objetivos

O presente trabalho procura analisar o desempenho económico e energético dos bancos de gelo no Hotel Royal Savoy, situado na costa sul da ilha da Madeira. Avaliaram-se os consumos energéticos do edifício e as tarifas horárias da energia elétrica.

Entre o ano 2001 e 2009, a EEM (Empresa de Eletricidade da Madeira) aplicava tarifas de energia elétrica em diferentes ciclos horários diários: horas cheias, horas vazias e horas de ponta. Após 2009, com o aumento considerável dos consumos energéticos e respetivos preços, a entidade produtora e fornecedora de energia implementou um novo ciclo diário designado: horas de *super* vazio.

Para que se possa reintroduzir a utilização do sistema de armazenamento de energia térmica, realizaram-se diferentes casos de estudo associados a várias estratégias de utilização do sistema de armazenamento térmico, com o objetivo de analisar o impacto económico-energético no sistema de AVAC.

Pretende-se avaliar o efeito da utilização do sistema de armazenamento de energia térmica sob a forma de gelo, no consumo elétrico do edifício. Caso se verifique que o modelo é economicamente inviável, é necessário procurar estratégias mais benéficas, que aumentem a eficiência energética dos sistemas AVAC, com vista à redução dos consumos energéticos e, conseqüentemente, dos custos de exploração do Hotel.

O desenvolvimento deste estudo, baseado em diversos cenários de utilização dos sistemas de produção de armazenamento de energia térmica, apoiou-se em simulações dinâmicas multizona, tendo-se utilizado como ferramenta para as simulações computacionais, o *software* CYPE. O CYPE, utiliza como motor de simulação energética o *software* *Energy Plus*.

1.3 Apresentação da empresa

No século XX, o Hotel Savoy, abriu as suas portas para receber os mais distintos aristocratas e visitantes de toda a Europa. Através de uma pequena empresa familiar, o grupo Savoy expandiu-se e tornou-se um exemplo na arte do bem receber e servir.

A partir do século XXI, o grupo e conceito Savoy, estendeu-se a seis unidades hoteleiras:

1. Royal Savoy (5 estrelas);
2. Savoy *Gardens* (4 estrelas);
3. Savoy Calheta *Beach* (4 estrelas);
4. Savoy *Palace* (5 estrelas);
5. Savoy *Saccharum* (5 estrelas);
6. Madeira Regency *Club* (4 estrelas).

A reputação e imagem Savoy, que se reinventa atualmente, constitui o principal motivo de sucesso do grupo. Os objetivos permanecem inabaláveis, sendo a excelência da marca Savoy, uma prioridade.

O Hotel Royal Savoy disponibiliza 174 apartamentos de um ou dois quartos, todos com a sua própria sala de jantar, *kitchenette* e balcão, assim como quartos duplos *standards* com o máximo de qualidade e conforto para criar um ambiente único.

Inclui uma piscina interior, ginásio, sauna, *jacuzzi*, salão de beleza, excelentes restaurantes à la carte ou *buffet*, cocktail bar e piano bar, piscina exterior com água do mar e piscina para crianças, solário e terraços, jardins subtropicais frescos e luxuriantes que proporcionam um ambiente de férias maravilhoso, zona de churrasco, uma pequena promenade à beira-mar, fontes e quedas de água, acesso privado ao mar e zona de jogos ao ar livre.

O quadro técnico é constituído por um chefe de manutenção, 3 eletricitas, 1 canalizador, 1 torneiro, 1 assistente de serviços técnicos e 1 elemento polivalente. O diretor de serviços técnicos e orientador deste trabalho na empresa, tem como função gerir a equipa, a operação e os recursos dos hotéis, assegurando o desempenho das normas de serviços garantindo uma elevada qualidade de serviço.

1.4 Estrutura do documento

O documento encontra-se dividido em 6 capítulos.

No presente capítulo, contextualizou-se o estudo efetuado, abordando a importância da utilização de sistemas de armazenamento de energia e o seu impacto na sociedade com o aumento do consumo energético, a nível internacional. Este estudo foi efetuado através de dados obtidos em campo concomitantemente com registos de anos anteriores, para que, no futuro seja possível usufruir do armazenamento de energia térmica de um modo mais eficiente.

Realizou-se uma revisão bibliográfica com base em artigos, dissertações, livros, relatórios e estudos ainda em desenvolvimento. Divide-se em 6 partes, onde se aborda a temática do armazenamento de energia térmica relevante e convergente. Pretende-se relatar a preocupação do aumento do consumo energético (elaboração de regulamentos energéticos), a pegada carbónica, a viabilidade económica dos sistemas de armazenamento energético, a importância do tarifário aplicado pelas entidades produtoras, os materiais utilizados na tecnologia que aumentam a sua eficiência térmica, a *performance* dos chillers de compressão e uma avaliação energética do edifício feita com base em simulações dinâmicas multizona.

Caracterizou-se o edifício e a sua instalação no capítulo 2, qualificando toda a envolvente e quantificando todas as cargas internas. Procurou-se descrever as instalações de AVAC de maneira a esclarecer o leitor sobre o funcionamento avançado do sistema.

Apresenta-se no capítulo 3, os elementos de análise do estudo e os resultados que visam equiparar a utilização do sistema através de 3 modos operacionais no fornecimento de energia térmica ao edifício para arrefecimento – modo de consumo de gelo, modo de consumo de gelo e produção de frio (simultâneo) e por fim, unicamente através da produção de frio.

Através do capital investido nas tecnologias de arrefecimento presentes no hotel, procurou-se analisar os consumos energéticos e os tarifários aplicados desde o arranque da instalação, concluindo relativamente ao retorno sob o investimento efetuado.

No capítulo 4, após a análise económica e energética, apresentou-se as conclusões deste trabalho.

Por fim, apresentam-se as fontes utilizadas para a realização deste estudo e os anexos, que relatam para toda a informação recolhida durante o desenvolvimento deste estudo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- 2.1 Utilização racional de energia na União Europeia
- 2.2 Pegada carbónica
- 2.3 Performance dos chillers de compressão
- 2.4 Simulação dinâmica de edifícios
- 2.5 Distribuição e comercialização da energia elétrica na R.A.M.
- 2.6 Carga térmica de arrefecimento
- 2.7 *Thermal energy storage* (TES) e aplicações
- 2.8 Avaliação dos bancos de gelo em edifícios comerciais
- 2.9 Sistemas de AVAC
- 2.10 Armazenamento de energia térmica nos sistemas de AVAC
- 2.11 Ciclo energético dos chillers

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Utilização racional de energia na União Europeia

A energia está relacionada com as pessoas - indivíduos e sociedades utilizam a energia para transportes e para o seu conforto. Prevê-se um aumento de dois bilhões de pessoas entre 2010 e 2040 e, conseqüentemente, um crescimento económico global de 130%. O aumento populacional preocupa os responsáveis mundiais, estimando-se um crescimento de 30% na procura energética. [45]

A primeira diretiva EPDB (*Energy Performance of Buildings Directive – 2002/91/CE*) surgiu como uma resposta à necessidade de reduzir as emissões de gases poluentes em 8%. Quando se adotou esta diretiva, em 2002, existiam 160 milhões de edifícios na UE que representavam 40% do consumo energético total. Estimou-se que esta diretiva poderia reduzir as emissões em 45 milhões de toneladas de dióxido de carbono até o ano de 2010. [47]

Em 2007, a UE comprometeu-se em reduzir o consumo energético em 20% até 2020. Significativamente, as 45 milhões de toneladas de reduções de dióxido de carbono representaram 1% do total das emissões dos gases com efeito de estufa da UE. As energias renováveis contribuíram apenas para 8% do total da energia consumida. Tendo em conta a vasta gama de respostas dos diferentes Estados-Membros a esta diretiva original, entendeu-se que esta variabilidade não deveria continuar. [47]

A segunda diretiva EPDB, lançada em 2010, procurou diminuir esta instabilidade, impondo a análise de vários artigos, em que os pontos fundamentais são:

- Existência de uma metodologia de cálculo;
- Requisitos mínimos de desempenho energético;
- Emissão de certificados energéticos para todos os edifícios (devendo incluir a classe energética do edifício);
- Inspeção de equipamentos de produção de calor e frio¹ com elevada capacidade;
- Todos os edifícios devem considerar equipamentos não poluentes;
- Devem aumentar o número de edifícios com consumo energético aproximado de 0, *nearly zero-energy building -nZEB*;

¹ Denominação comercial corrente para equipamentos ou sistemas que promovem arrefecimento, que, por corrente, se utiliza no presente documento.

- Existência de incentivos económicos para os edifícios que tomem iniciativas para aumento da sua eficiência energética. [47]

Reformulou-se a diretiva EPDB, em 2018, que visa aumentar a monitorização energética dos edifícios e implementar estratégias de renovação a longo prazo. Os pontos principais são:

- Reforçar a implementação de estratégias de renovação a longo prazo, de forma a obter um conjunto de edifícios com elevada eficiência energética e descarbonizados até 2050, aumentando os nZEB;
- Garantir que os novos edifícios possuam os indicativos mínimos de eficiência energética;
- Utilizar analisadores de energia para otimizar a utilização energética dos edifícios;
- Obrigatoriedade de implementar sistemas de gestão técnica autónomos com a possibilidade de controlar as temperaturas de cada local de forma individual. [65]

2.1.1 REGULAMENTO ENERGÉTICO EM PORTUGAL

Em Portugal, até 1990 não existia qualquer legislação relacionada com o desempenho térmico ou energético dos edifícios e dos seus sistemas técnicos. A primeira legislação naquele âmbito foi o regulamento das características de comportamento térmico dos edifícios (RCCTE – Decreto-lei n.º 40/90) que vigorou entre 1990 e 2006. [46]

O RCCTE foi a primeira ferramenta legal em Portugal que impôs requisitos à remodelação e projeto de edifícios. Visava principalmente salvaguardar a satisfação das condições de conforto térmico, diminuindo as necessidades excessivas de energia no verão e no inverno. Procurava também, diminuir os efeitos patológicos na construção, derivados de condensações superficiais. [48]

Em 1998, foi publicado um outro regulamento, desta feita relacionado com os sistemas de climatização, o regulamento dos sistemas energéticos para climatização em edifícios (RSECE – Decreto-lei n.º 118/98, que substituiu o Decreto-lei n.º 156/92, de 29 de julho, que, por erro administrativo nunca vigorou). Tendo em conta que a satisfação das necessidades de conforto térmico e de qualidade do ambiente interior dos edifícios implica em geral, os recursos a meios de ventilação, aquecimento, arrefecimento, humedificação e desumidificação, este regulamento veio assegurar as exigências ambientais prescritas. [49]

Este regulamento veio complementar o RCCTE, regulamentando a instalação e a utilização de sistemas energéticos de climatização nos edifícios, certificando-se que estes seguem uma utilização racional da energia. Esta medida, combate o desperdício

energético nos edifícios e evita o abuso de sistemas de climatização para compensar um projeto deficiente.

A transposição da primeira diretiva europeia (EPDB) teve lugar em 2006. Foi responsável pela implementação do Sistema de Certificação Energética (SCE – Decreto-lei n.º 78/2006) e substancialmente por uma revisão do RCCTE (Decreto-lei n.º 79/2006) e do RSECE (Decreto-lei n.º 80/2006). [50]

Assim sendo o SCE tem com principal finalidade o seguinte:

- Assegurar a aplicação regulamentar de acordo com as exigências e disposições contidas no RCCTE e no RSECE;
- Certificar o desempenho energético e a qualidade do ar interior nos edifícios;
- Identificar as medidas corretivas ou de melhoria de desempenho aplicáveis aos edifícios e respetivos sistemas energéticos. [50]

A diretiva do parlamento europeu aplicada em 2002 sofreu uma atualização em 2010 para a diretiva 2010/31/UE. Esta diretiva, foi transportada para o direito nacional em 2013, dando origem ao regulamento de desempenho energético de edifícios de comércio e serviços (RECS - Decreto-Lei n.º 118/2013) e ao regulamento de desempenho energético de edifícios de habitação (REH - Decreto-Lei n.º 118/2013). Por fim, surgiu a reformulação da EPDB em 2018, que deverá ser transportada para os direitos europeus até 2020. [51]

2.2 Pegada carbónica

A pegada de carbono caracteriza-se pela quantidade de carbono emitida por uma atividade ou organização. As emissões carbónicas, resultantes da queima de combustíveis fósseis, acumulam-se na atmosfera caso não exista uma capacidade biológica suficiente para absorvê-las. [52]

Uma avaliação, realizada em 2014, salienta que as atividades humanas cada vez mais influenciam o sistema climático, tornando o aquecimento global evidente. É importante monitorizar o nível de emissões em todos os sectores da economia, comparativamente a 1990.

A UE criou o CELE (Comércio Europeu de Licenças de Emissão) de modo a garantir o cumprimento dos compromissos assumidos internacionalmente. O regime CELE, em vigor desde 2005, encontra-se na terceira fase (2013-2020), tendo já decorrido dois períodos de cumprimento, 2005-2007 e 2008-2012 que coincidiu com o primeiro protocolo de Quioto.

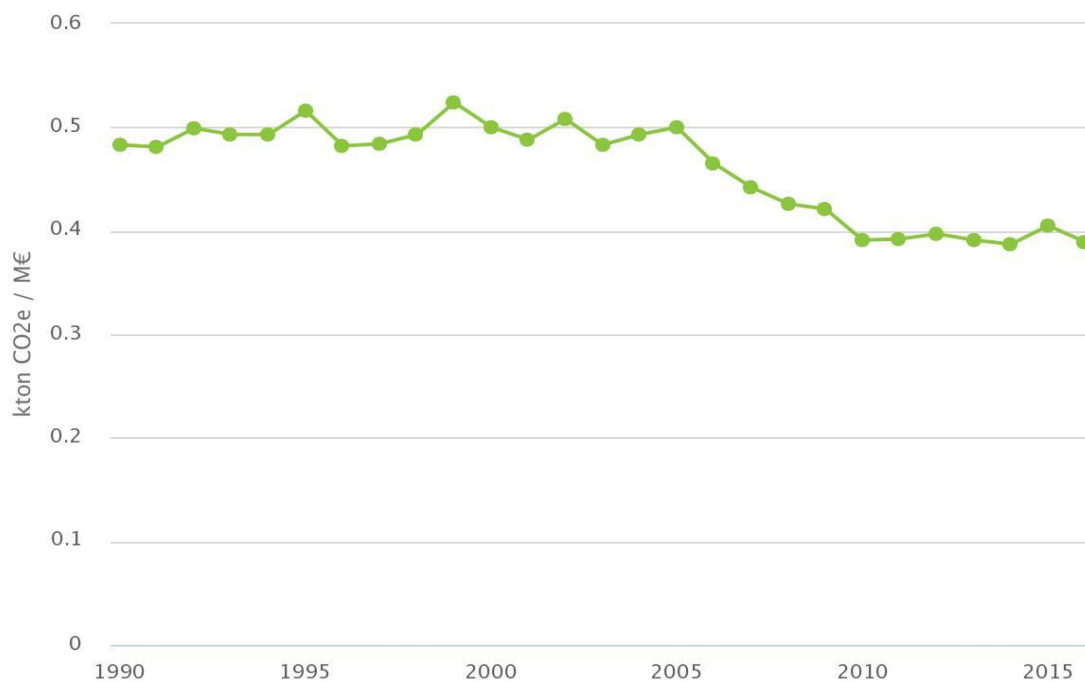
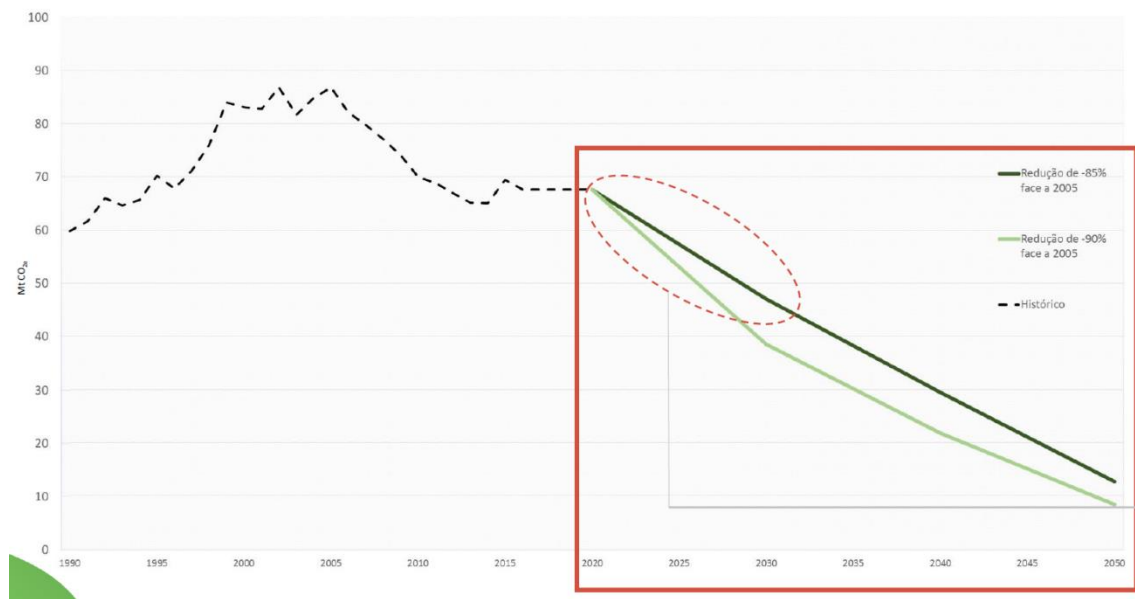


Figura 5 - Emissões de GEE por unidade de PIB, em Portugal (Fonte: APA)

O acordo de Paris, alcançado em 2015, visa conter a longo prazo o aumento de temperatura média global a um máximo de 2°C. Após a promoção de economias de baixo carbono, Portugal assumiu em 2016, o objetivo da neutralidade carbónica até 2050, comprometendo-se com uma descarbonização profunda da economia nacional. [53]

A figura 5, evidencia o processo de descarbonização a que Portugal se comprometeu, refletindo uma menor emissão de gases com efeito de estufa por unidade de riqueza produzida. Entre 2005 e 2010, registou-se um aumento acentuado da descarbonização com uma estabilização até 2015.

O Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC), define as linhas de atuação em matéria de energia e clima para a próxima década rumo à neutralidade carbónica em 2050, tendo sido apresentado no dia 28 de janeiro de 2019. [54]

EMISSÕES TOTAIS (Mt CO_{2e})Figura 6 - Emissões de CO_{2e} em Portugal, (Fonte: APA)

Para que se consiga atingir a neutralidade carbónica, todos os europeus devem:

- Priorizar a eficiência energética;
- Aumentar a produção de energia através de fontes renováveis;
- Promover a mobilidade sustentável;
- Reduzir as emissões nos setores CELE e não-CELE;
- Potenciar o contributo dos sumidouros de carbono. [54]

2.3 Performance dos chillers de compressão

A eficiência energética, na perspetiva do consumidor, traduz-se na poupança dos gastos energéticos. Com métodos simplificados afetos à engenharia, é possível comparar os coeficientes de desempenho nos equipamentos de refrigeração, avaliando o COP nas máquinas tipo bomba de calor e o EER nas máquinas frigoríficas. [55]

Os chillers são mais eficientes quando funcionam com temperaturas de condensação mais baixas, o que ocorre tipicamente quando a temperatura do ar exterior é mais baixa.

Estas máquinas de refrigeração tornam-se ainda mais eficientes quando nos chillers ar-água existe um variador de velocidade nas ventoinhas de dissipação de calor. [56]

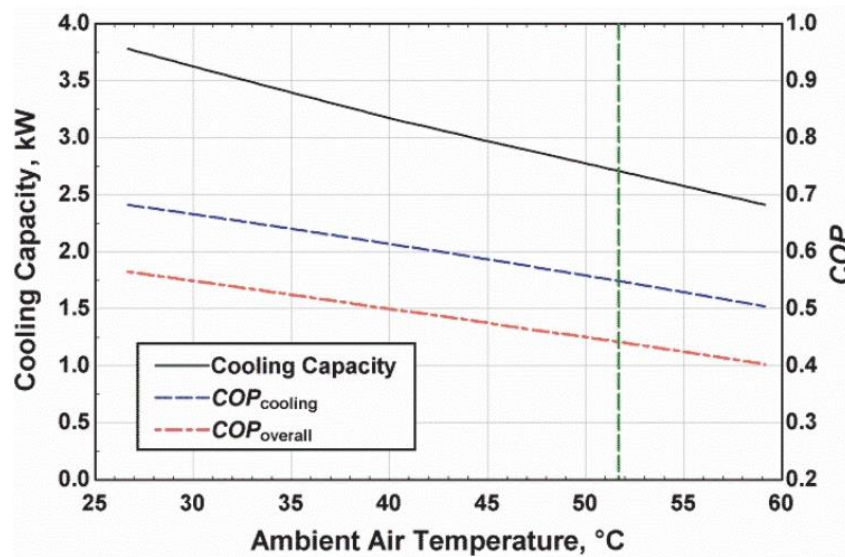


Figura 7 - COP vs. Temperatura ambiente (Anurag Goyal, 2016)

A eficiência energética dos chillers torna-se mais elevada quando o diferencial entre a temperatura de retorno e a temperatura de saída é menor, isto é, quando a temperatura da água enviada para o circuito é maior. Habitualmente a temperatura de retorno da água é de 12°C e 7°C à saída do evaporador, logo se a temperatura à saída for superior a 7°C a eficiência energética dos chillers será maior. É possível alcançar este objetivo alterando os parâmetros da máquina, originando uma redução no diferencial de pressão do sistema.

Se for possível igualar a temperatura de saída da água à temperatura do ar exterior, podemos fazer *free cooling*, eliminando completamente o trabalho realizado pelo compressor. [56]

2.4 Simulação dinâmica de edifícios

As ferramentas de simulação energética são ferramentas essenciais para o estudo do comportamento térmico e energético de um edifício. Estes programas devem cumprir, a nível nacional, com os requisitos definidos pela portaria nº17-A/2016.

Num grande edifício de serviços (GES), deve-se realizar uma simulação dinâmica multizona para dimensionar com rigor os sistemas de climatização e estudar o efeito de medidas de melhoria de eficiência energética, nomeadamente a colocação dos elementos sombreamento, a viabilidade da inclusão de energias renováveis, a adaptação de ventilação natural ou de sistemas energéticos alternativos. [57]

Os *softwares* de simulação energética permitem:

1. Definir a envolvente térmica;
2. Definir os sistemas de climatização e respetivos requisitos regulamentares;
3. Definir os sistemas de iluminação, sistemas técnicos e respetivos requisitos regulamentares;
4. Simular para condições previstas e para condições de referência, determinando a classe de eficiência energética. [57]

Para a obtenção de toda a informação relativa aos sistemas do edifício é necessário a introdução dos seguintes dados:

1. Dados climáticos;
2. Envolvente exterior opaca e não opaca, dispositivos de proteção solar e obstruções solares;
3. Cargas internas (ocupação, iluminação, equipamentos), densidades e perfis de utilização;
4. Caudais de ar novo e infiltrações;
5. Sistema de climatização. [57]

Deste modo é possível aferir a estimativa de consumos energéticos, as emissões de CO₂, os resultados da simulação para efeitos do IEEprevisto e alteração do modelo para efeitos de cálculo do IEEreferência, determinação da classe de eficiência energética, simulação de medidas de melhoria de eficiência energética, obtenção e análise de resultados da simulação e cálculos da nova classe de referência.

A determinação do IEE com base no método de simulação dinâmica multizona deve ser realizada por um programa acreditado pela norma ASHRAE 140. [58]

Alguns dos programas acreditados para pela norma para simulação energética são: *Energy Plus, IES-VE, Trace 700*.

O CYPE, integra uma poderosa e extensa biblioteca de *software* para a modulação de uma edificação existente, conforme a legislação portuguesa. Pertence a uma família de programas que contém o conceito BIM (*Building Information Model*), permitindo a realização de projetos para todas as especialidades de engenharia de forma integrada e com informação partilhada. [36]

2.5 Distribuição e comercialização da energia elétrica na R.A.M.

Desde 1987, até à data atual, a EEM – Empresa de Eletricidade da Madeira, sofreu vários ciclos de mudança. Registou-se sempre uma necessidade de acompanhar os avanços tecnológicos, ainda que seja necessário enfrentar complexidades exclusivas de uma rede elétrica regional isolada.

A E.E.M. visa obter um equilíbrio no exercício das suas atividades, dando prioridade à proteção do meio ambiente e à satisfação das partes interessadas, garantindo a continuidade e qualidade de serviço no fornecimento de energia elétrica aos seus clientes.

A expectativa dos consumidores é de obter energia elétrica com o menor custo possível. Nas figuras seguintes é possível verificar o *mix* de produção na região em duas datas distintas: 2010 e 2019.

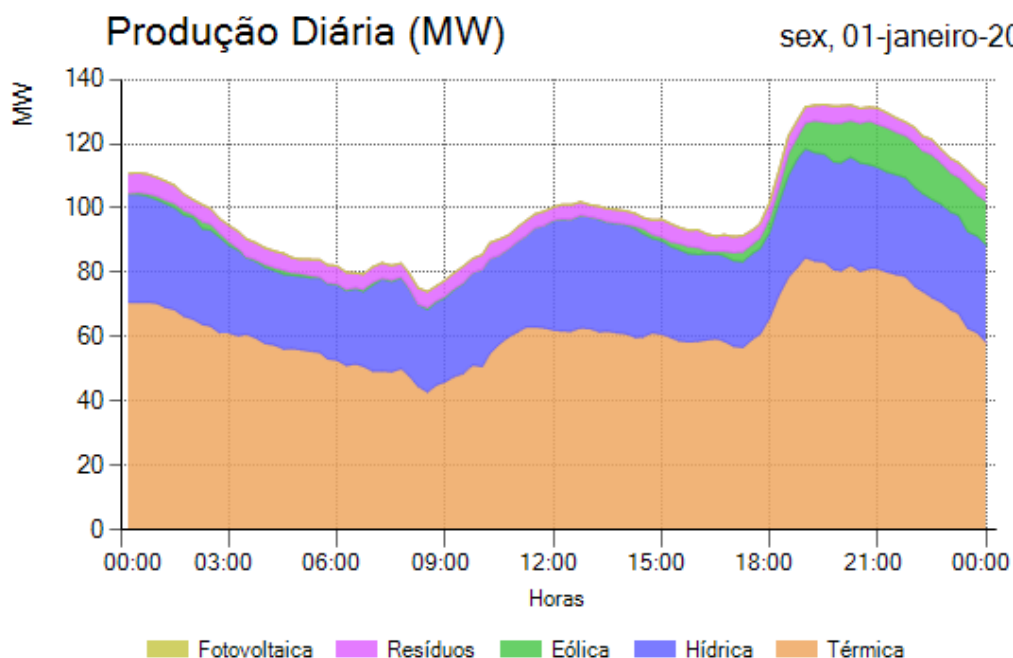


Figura 8 - Produção diária de energia (EEM, 2010)

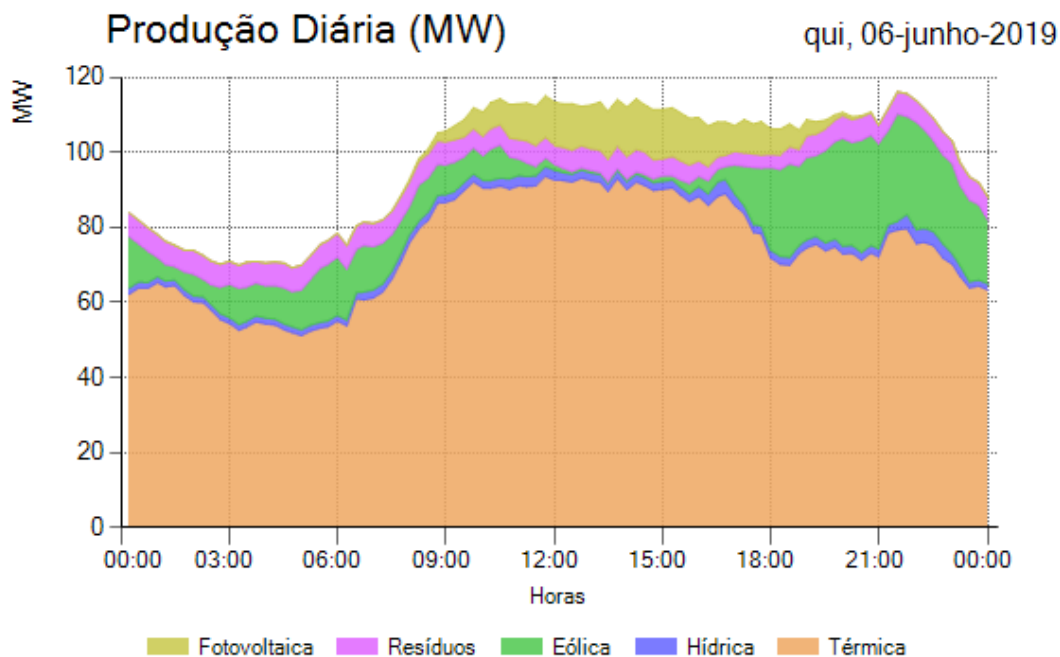


Figura 9 - Produção diária de energia (EEM, 2019)

É possível verificar por analogia, entre a figura 8 e 9, que existe a preocupação da implementação e utilização de equipamentos que produzam energia através de fontes de energia renováveis.

Apurou-se que a produção de energia através de centrais termoelétricas manteve-se predominante. Registou-se este aumento pois maioritariamente utiliza-se o gás natural como gás combustível em vez de fuelóleo, reduzindo o impacto ambiental. [59]

A ERSE (Entidade Reguladora de Serviços Energéticos) apresenta o registo dos preços elétricos aplicados na região autónoma da Madeira. O custo aumentou com uma média percentual de 15%, comparativamente a 2009.

A figura 10 representa a diferença de custo de aquisição elétrica entre 2009 e 2019 para as diferentes tarifas horárias: horas de ponta, horas cheias, horas de vazio e horas de *super* vazio. No geral, o custo do consumo de energia elétrica subiu consideravelmente. [60]

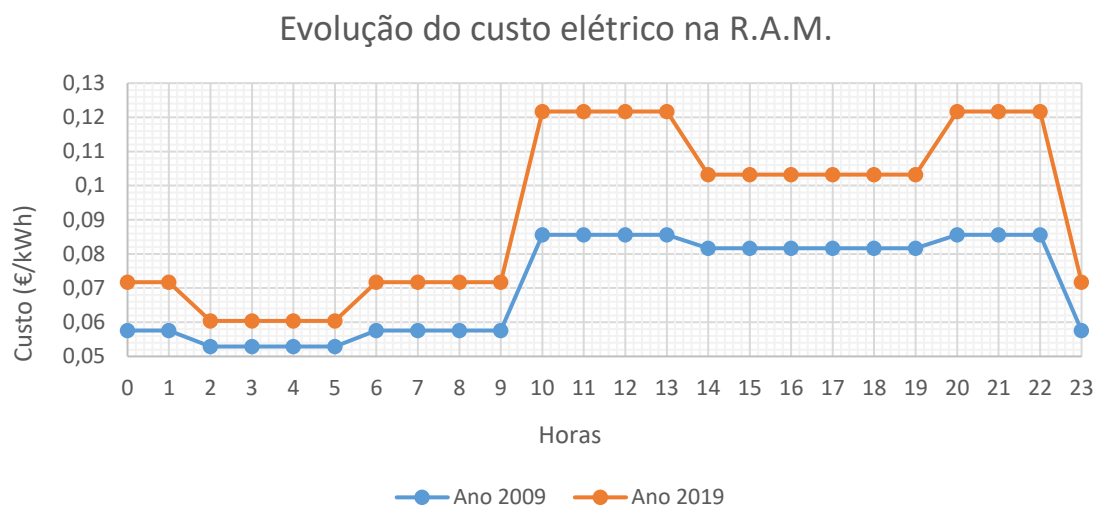


Figura 10 - Evolução do custo energético da eletricidade

As tarifas de acesso às redes, pagas por todos os consumidores de energia elétrica, incluem as tarifas de uso global do sistema, de uso da rede de transporte e de uso da rede de distribuição. Os clientes não estão perante um mercado livre, pois não tem a capacidade de negociar as tarifas de acesso às redes, livremente. Os preços de fornecimento de energia e de comercialização são feitos apenas por uma empresa na região autónoma da Madeira, a empresa de eletricidade da Madeira (EEM).

2.6 Carga térmica de arrefecimento

A carga térmica de arrefecimento caracteriza-se pela potência térmica que é necessária retirar a um espaço, de modo a manter a temperatura interior e humidade de projeto.

No verão, a carga térmica de arrefecimento tem um regime variável de ganhos, pelo que se considera um comportamento dinâmico associado aos edifícios. As cargas térmicas de verão têm as seguintes origens:

- Condução de calor através de elementos opacos envolventes;
- Ganhos solares diretos através dos envidraçados;
- Ganhos de calor associados a infiltrações;
- Ganhos associados à ventilação artificial;
- Ganhos internos, derivados de ocupantes, equipamentos e iluminação artificial.

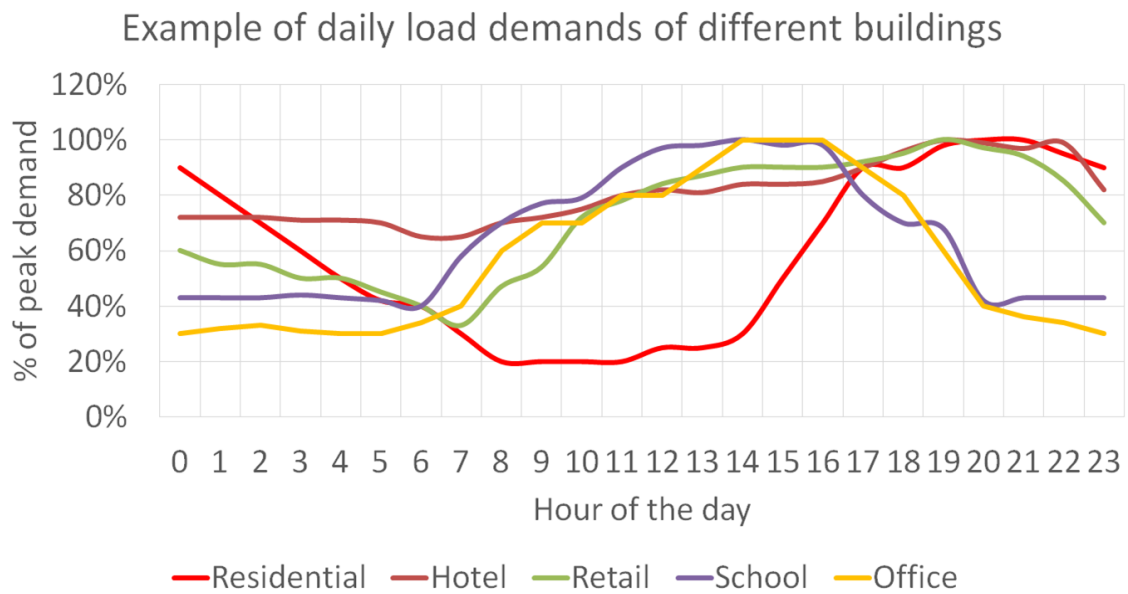


Figura 11 - Evolução da carga térmica de arrefecimento em edifícios comerciais

A figura 11, representa numa escala diária, as necessidades de arrefecimento de edifícios comerciais. Os hotéis carecem de necessidades energéticas para arrefecimento elevadas, diariamente. [61]

2.7 *Thermal energy storage* (TES) e aplicações

A redução do uso de energia e a otimização do desempenho dos sistemas energéticos representam preocupações significativas para os sistemas de armazenamento energético, com a sua utilização na indústria.

É importante que se continue a melhorar o desempenho e a eficiência dos sistemas térmicos que incorporam o TES, desenvolvendo materiais aprimorados, configurações de armazenamento e estratégias operacionais que se adequem aos diferentes locais e culturas. Esta matéria torna-se especialmente relevante para os grandes consumidores.

O uso dos sistemas de armazenamento de energia térmica como condensadores térmicos, em instalações de AVAC, facilita a utilização aprimorada de energia. Para uma melhor projeção destes sistemas, é necessário compreender os comportamentos de parâmetros como: velocidade, temperatura e pressão.

O comportamento dinâmico dos sistemas térmicos com armazenamento de energia térmica, obtido por meio de simulação e experimentação, é importante para desenvolver estratégias e aplicações operacionais. Considera-se essencial selecionar um tipo de armazenamento térmico apropriado às aplicações e às condições ambientais com o auxílio de metodologias abrangentes, baseadas em critérios relevantes incluindo termodinâmica, economia, impacto ambiental e outros fatores. [13].

2.8 Avaliação dos bancos de gelo em edifícios comerciais

A análise dos aspetos técnico-económicos do *ice thermal energy storage* (ITES), é realizada como uma tecnologia que pode ser usada para transferir a carga de arrefecimento do prédio para um horário fora das horas de ponta.

Um grande edifício de comércio e serviços por via dos seus ganhos internos e que se insira num clima com elevada radiação solar e temperatura, tende a registar um uso intensivo do ar-condicionado. A climatização é considerada a principal responsável pelo aumento da procura eléctrica no período de arrefecimento.

Os custos da energia eléctrica variam significativamente no tempo, determinando a viabilidade económica do ITES. Estudos demonstram que o ITES pode, efetivamente, diminuir a procura eléctrica de ponta nos edifícios de comércio, adquirindo ganhos económicos para as empresas consumidoras.

Esta tecnologia pode modelar a procura eléctrica no setor comercial, encorajando os reguladores energéticos a reduzir as necessidades de ponta, a aumentar a segurança e a diminuir intermitência energética. [20]

2.9 Sistemas de AVAC

O aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC) é uma grande subespecialidade da engenharia mecânica, cujo principal objetivo é de promover o conforto térmico e a qualidade do ar interior. Um dos objetivos secundários é de atingir o objetivo com o menor de custos de exploração possíveis. O AVAC, é particularmente importante no projeto de edifícios de serviços de média ou grande dimensão bem como, no projeto de instalações com ambientes controlados, como por exemplo: os laboratórios. Estes locais necessitam de um controlo específico das condições ambientais, especialmente em termos de temperatura, humidade e renovação do ar.

Historicamente, Roma foi das primeiras cidades a tentar manipular o ar interior nos edifícios através de um hipocausto. Para tal, utilizavam um sistema de aquecimento através de uma fornalha. O ar aquecido circulava sob o pavimento do edifício e percorria os tijolos perfurados nos interiores das paredes.

Desde 1970, houve um esforço gradual, por parte dos fabricantes e projetistas de AVAC, no sentido de fazer com que os sistemas energéticos fossem mais eficientes. Inicialmente, este esforço teve como força motriz, o crescimento dos custos energéticos e, mais tarde, a consciência ambiental e a resultante necessidade da redução da poluição, devido ao aquecimento global.

Para além da eficiência energética, têm sido tomadas outras medidas no sentido de tornar os sistemas de AVAC ambientalmente mais sustentáveis, como a eliminação dos fluídos frigorigéneos prejudiciais à camada de ozono.

Dado o aumento dos consumos energéticos, muitos países começaram a adotar políticas energéticas. O sistema de AVAC representa, em média, 30 a 40% do consumo elétrico de um edifício. [62]

No verão, as maiores necessidades de arrefecimento surgem nos períodos onde o custo da energia é mais elevado: horas cheias e horas de ponta. Isto faz com que a utilização de energia térmica seja cara. A figura 12 ilustra a aplicação dos custos energéticos.

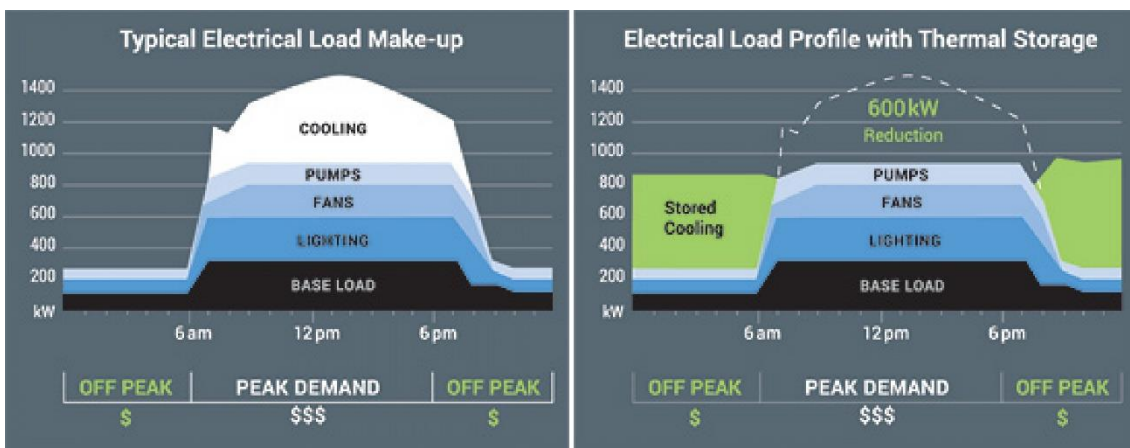


Figura 12 - Comparativo das cargas elétricas utilizando ITES (CALMAC, 2019)

Nos sistemas de AVAC, a utilização de técnicas de armazenamento térmico, oferece a possibilidade de transladar os picos de necessidade de energia, sem que se comprometa o conforto térmico e a qualidade do ar interior.

2.10 Armazenamento de energia térmica nos sistemas de AVAC

O armazenamento de energia térmica pode ser efetuado sob a forma de calor sensível ou calor latente. A energia térmica que causa a alteração de temperatura numa substância, sem que haja uma mudança de fase, é designada por calor sensível. Por sua vez, a energia térmica que causa a mudança de estado físico de uma substância, é designada por calor latente.

O armazenamento térmico por calor sensível é limitado pois, carece de grandes volumes para satisfazer as necessidades de arrefecimento. Por outro lado, o calor latente associado à mudança de estado físico de uma substância é elevado, permitindo armazenar uma quantidade de energia bastante superior quando se utiliza a mudança de fase – calor de fusão.

Quando ocorre a mudança de fase de sólido para líquido, o calor latente é chamado de calor de fusão, e o seu valor é igual em módulo e de sinal oposto ao do calor de solidificação – 333 kJ/kg.

A figura 13 classifica os sistemas de armazenamento de energia térmica.

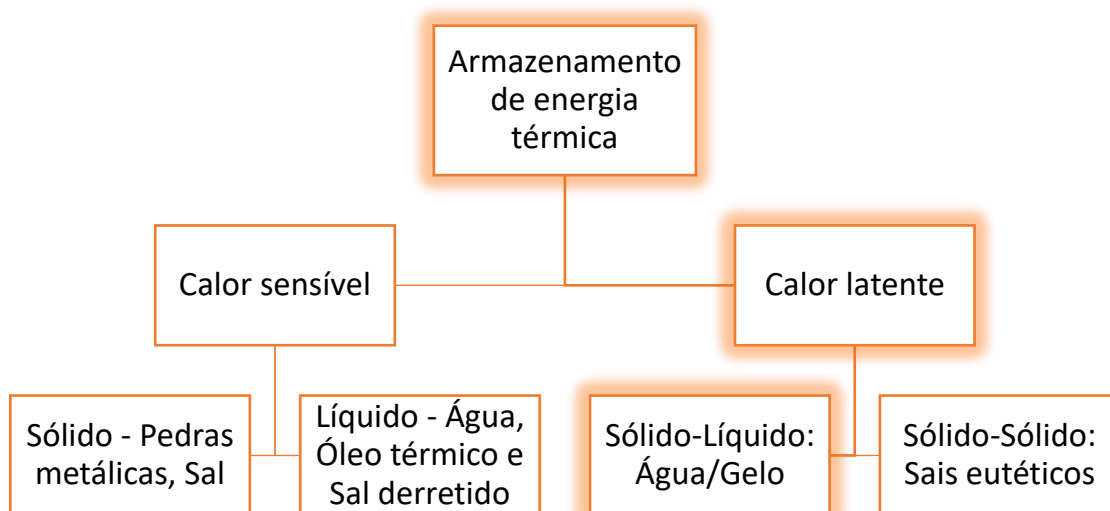


Figura 13 - Classificação dos sistemas de armazenamento de energia térmica

Sabendo que a água muda de fase (sólido-líquido) a 0°C, quando se encontra à pressão atmosférica, esta é utilizada no armazenamento de energia térmica a essa mesma temperatura com a vantagem de ser um fluido abundante.

Os materiais de mudança de fase (*phase change materials* - PCM) possuem uma elevada capacidade térmica, podendo libertar e absorver grandes quantidades de energia. Na acumulação de gelo, utiliza-se a técnica mais comum: fusão interior.

O gelo forma-se gradualmente no exterior dos tubos, à medida que a solução de água e glicol circula no permutador imerso no tanque de água – banco de gelo. Na descarga, quando o edifício necessita de arrefecimento, o gelo mais perto do tubo derrete quando se faz circular uma solução de água glicolada no interior dos tubos. [20]

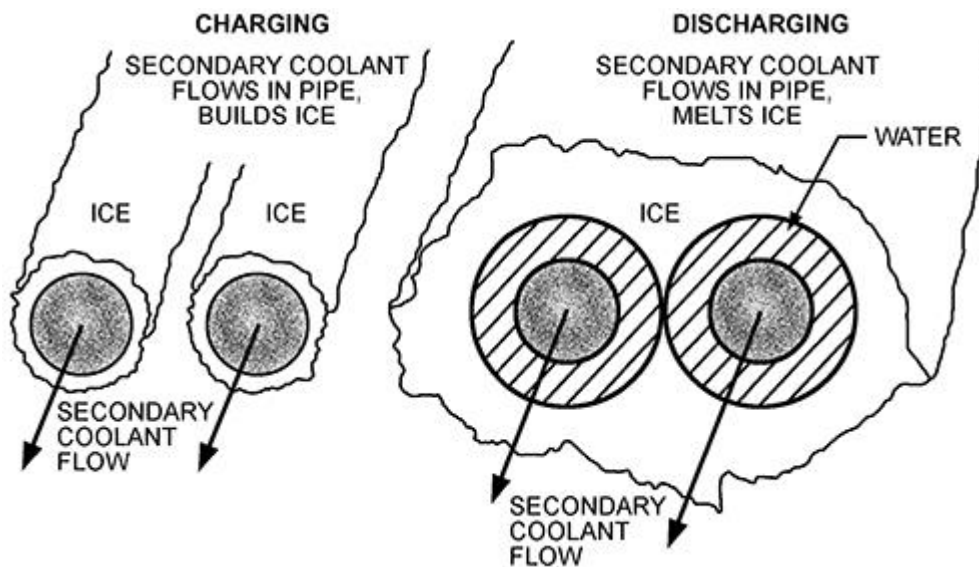


Figura 14 - Carga e descarga da fusão interna dos bancos de gelo (ASHRAE handbook, 2012)

O gelo forma-se aos 0°C. Para que ocorra a solidificação da água, o chiller arrefece uma mistura aquosa de água e glicol até uma temperatura inferior a 0°C. Assim, é possível congelar a água que envolve o permutador de calor no interior dos bancos de gelo.

Os grupos de produção de água refrigerada do tipo compressão de vapor (chillers bomba de calor), no ciclo de carga, operam com uma temperatura no evaporador de -5°C.

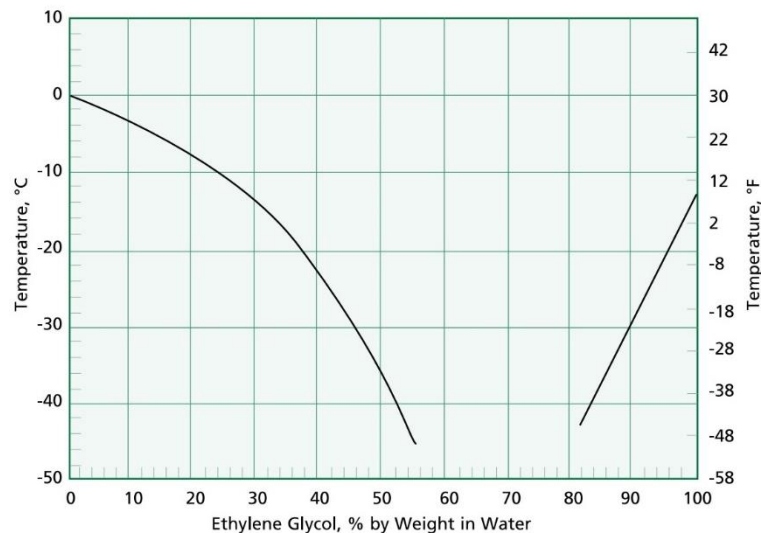


Figura 15 - Ponto de fusão água-glicol (%) (ME Global, 2008)

Todas estas alterações que são efetuadas para possibilitar a fusão da água no interior dos bancos de gelo, traduzem-se negativamente na eficiência de um chiller bomba de calor. O equipamento terá de arrefecer a água para uma temperatura muito mais baixa do que o set-point habitual.

Existem várias vantagens na utilização de bancos de gelo no sistema de AVAC:

- Possibilita lucrar com custos elétricos mais reduzidos, produzindo gelo durante os períodos de menor preço e utilizando a energia armazenada nos períodos de custos elétricos mais elevados;
- Reduz as exigências das necessidades elétricas de pico, de modo totalmente transparente aos ocupantes do edifício;
- Permite reduzir a capacidade máxima de arrefecimento dos chillers, resultando numa diminuição da potência elétrica a contratar e na dimensão dos sistemas de climatização;
- Aumenta a eficiência energética do chiller, porque o calor é rejeitado para o ar noturno que tem uma temperatura mais baixa, comparativamente ao ar diurno.

Este aumento de eficiência, ao produzir num período noturno, não compensa a diminuição provocada pela necessidade de redução do grau de temperatura da água à saída do chiller. As vantagens mais preponderantes são a redução de consumo no custo de energia elétrica e a limitação da capacidade máxima dos chillers.

Para diferentes tipos de chillers deve-se avaliar a eficiência energética em função do *set-point* e da temperatura do ar exterior. [20]

2.11 Ciclo energético dos chillers

Existem diferentes tipos de chillers, nomeadamente chillers de absorção ou de compressão. Os chillers de compressão comprimem o fluido frigorígeno no estado de vapor, forçando a sua circulação do sistema frigorífico e os chillers de absorção, utilizam uma fonte de calor como o vapor ou água quente para forçar a circulação do fluido frigorígeno.

Os chillers de compressão utilizam um meio mecânico eletricamente alimentado para comprimir o gás frigorífico, o compressor. Estes equipamentos de refrigeração podem ser arrefecidos a ar ou a água, alterando a pressão e temperatura do fluido frigorígeno.

Enquanto os chillers de compressão arrefecidos a ar utilizam o ar para remover o calor do condensador por recurso a ventiladores para aumentar o efeito de convecção, os chillers de compressão arrefecidos a água removem o calor do condensador através de uma torre de arrefecimento, onde a água é bombeada para rejeitar o calor presente no condensador.

Os chillers de arrefecimento a água são mais eficientes porque condensam o fluido frigorígeno com base numa temperatura mais baixa. Por outro lado, são mais silenciosos pois não dispõem de ventiladores. Quanto menor for a temperatura de condensação mais eficiente será o chiller.

Embora menos eficientes, os chillers de condensação a ar necessitam de menos manutenção, investimento, espaço e de menos um conjunto de bombas para o arrefecimento do fluido frigorígeno que circula no condensador. [63]

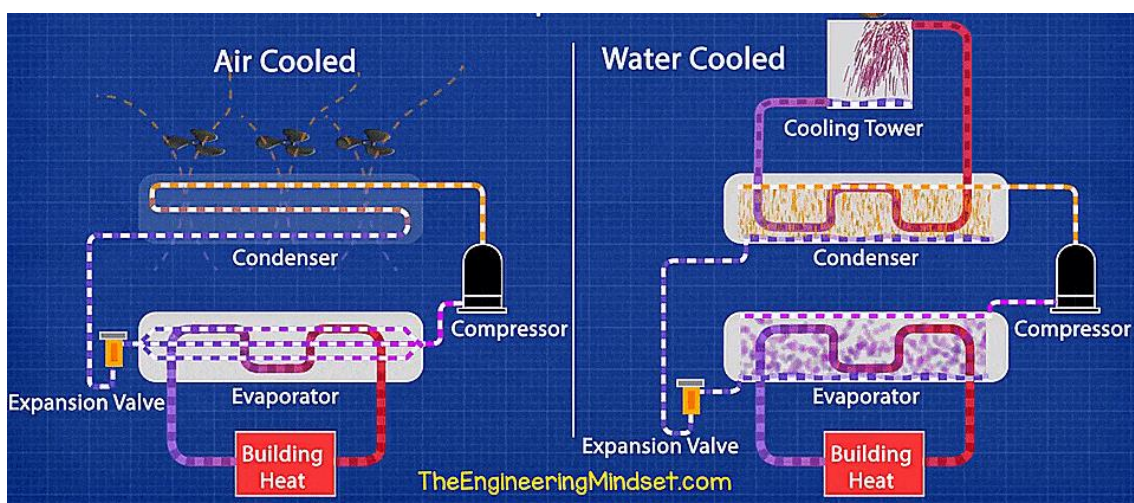


Figura 16 - Tipos de chiller de compressão (Paul Evans, 2018)

Nos chillers com arrefecimento a ar, a temperatura de bolbo seco é considerada para a definição da temperatura de condensação e nos chillers com arrefecimento a água considera-se a temperatura de bolbo húmido (reflete a evaporação de água no ar que nunca é superior à temperatura de bolbo seco).

Nos dias mais quentes a diferença psicométrica é mais elevada, o que permite concluir que os chillers de arrefecimento a água são mais eficientes nos dias com temperaturas mais elevadas. O contrário acontece com os chillers arrefecidos a ar. [63]

2.11.1 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O coeficiente de desempenho energético é designado por coeficiente de performance (COP, do inglês *coeficiente of performance*) e pela relação de rendimento energético (EER, do inglês *Energy efficiency ratio*).

Ambos os termos representam e quantificam o rendimento energético dos sistemas do tipo bomba de calor, sendo, no caso de bombas de calor de ciclo de compressão, calculados a partir do quociente entre a energia térmica produzida (em aquecimento ou arrefecimento) e a energia elétrica consumida para a transformar. [64]

O conceito COP é utilizado nos sistemas do tipo bomba de calor na sua função de aquecimento e o conceito EER é utilizado naqueles mesmo sistemas, mas na sua função de arrefecimento.

Equação 1 – Expressão de cálculo do COP

$$COP \text{ ou } EER = \frac{\text{Energia útil}}{\text{Energia absorvida}}$$

Num ciclo real, é necessário ter em consideração vários parâmetros que podem influenciar, positivamente ou negativamente, o desempenho do sistema: temperatura de evaporação, temperatura de condensação, subarrefecimento e o sobreaquecimento.

As seguintes figuras ilustram teoricamente o efeito do aumento e da diminuição da temperatura de condensação e da temperatura de evaporação.

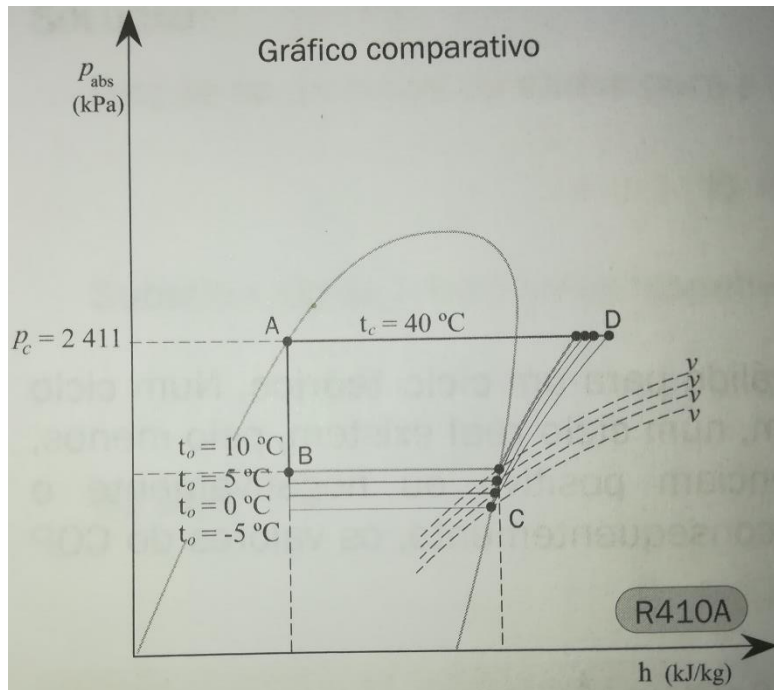


Figura 17 - Influência da temperatura de evaporação (Victor Monteiro, 2015)

À medida que a temperatura de evaporação diminui até aos -5°C , existe uma redução no valor do COP. Uma medida a implementar nos sistemas de refrigeração é de regular a temperatura de evaporação. É possível efetuar este controlo aumentando a temperatura de evaporação.

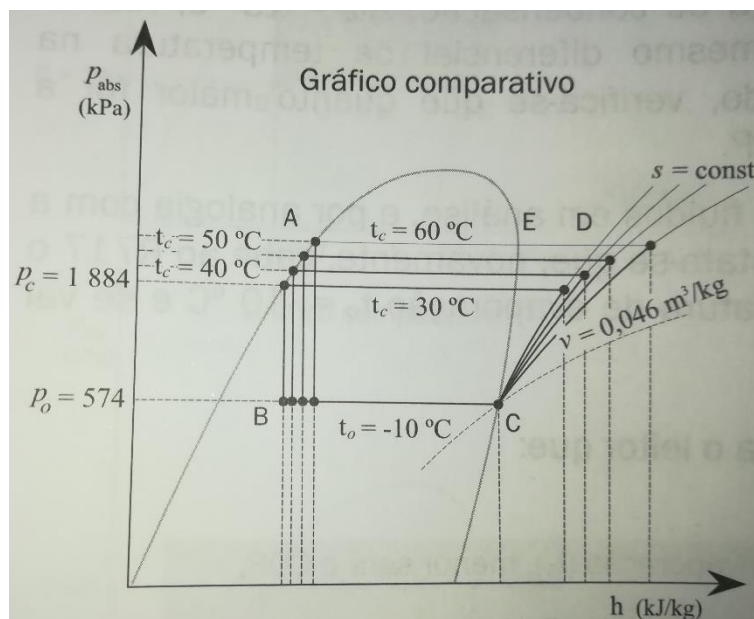


Figura 18 - Influência da temperatura de condensação (Victor Monteiro, 2015)

Na figura 18, mantém-se a temperatura de evaporação nos -10°C para avaliar teoricamente o aumento da temperatura de condensação.

Quanto maior for a temperatura de condensação menor será o COP. Isto verifica-se porque a energia absorvida pelo compressor será sempre maior com o aumento da temperatura de condensação.

Quanto maior for o diferencial entre a temperatura de condensação e a temperatura de evaporação, menor será o rendimento do sistema energético. O mesmo aplica-se ao diferencial de pressão.

DESENVOLVIMENTO

- 3.1 Elementos necessários à simulação energética
- 3.2 Resultados

3 DESENVOLVIMENTO

No capítulo 3, apresenta-se a caracterização do modelo de simulação energética e a metodologia de análise, nomeadamente:

- Caracterização da envolvente – dados climáticos, cargas internas, envidraçados, arquitetura, ventilação e opções construtivas;
- Caracterização dos sistemas de AVAC e das condições operacionais;
- Aplicação de tarifas energéticas associadas ao consumo do edifício;
- Uso de diferentes metodologias de satisfação da carga térmica.

3.1 Elementos necessários à simulação energética

Para realizar a simulação energética, utilizou-se o *Energy Plus* com o *interface CYPE, software* que está acreditado pela norma ASHRAE 140 - *Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs*.

Neste subcapítulo, apresenta-se os elementos comuns à simulação dinâmica e à informação referente ao edifício que se inseriu no *software* de simulação. A simulação foi realizada segundo o sistema de certificação energética, considerando a legislação portuguesa aplicável aos edifícios de comércio e serviços, em Portugal – RECS.

Em suma, obteve-se todos os perfis inseridos no *software*, a partir de dados retirados no local, que estão diretamente associados à utilização do edifício e do equipamento instalado. Assim, procurou-se obter os consumos e as necessidades reais do edifício.

3.1.1 DADOS CLIMÁTICOS

A ilha da Madeira é a principal ilha do arquipélago da Madeira, situada no oceano Atlântico, a sudoeste da costa portuguesa, anexada à União Europeia. Pela latitude e situação geográfica, a ilha da Madeira, ostenta todas as características de uma ilha subtropical. Na costa sul encontram-se elementos das ilhas tropicais.

Caracteriza-se por um destino turístico fortemente premiado e frequentado em Portugal, onde o turismo constitui o principal impulsionador económico e a maior fonte de receitas económicas.

O Hotel *Royal Savoy* situa-se no litoral sul da cidade do Funchal a uma altitude de 15 metros. A fachada principal do edifício é orientada a norte.

Para uma análise energética do edifício, procedeu-se à caracterização da sua localização.

A zona climática de inverno é I1 e de verão V3, definindo-se uma temperatura média na estação de arrefecimento de 22,4°C e uma temperatura de 17,4°C na estação de aquecimento. No inverno detém-se uma temperatura mínima de 12,3°C e no verão uma temperatura máxima de 26,8°C. O ficheiro climático utilizado foi obtido a partir do *software* providenciado pelo laboratório nacional de energia e geologia (LNEG).

Anos Meteorológicos de Referência para simulação dinâmica
versão 1.05 (13 fevereiro 2014)

Zona climática

NUTS 3: R.A. Madeira
Latitude: 32,7 °N (nominal)
Longitude: 16,9 °W (nominal)
Altitude: 380 m (referência)

Local específico

Município: Funchal
Altitude: 15 m

Dados climáticos

Referência: Neste local

Estação de aquecimento

Período: 3,2 | 2,1 meses
T média: 14,8 | 17,4 °C
Graus-dia: 818 | 271 °C

Estação de arrefecimento

T média: 20,2 | 22,4 °C

Zonas de verão e inverno

V 3 | I 1

preparar ficheiro
EPW (formato EnergyPlus Weather)

LNEG Software para Políticas Públicas
Sistema Nacional de Certificação de Edifícios
Decreto-Lei 118/2013 de 20 agosto

Figura 19 - Dados climáticos - Hotel *Royal Savoy* (LNEG)

Local	Latitude	Longitude	Altitude	Fuso horário	Temperatura média/máxima de Verão	Temperatura mínima/média de Inverno
Funchal	32°38'32.7" N	16°55'13.1" W	15m	GMT	22,4°C/26,8°C	12,3°C/17,4°C

Tabela 1 - Dados climáticos - Funchal

3.1.2 CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA

O Hotel de 5 estrelas, Royal Savoy, é um edifício com 174 quartos, com as tipologias T0, T1 e T2. Localizado no Funchal, é constituído por 7 corpos, evidenciados na figura 20. Os corpos A, C e D apresentam uma largura útil de 13 metros enquanto no corpo B aquela dimensão varia de 13 a 20 metros. Os corpos E, F e G estão presentes apenas nos pisos 4, 5 e 6. A figura 20 ilustra, esquematicamente, o edifício no que respeita à localização de cada um dos corpos identificados.

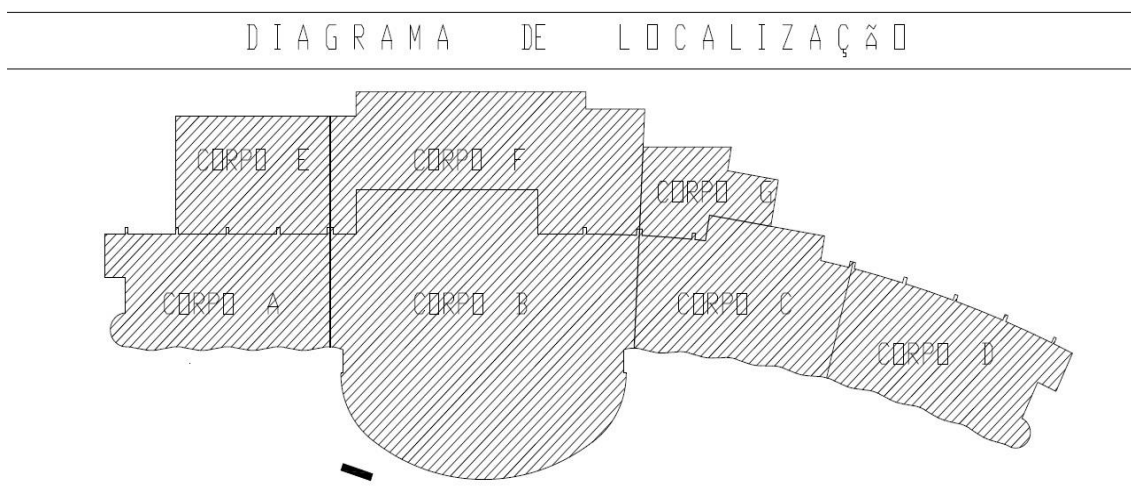


Figura 20 - Diagrama de localização

A área útil total de pavimento é de 25 486 m² com um pé-direito médio de 2,81 metros. A tabela 2 ilustra as áreas úteis referentes a cada piso.

Tabela 2 - Área útil total dos pisos

Piso	Soma da área útil (m ²)
-01	3 699
00	3 348
01	2 099
02	2 374
03	2 290
04	3 514
05	2 749
06	2 231
07	939
08	912
09	755
10	367
11	210
Total Geral	25 486

A envolvente exterior do edifício é caracterizada por uma elevada área envidraçada. Os 370 envidraçados, estão presentes ao longo do comprimento do hotel representando uma área total de 1 471 m². A tabela 3 ilustra os tipos de envidraçados presentes no edifício e a respetiva quantidade.

Tabela 3 - Área dos envidraçados por orientação

Orientação	Soma da área dos envidraçados (m ²)
E	204
N	22
O	137
S	920
SE	99
SO	90
Total	1 471

A figura 21 ilustra a fachada sul do edifício.



Figura 21 - Hotel Royal Savoy

Nas figuras 22, 23 e 24, ilustra-se o edifício na sua modelação tridimensional no *software* IFC *Builder* para utilização no *software* de simulação energética dinâmica CYPE.

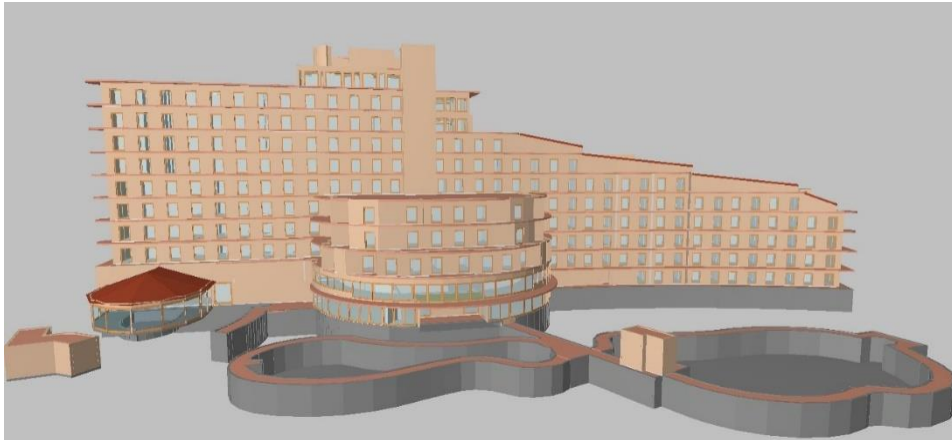


Figura 22 - Edifício *Royal Savoy*: CYPE, vista 1



Figura 23 - Edifício *Royal Savoy*: CYPE, vista 2

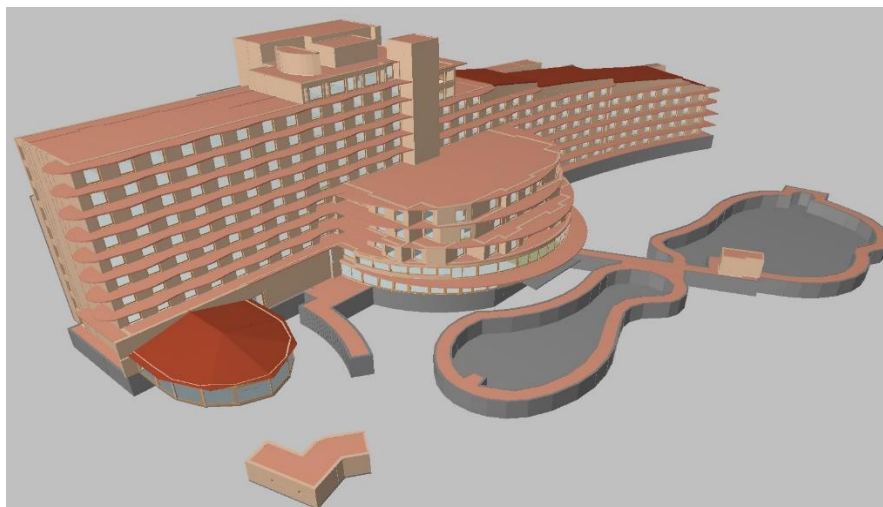


Figura 24 - Edifício *Royal Savoy*: CYPE, vista 3

Utilizou-se o esquema de cores presente na figura 25 para delimitar a envolvente do edifício. A caracterização da envolvente do edifício, por piso, encontra-se no anexo 2.





Envolvente exterior	
Envolvente sem requisitos	
Em planta identificar pavimento (com a respectiva cor)	
Em planta identificar cobertura (com a respectiva cor)	

Figura 25 - Esquema de cores utilizado na caracterização da envolvente

O modelo de zonamento do edifício foi realizado em função dos espaços que o compõem, da sua tipologia, orientação e ganhos internos – anexo 3.

3.1.3 SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

Todas as opções construtivas utilizadas na simulação tiveram como base a informação contida no projeto do edifício. Algumas daquelas soluções construtivas ou alguns materiais que a caracterizam, eventualmente, poderão não ter sido utilizados na fase de construção. Porém, considerou-se que as soluções previstas em projeto seriam a melhor aproximação à realidade.

Utilizou-se o ITE50, para atribuir propriedades aos materiais utilizados na solução construtiva considerando assim: as paredes exteriores, paredes interiores, lajes e pavimentos. A descrição das camadas e os resultados dos coeficientes de transmissibilidade térmica das paredes, pavimentos e coberturas estão presentes no anexo 6.

A inércia térmica é um fator importante e foi cuidadosamente considerado pois representa a capacidade de acumulação de calor pelos elementos construtivos e a sua posterior transferência de calor para o ambiente interior. O CYPE utiliza a norma NP EN 1998-1 (2010) para atribuir os fatores de redutores de inércia para cada elemento de construção.

Na tabela 4, apresenta-se os tipos de materiais utilizados na envolvente opaca do edifício. As soluções construtivas apresentadas estão sujeitas a ganhos devido às cargas internas presentes no seu interior.

Tabela 4 - Materiais utilizados na envolvente opaca

Camadas				
Material	e	r	l	RT
Betão armado com % armadura < 1 %	27.5	2 400	2	0.14
Estuque tradicional	2.5	1 000	0.4	0.06
Argamassa e reboco tradicional	2.5	2 000	1.3	0.02
Bloco de betão normal (400x200x200)	20	860	0.67	0.3
Bloco de betão normal (400x200x100)	10	1 210	0.63	0.16
Bloco de betão normal (400x200x150)	15	1 040	0.79	0.19
Madeira densa	4	800	0.23	0.17
Betão armado com % armadura < 1 %	20	2 400	2	0.1
Bloco de betão normal (400x200x250)	25	1 092	0.76	0.33
Betão armado com % armadura > 2 %	20	2 400	2.5	0.08
Bloco de betão normal (400x200x280)	28	1 117	0.79	0.35
Estuque tradicional	2.2	1 000	0.4	0.06
Betão armado com % armadura < 1 %	37.5	2 400	2	0.19
Cerâmica vidrada/grés cerâmico	1	2 300	1.3	0.01
Aço	0.05	7 800	50	0.00
Madeira densa	3	800	0.23	0.13
Argila ou lodo	10	1 500	1.5	0.07
Asfalto puro	10	2 100	0.7	0.14
Cerâmica vidrada/grés cerâmico	2	2 300	1.3	0.02
Brita	10	2 200	2.0	0.05
Betão armado com % armadura > 2 %	0.01	2 400	2.50	0.00

Abreviaturas utilizadas	
e	Espeçura cm
r	Massa específica (kg/m ³)
l	Condutibilidade térmica W/(m.C)
RT	Resistência térmica (m ² .C)/W
CP	Calor específico J/(kg.K)

3.1.4 CONDIÇÕES OPERACIONAIS

As cargas internas provêm da iluminação, ocupação e equipamentos. Para obtenção dos perfis de utilização, procedeu-se ao método de desagregação de consumos. Através do uso de analisadores energéticos, foi possível registar os seguintes perfis de consumo horário:

- Perfil de consumo energético da cozinha;
- Perfil de consumo energético dos chillers;
- Perfil do consumo total do edifício.

Só foi possível proceder à desagregação de consumos após realizar um levantamento de todo o equipamento presente na instalação e registar os períodos de utilização dos mesmos.

A figura 26 ilustra os perfis de utilização referentes à iluminação e equipamento, a partir de medições efetuadas no local com o auxílio do sistema de gestão técnica no mês de abril.

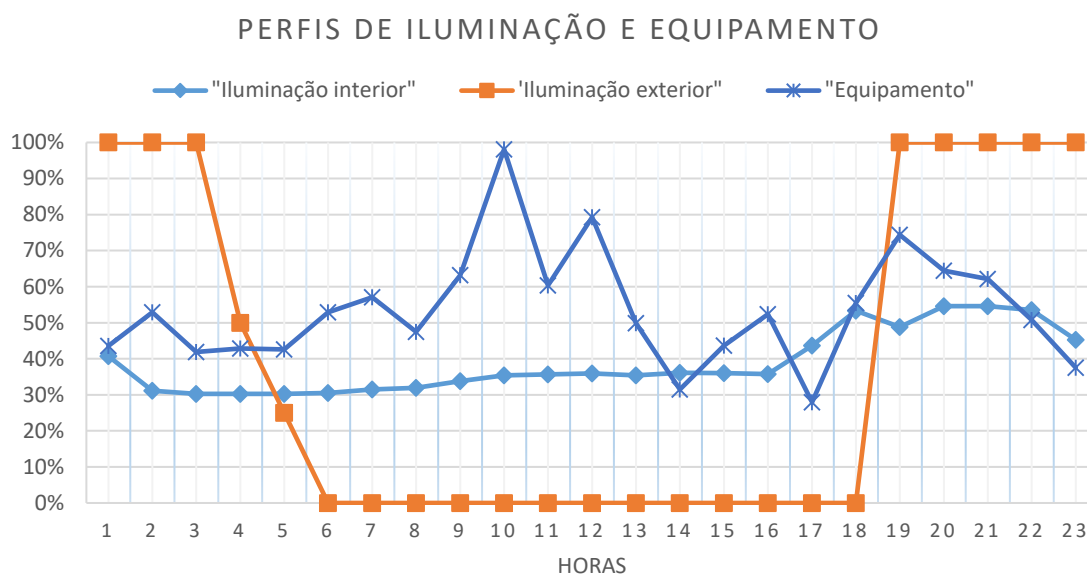


Figura 26 - Perfis horários de iluminação e equipamento

A iluminação apresenta uma potência instalada de 170,91 kW, correspondente a um DPI de 3,89 (W/m²)/100lux.

Por sua vez, os equipamentos representam uma potência instalada de 218,15 kW, o equivalente a uma densidade de potência de 8,56 W/m².

Através dos registos da ocupação do edifício, realizou-se o estudo do perfil de ocupação observando a presença dos indivíduos nos quartos, com o auxílio do sistema de gestão técnica. O limite de ocupação é de 448 sujeitos. O gráfico presente na figura 27 ilustra o perfil horário da ocupação registada.

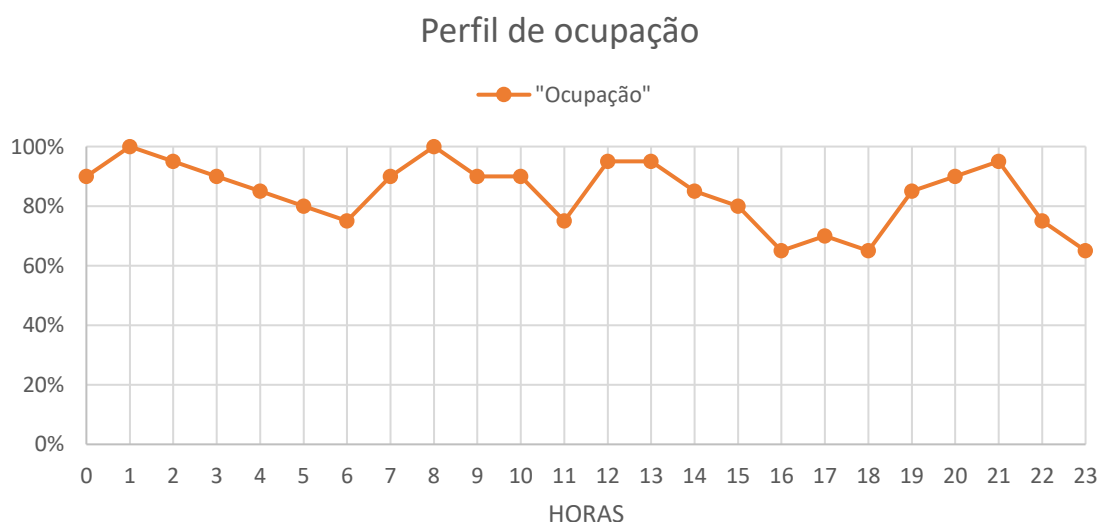


Figura 27 - Perfil horário da ocupação

A ventilação do edifício é caracterizada por dois sistemas distintos, a ventilação comum de extração associada às cozinhas e casas de banho dos quartos e a ventilação associada ao sistema de AVAC.

A figura 28 apresenta os perfis de utilização dos dois tipos de ventilação existentes no edifício.

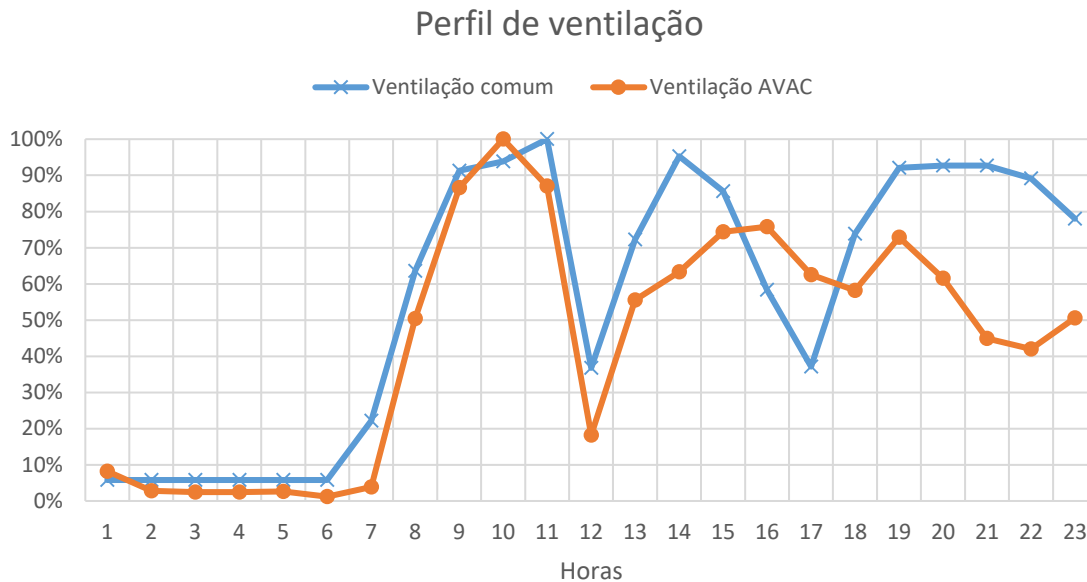


Figura 28 - Perfil horário da ventilação comum e de AVAC

3.1.5 SISTEMA DE AVAC

No que respeita à produção de energia térmica para arrefecimento ambiente, esta é baseada em dois grupos produtores de água refrigerada (chiller 1 e 2) de ciclo de compressão de vapor, do tipo bomba de calor, com condensação a ar, que apresentam um EER de referência de 3,14 e uma capacidade térmica nominal de 492,9 kW. As condições de referência são de um set-point de 7-12°C e uma temperatura de ar exterior de 35°C.

O chiller 1 está afeto à utilização do sistema de armazenamento de energia térmica e o chiller 2 às necessidades de arrefecimento do edifício. O chiller 2 está equipado com um recuperador de calor que aquece uma piscina exterior.



Figura 29 - Chiller, do tipo bomba de calor, com condensação a ar

No que respeita à produção de energia térmica para aquecimento ambiente ela é baseada em duas caldeiras iguais, de queima de gás, com capacidade térmica nominal de 865 kW e uma eficiência térmica de 94%. A temperatura de saída da água nas caldeiras é, em média, de 80°C.

O sistema de climatização do Hotel tem duas temperaturas de set-point na sua atividade, uma para arrefecimento e uma para aquecimento, consideradas nas 24 horas de utilização do edifício. Durante o verão, sempre que a temperatura interior for superior a 25°C a produção de frio é ativada. O chiller trabalha com um set-point de 9-12°C por questões operacionais relacionadas com problemas de isolamento na tubagem de circulação do circuito primário, minimizando assim a ocorrência de condensação. No inverno, quando a temperatura é inferior a 20°C o aquecimento é ativado.

O gráfico da figura 30 ilustra as temperaturas de set-point utilizadas num período de 24h, nos sistemas de climatização na época de arrefecimento (série a azul) e de aquecimento (série a vermelho). Apresenta-se também, o *set-point* do chiller 2 afeto às

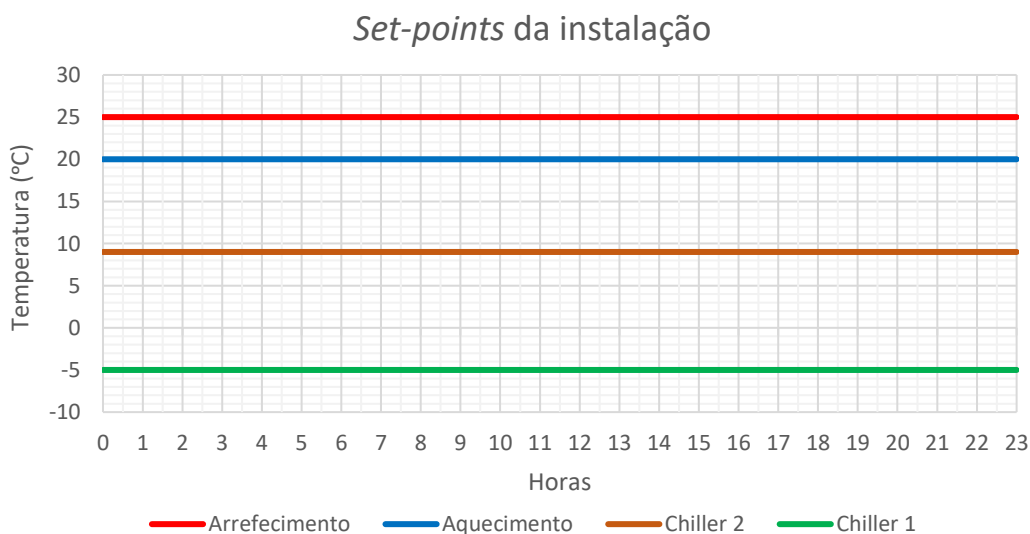


Figura 30 - *Set-points* de arrefecimento, aquecimento e dos chillers

necessidades de arrefecimento do edifício (série a castanho) e o *set-point* do chiller 1 que fornece energia térmica aos bancos de gelo (série a verde).

O sistema AVAC é constituído por 20 UTAS e 3 UTANS, munidas, todas elas, de baterias de arrefecimento e aquecimento. As três UTANS situadas em ambas extremidades dos edifícios – UTAN1 a nascente, UTAN2 e UTAN3 a poente - climatizam os quartos através da movimentação de ar novo, com um caudal máximo de 15000 m³/h, cada.

As UTAS climatizam os seguintes locais: spa, receção, restaurante, refeitório, bar, escritórios, sala de conferências e piscina interior. A tabela 5 evidencia os locais climatizados pelas UTAS que movimentam um caudal médio de 3630 m³/h.

Adquiriu-se os valores dos caudais de ar através da consulta das fichas técnicas dos equipamentos.

Tabela 5 - Unidades de tratamento de ar

Tipo equipamento	Marca	Modelo	Local climatizado
UTA 1	LENNOX	KBAE 3	Bar - Piso 1
UTA 2	LENNOX	KBAE 3	Bar - Piso 1
UTA 3	LENNOX	KBAE 6	Átrio - Piso 1
UTA 4	LENNOX	KBAE 5	Átrio - Piso 2
UTA 5	LENNOX	KBAE 5	Átrio - Piso 2
UTA 6	LENNOX	KBAE 5	Átrio - Piso 3
UTA 7	LENNOX	KBAE 5	Átrio - Piso 3
UTA 8	LENNOX	KBAE 5	Átrio - Piso 4
UTA 9	LENNOX	KBAE 5	Átrio - Piso 4
UTA 10	LENNOX	KBAE 4	Receção - Piso 8
UTA 11	LENNOX	KBAE 3	Receção - Piso 8
UTA 12	LENNOX	KBAE 5	Átrio Elevador - Piso CM
UTA R1	LENNOX	KBAE 5	Restaurante - Piso 01
UTA R2	LENNOX	KBAE 5	Restaurante - Piso 0
UTA R3	LENNOX	KBAE 5	Restaurante - Piso 01
UTA R4	LENNOX	KBAE 6	Restaurante - Piso 1
UTA R5	LENNOX	KBAE 6	Restaurante - Piso 1
UTA R6	LENNOX	KBAE 3	Refeitório - Piso 01
UTA P	LENNOX	KBAE	Piscina Interior
UTA HC1	LENNOX	KBAE	<i>Health Center</i>

A distribuição de energia térmica deste empreendimento é caracterizada por um sistema a 4 tubos.

O seguinte diagrama da figura 31 ilustra o princípio de funcionamento base do sistema de arrefecimento, onde os chillers com condensação a ar estão associados a várias UTANs que, por sua vez alimentam através de ar novo as unidades ventiloconvectors interiores. O chiller 1 está sempre a fornecer energia térmica aos bancos de gelo.

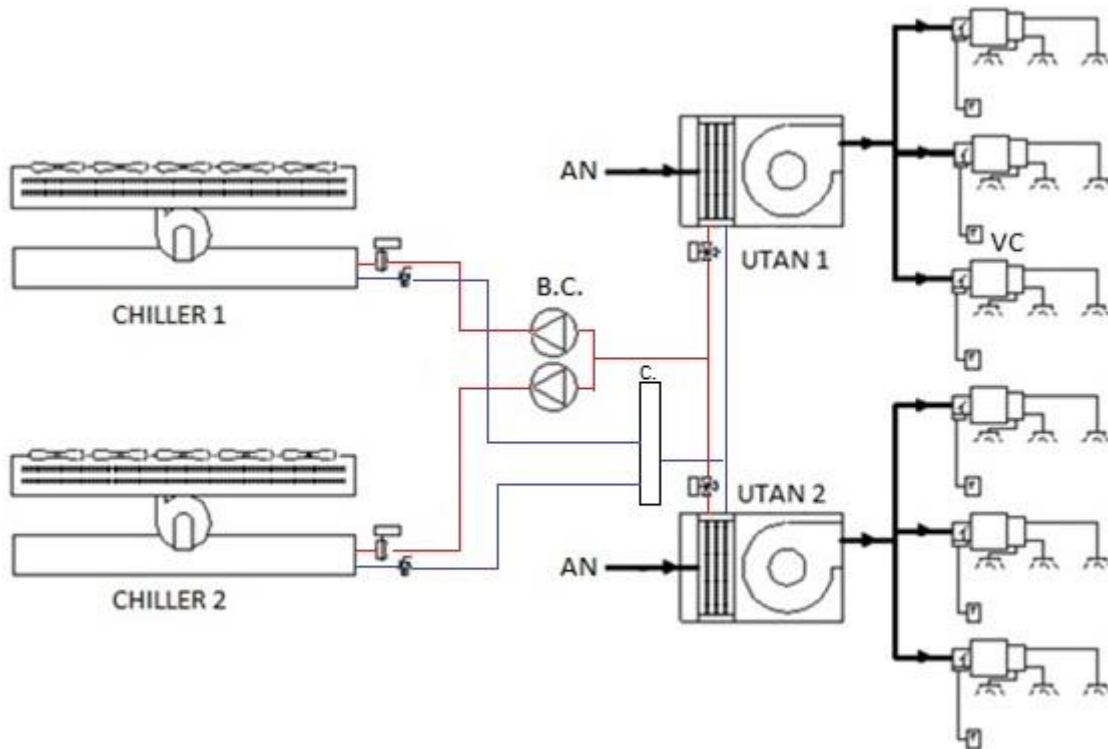


Figura 31 - Funcionamento base dos chillers com condensação a ar

Na figura 31 observa-se os seguintes componentes:

- AN – Ar novo;
- UTAN – Unidade de tratamento de ar novo;
- VC – Ventiloconvector;
- C. – Coletor;
- B.C. – Bombas de circulação;
- Chiller – Unidade de refrigeração de água.

3.1.6 CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA

O contrato para o fornecimento de energia elétrica, visa estabelecer um vínculo entre a EEM – Empresa de eletricidade da Madeira - e os seus clientes nos termos do qual, a empresa assume o compromisso de fornecer ao cliente o abastecimento de energia elétrica na potência requisitada. Existem vários tipos de contratos:

- Contratos em baixa tensão normal (BTN);
- Contratos em baixa tensão especial (BTE);
- Contratos a média tensão (MT).

A rede de distribuição de baixa tensão constitui o veículo de distribuição da energia em baixa tensão, a 400 V, no caso das alimentações trifásicas, e a 230 V, no caso das alimentações monofásicas. Registou-se que, a diferença entre a BTN e a BTE, visa em que a BTN direciona-se a potências inferiores ou iguais a 41,4 kVA e a BTE a valores superiores a 41,4 kW. A energia elétrica produzida nas centrais é transportada para as subestações de distribuição a uma tensão elevada.

Nas subestações de distribuição, a tensão é transformada numa tensão intermédia, mais adequada para a rede de distribuição que, por sua vez, alimenta os clientes de média tensão.

Na R.A.M., a distribuição em média tensão é, normalmente, realizada a 6,6 kV, embora também se efetue pontualmente a 30 kV.

O edifício é alimentado a média tensão e, portanto, considerou-se o tarifário e os ciclos diários propostos pela empresa fornecedora desde 2002 até a atualidade. Foi então realizado um estudo de modo a apurar a evolução do custo energético tendo em conta a faturas fornecidas pela empresa de empreendimentos turísticos.

Os custos associados à energia elétrica, na média tensão, passaram de uma tarifa tri-horária entre os anos 2001 e 2010, para uma tarifa tetra-horária até o presente.

Visto que foram verificadas alterações no tarifário aplicado e um aumento nos seus preços, procurou-se analisar a sua evolução.

O custo da energia elétrica considerado nesta análise foi realizado com base nos custos energéticos aplicados após o arranque da instalação, no ano de 2001.

Evolução do precário R.A.M.

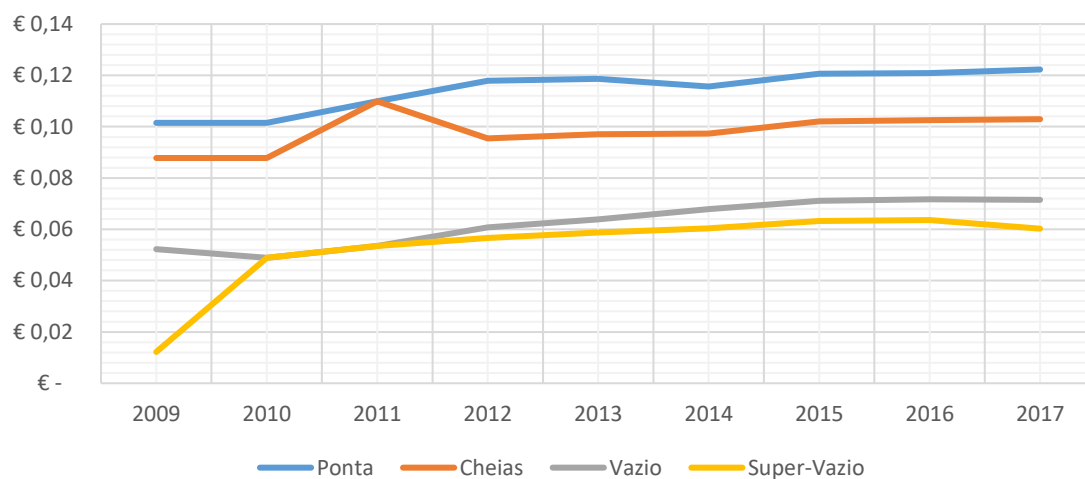


Figura 32 - Evolução do preço da energia elétrica na R.A.M.

Tabela 6 - Horário da tarifa elétrica tri-horária (2001 a 2009)

	Verão		Inverno	
Ponta	10:00	12:30	18:30	21:00
	21:00	22:30	21:00	22:00
Cheias	9:00	10:00	9:00	10:30
	12:30	18:30	10:30	12:00
	18:30	21:00	12:00	18:30
	22:30	23:00	22:00	23:00
Vazio	23:00	9:00	23:00	9:00

Tabela 7 - Horário da tarifa elétrica tetra-horária (2010 a 2017)

	Verão		Inverno	
Ponta	10:30	13:00	10:30	12:00
	20:30	22:00	18:30	21:00
Cheias	9:00	10:30	9:00	10:30
	13:00	20:30	12:00	18:30
	22:00	23:00	21:00	23:00
Vazio	6:00	9:00	6:00	9:00
	23:00	2:00	23:00	2:00
Super-Vazio	2:00	6:00	2:00	6:00

3.1.7 BANCOS DE GELO

Na revisão bibliográfica, elucidou-se a importância da utilização de um sistema de armazenamento térmico no sistema AVAC. Os bancos de gelo são caracterizados por ser um sistema de armazenamento de calor latente onde, neste caso, a água é utilizada como o material de mudança de fase.

Uma das vantagens da utilização de armazenamento térmico é o da dissociação entre o consumo e a produção, isto é, suprir as necessidades de arrefecimento que, tipicamente, ocorrem no período em que o preço da eletricidade é mais elevado e a eficiência energética do chiller mais baixa, com energia térmica produzida num horário onde o preço da energia elétrica é mais baixo e a eficiência energética do chiller maior, de modo a garantir a eficácia de utilização dos bancos de gelo.

A introdução do banco de gelo no sistema AVAC foi efetuada em modo paralelo o que indica que existe um chiller – chiller 1 (Bancos de gelo) - que tem como objetivo principal fornecer energia térmica aos bancos de gelo. A introdução do banco de gelo em paralelo permite realizar as análises necessárias visto que, não interfere no funcionamento dedicado à produção de frio – chiller 2 (Produção de frio).

O facto de a instalação possuir 2 chillers é benéfico. Caso exista uma avaria no chiller 1, este pode ser intervencionado sem que se incapacite o fornecimento das necessidades de arrefecimento ao edifício. Existe sempre a possibilidade do chiller 1 trabalhar como produtor de frio, circulando a mistura de glicol e água diretamente pelo permutador de calor, caso o chiller 2 avarie.

O *software* CYPE não permite introduzir sistemas de armazenamento de energia térmica. Optou-se, assim, por caracterizar toda a instalação AVAC no *software* de modo a desagregar e analisar as necessidades e consumos energéticos do edifício. Foi possível efetuar uma comparação entre os consumos obtidos na simulação e os consumos reais do edifício, estes obtidos por recurso à utilização de analisadores energéticos.

Os seguintes diagramas identificam os modos operacionais do chiller 1, relativo à produção e consumo de gelo e, eventualmente, à produção de frio.

A figura 33 ilustra o diagrama de funcionamento do sistema, quando o modo de produção de gelo está ativo (tubagem com cor azul). As válvulas motorizadas 1 e 4 (VM1, VM4 – sinalizadas a verde) no presente esquema encontram-se abertas para a produção de gelo. Neste modo operacional, apenas uma das eletrobombas - BF 1.1 ou BF 1.2 - está em funcionamento de modo a garantir a circulação da solução de água glicolada, visto que se encontram em paralelo.

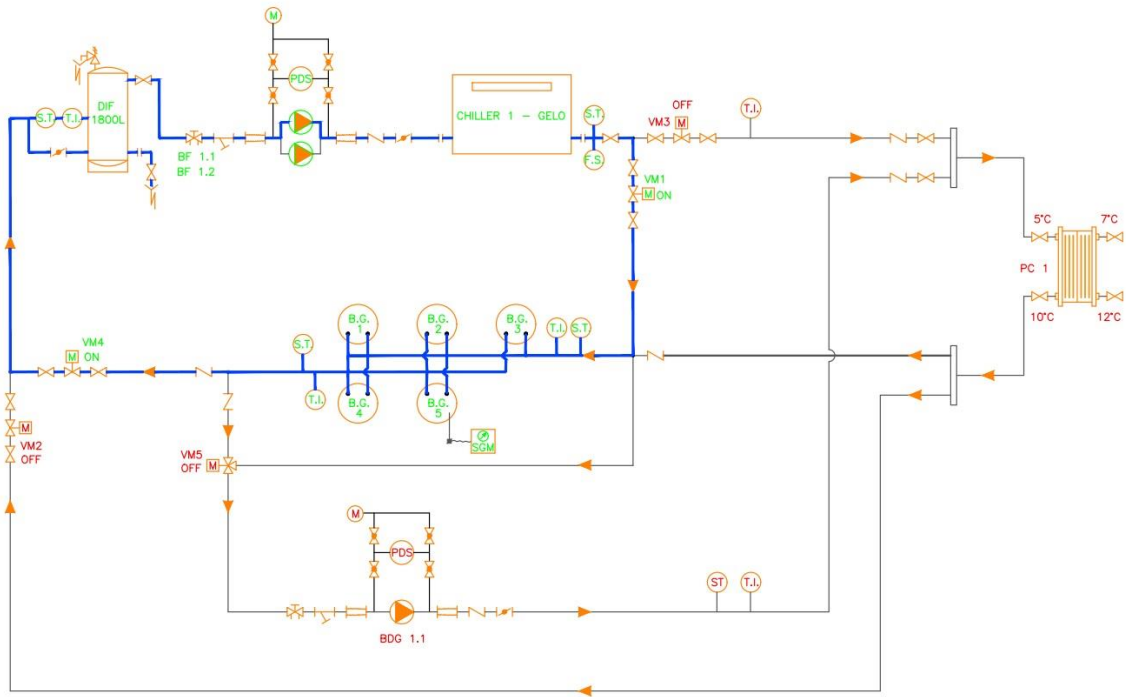


Figura 33 - Diagrama de funcionamento no modo de produção de gelo

A figura 34 ilustra o funcionamento do sistema quando o modo de consumo de gelo está ativo (tubagem com cor azul). A válvula motorizada 5 (VM5), na figura 34, encontra-se aberta com funcionamento modular, regulando a mistura no consumo de gelo. A eletrobomba associada aos bancos de gelo - BDG 1.1 - encontra-se em funcionamento.

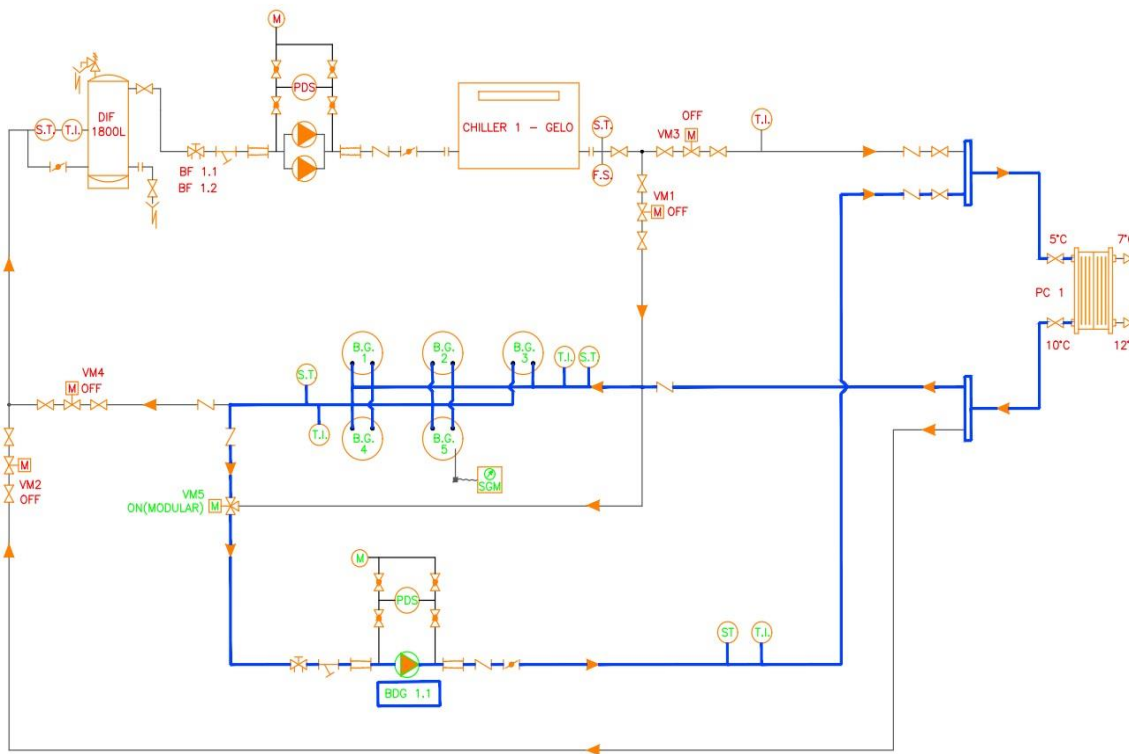


Figura 34 - Diagrama de funcionamento no modo de consumo de gelo

O sistema está configurado de tal modo que, paralelamente ao consumo de gelo, é possível produzir água refrigerada.

Caso existam necessidades instantâneas de arrefecimento, a instalação permite que o chiller 1 produza água refrigerada e, se necessário, efetuar o consumo de gelo em simultâneo. Para que tal configuração suceda, basta ativar a eletrobomba BDG 1.1 e regular o posicionamento das válvulas.

O esquema da figura 35 ilustra a vermelha a tubagem de circulação aquando da produção de frio. Se for necessário consumir gelo, simultaneamente, a tubagem assinalada com a cor azul, entra em funcionamento. As válvulas motorizadas 3 (VM3) e 2 (VM2) encontram-se abertas no modo de produção de frio. Com necessidades de arrefecimento acrescidas, para consumir gelo ativa-se a válvula motorizada 5 (VM5). Com esta configuração, é possível produzir frio com o chiller e consumir gelo simultaneamente.

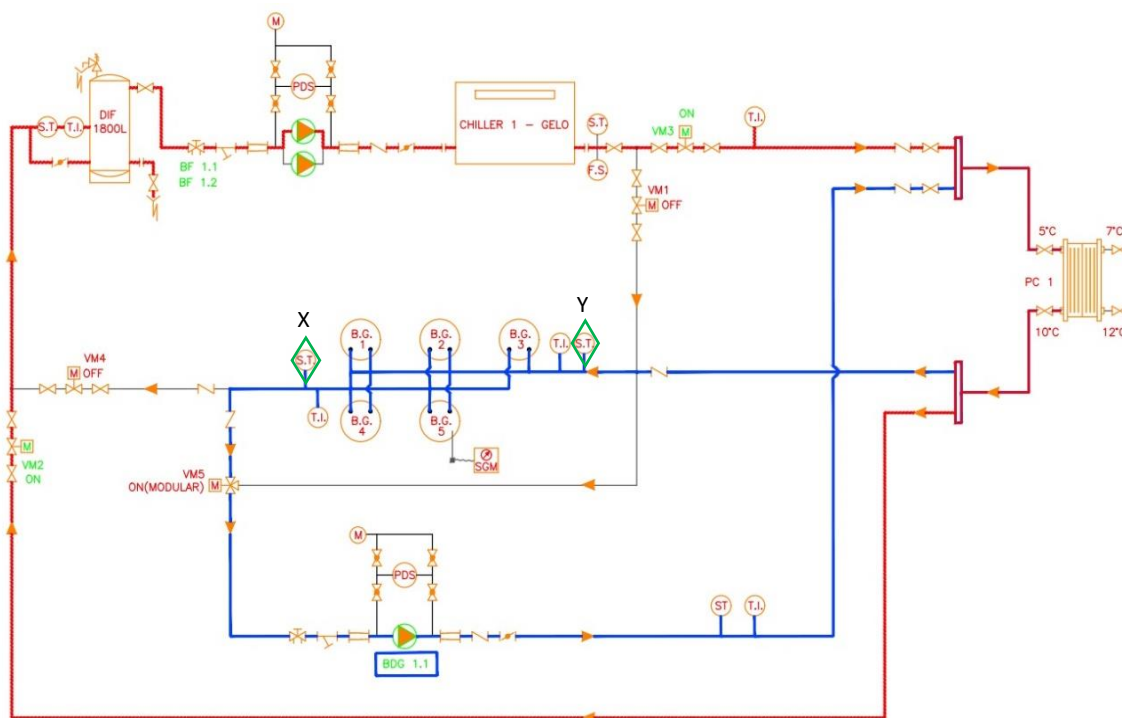


Figura 35 - Diagrama de funcionamento no modo de produção de água refrigerada e consumo de gelo

Na figura 35 os dispositivos X e Y, representam as sondas de temperaturas instaladas à entrada e à saída dos bancos de gelos e permitem obter o registo das temperaturas no ciclo de carga e no ciclo de descarga.

Tendo em conta que o *set-point* do chiller 1 é de -5°C , o material de mudança de fase utilizado no fornecimento de energia térmica aos bancos de gelo é a água glicolada (água-glicol). Visto que a temperatura de solidificação da água é de 0°C , para que não ocorra a congelação da água na tubagem do circuito, adiciona-se 25% de glicol ao volume de água, diminuindo o seu ponto de congelação.



Figura 36 - Depósito de glicol

Embora o *set-point* do chiller 1 se mantenha nas 24 horas, este opera apenas nas horas de vazio e *super-vazio* que surgem maioritariamente no período noturno. Visto que o custo da energia elétrica é mais baixo nestes períodos, é necessário garantir que o chiller 1 tenha a capacidade de fornecer a energia térmica necessária para formar a quantidade máxima de gelo.

$$P_{min} = \frac{Q_c}{(\text{horas de produção} \times 0.7) + (\text{horas de consumo} \times 1)}$$

Equação 2 - Expressão de cálculo da potência térmica mínima do chiller (Manuais CALMAC)

Tabela 8 - Nomenclatura da Equação 1

Nomenclatura	Descrição
P_{min}	Capacidade térmica mínima do chiller (kW)
Q_c	Necessidades energéticas diárias em arrefecimento (kWh)

Para verificar que a instalação está munida da quantidade correta de bancos de gelo, de modo a satisfazer as necessidades do edifício, recorreu-se à seguinte expressão expedita dada pelo fabricante:

$$N_{BG} = \frac{Q_{CN}}{BG_c \times Fator K}$$

Equação 3 – Expressão de cálculo do número de bancos de gelo necessários (Manuais CALMAC)

A tabela 9 apresenta a nomenclatura das variáveis utilizadas no cálculo do número de bancos de gelo necessários.

Tabela 9 - Nomenclatura da equação 2

Nomenclatura	Descrição
N_{BG}	Número de bancos de gelo
Q_{CN}	Capacidade de produção noturna do chiller (kWh)
BG_c	Capacidade energética dos bancos de gelo
K	Fator carga do banco de gelo

Para analisar o ciclo de carga e descarga dos bancos de gelo, registou-se as temperaturas à entrada e à saída dos bancos de gelo no ciclo de carga e no ciclo de descarga, através das sondas de temperatura X e Y, representadas na figura 35.

As medições foram executadas no período noturno (ciclo de carga) e no período diurno (ciclo de descarga), durante o mês de agosto.

A Tabela 10 apresenta as temperaturas médias registadas à entrada e à saída dos bancos de gelo em ambos ciclos operacionais – ciclo de carga e descarga.

Na ciclo de descarga registou-se uma temperatura média de 14,8°C à entrada dos bancos de gelo e de 4,3°C à saída.

No período de carga obteve-se uma temperatura média de -3,3°C à entrada e de -1,9°C à saída dos bancos de gelo.

Tabela 10 - Temperaturas de entrada e saída dos bancos de gelo nos ciclos operacionais

Dia	Ciclo de carga		Ciclo de descarga	
	T entrada (°C)	T saída (°C)	T entrada (°C)	T saída (°C)
1	-3	-2	16	5,5
2	-3,5	-2,2	15	4,5
3	-4	-2	14,5	4,0
4	-3,1	-1,9	14,3	3,8
5	-3	-1,9	14	3,5
6	-2,7	-1,5	15,2	4,7
7	-2,9	-1,6	14,2	3,7
8	-3	-1,9	14,6	4,1
9	-3,5	-2,2	14,2	3,7
10	-3	-1,9	15,2	4,7
11	-3	-1,9	14,2	3,7
12	-3,5	-2,2	15	4,5
13	-3	-2	14,2	3,7
14	-3,1	-1,9	14,6	4,1
15	-4	-2	15,2	4,7
16	-3,1	-1,9	15	4,5
17	-3,5	-2,2	14,6	4,1
18	-3	-1,9	15,2	4,7
19	-3,5	-2,2	15	4,5
20	-3	-2	14,6	4,1
21	-4	-2	14,2	3,7
22	-4	-2	16	5,5
23	-3	-1,9	15	4,5
24	-3,1	-1,9	16	5,5
25	-3,5	-2,2	15	4,5
26	-3	-1,9	15	4,5
27	-3	-1,9	14,2	3,7
28	-3,1	-1,9	15,2	4,7
29	-3,5	-2,2	15	4,5
30	-3	-1,9	15	4,5

Posteriormente, para identificar a linha de carga dos bancos de gelo registou-se as temperaturas à saída dos bancos de gelo no ciclo de carga através da sonda de temperatura X, apresentada na figura 35. Foi possível identificar a linha de carga dos bancos de gelo no ciclo de carga, que ocorre entre as 0 e as 9 horas.

A figura 37 apresenta as temperaturas registadas à saída dos bancos de gelo, permitindo identificar a linha de carga dos bancos de gelo no ciclo de carga.

Os resultados indicam que os bancos de gelo atingem a sua fração máxima quando a temperatura à saída dos bancos de gelo atinge os -2,4°C.

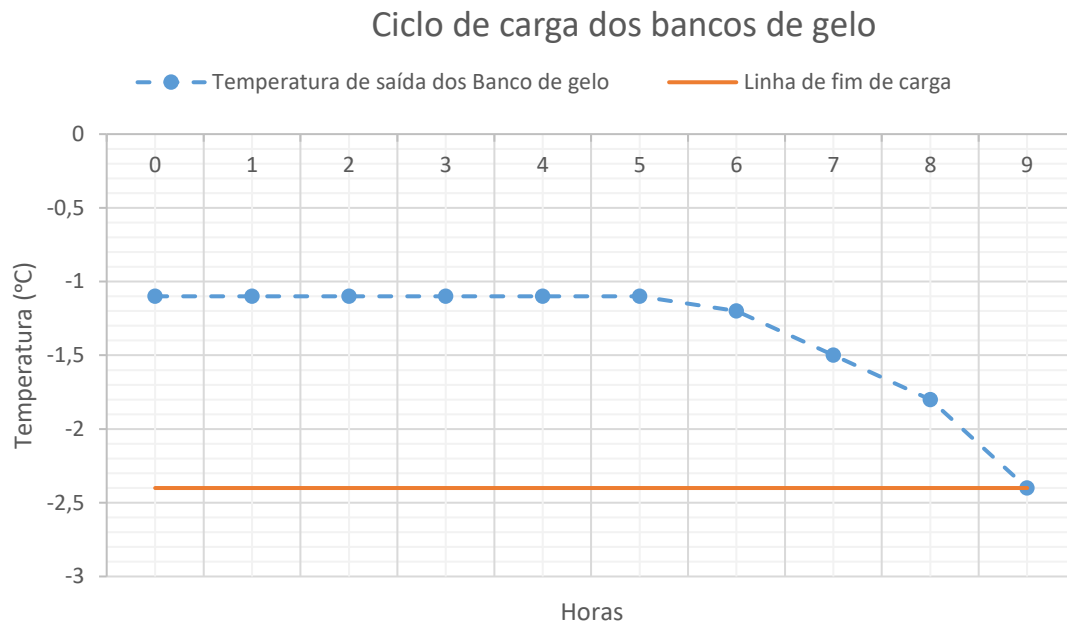


Figura 37 - Linha de carga dos bancos de gelo

3.1.7.1 Metodologia de consumo de gelo

Os bancos de gelo podem ser dimensionados para satisfazer a carga térmica total ou parcial de uma instalação. O chiller 1 não opera entre as 19h e as 11h por opção do Hotel.

Teoricamente, quando se pretende satisfazer apenas uma parte das necessidades de arrefecimento, o chiller de arrefecimento (CH2) opera apenas com uma fração da sua capacidade. Nas horas de pico, utiliza-se apenas uma parte do calor latente disponível. Os gráficos 38 e 39 ilustram teoricamente as metodologias descritas, onde a série 1 (azul), representa a carga térmica do edifício, a série 2 (laranja) o comportamento energético do chiller 2 e a serie 3 (cinza) o uso da energia térmica armazenada.

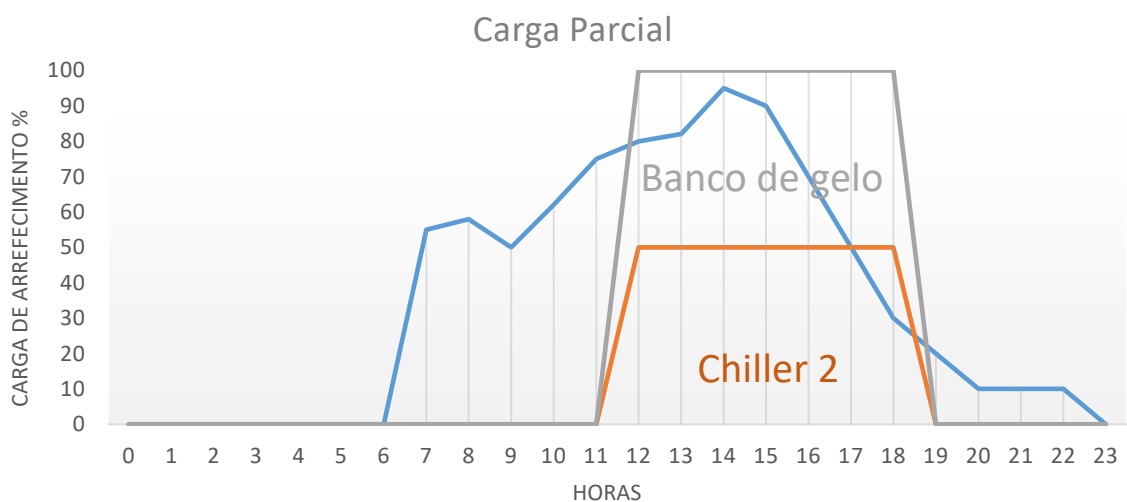


Figura 38 - Carga térmica parcial

Na figura 38, verifica-se que o chiller 2 afeto às necessidades de arrefecimento do edifício, satisfaz 50% das necessidades energéticas e o ITES a outra metade. Nesta estratégia, o chiller de arrefecimento (CH2) tem maior dimensão.

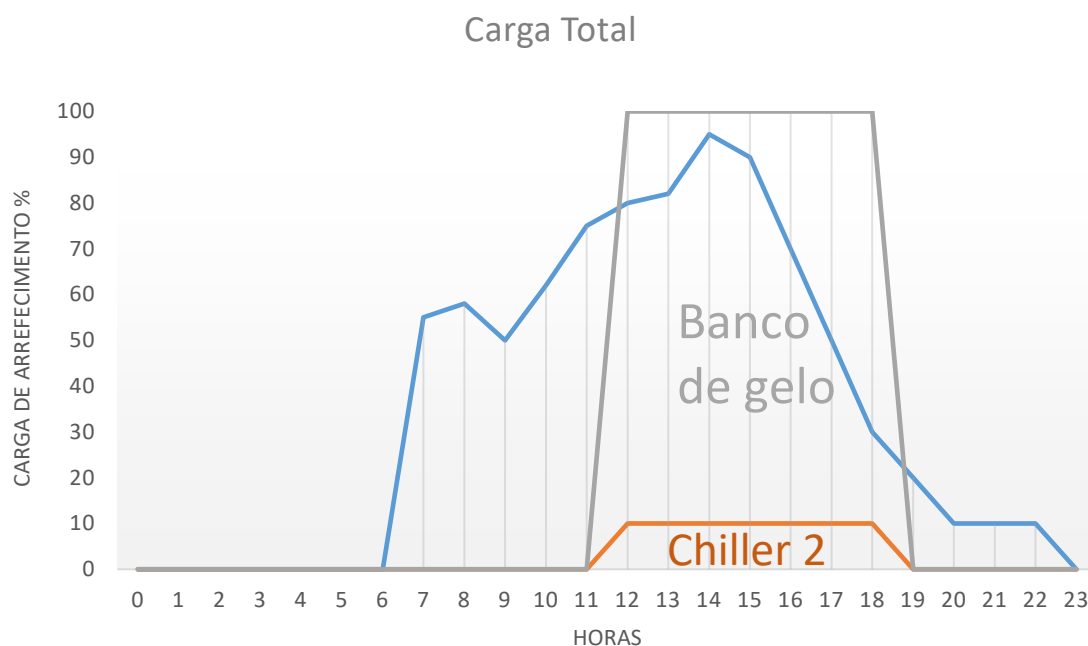


Figura 39 - Carga térmica total

O método presente na figura 39 é utilizado no Hotel e pretende transpor toda a carga térmica associada ao edifício, das horas de ponta para as horas de vazio.

No funcionamento real do edifício, os bancos de gelo foram dimensionados para que satisfaçam toda a carga de arrefecimento no período desejado. O chiller 2 atua nas condições mínimas por razões de segurança, caso ocorra alguma avaria associada ao consumo de gelo e, também, para satisfazer necessidades de arrefecimento pontuais.

Para a análise económica da utilização dos bancos de gelo, utilizou-se a carga total visto que, esta técnica é utilizada desde o início da instalação.

A tabela 11, mostra as características técnicas dos 5 bancos de gelo da marca CALMAC - modelo 1190, presentes na instalação.

Tabela 11 - Características dos bancos de gelo CALMAC - Modelo 1190

Calmac 1190	Capacidade (kWh)	Temperatura máxima operação (°C)	Pressão teste fabrica (kPa)	Pressão máxima (kPa)	Peso base (kg)	Peso cheio (kg)	Volume de água/gelão (L)	Volume de glicol 25% (L)
	670	38	1724	620	885	7605	6265	560

As figuras 40 e 41 ilustram a fisionomia dos bancos de gelo e o local de armazenamento.



Figura 40 - Banco de gelo CALMAC 1190



Figura 41 - Bancos de gelo presentes na instalação

Como referido anteriormente, não foi possível inserir o armazenamento térmico de energia no CYPE. Procurou-se registar o nível de gelo disponível para descarga através de várias leituras em momentos diferentes do ano com auxílio do dispositivo CALMAC, *levload ice inventory*, presente na figura 42.

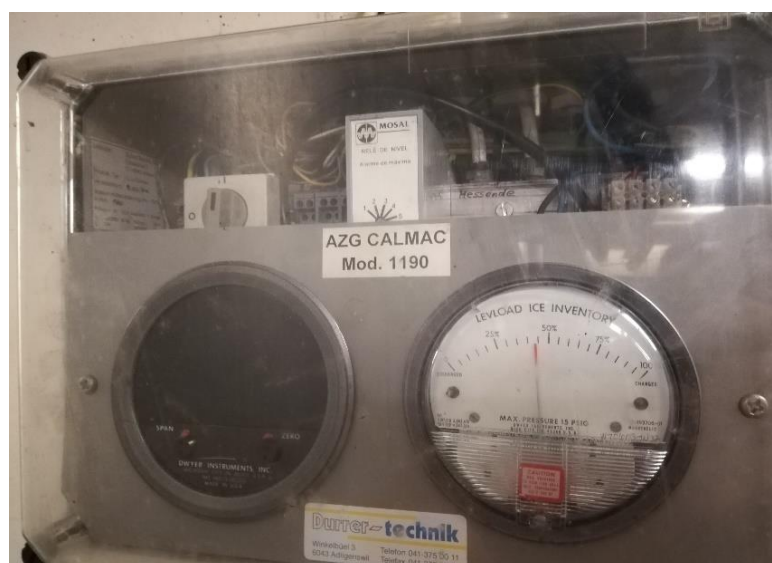


Figura 42 - Dispositivo de leitura do nível de gelo

3.2 Resultados

Numa primeira parte dos resultados através da simulação energética, foi possível obter as necessidades e os consumos energéticos reais do edifício. Posteriormente, realizou-se uma análise energética ao edifício, recorrendo ao uso de analisadores energéticos nos diferentes quadros elétricos – tabela 16. Através destas duas componentes, foi possível confirmar os dados obtidos por simulação energética relativos aos consumos energéticos do edifício, permitindo, igualmente, a validação do modelo de simulação.

O estudo de viabilidade energética e económica foi executado com base em 3 casos de estudo. No primeiro estudo (solução 1), abordou-se o funcionamento normal da instalação com a utilização do chiller 2 (CH2) para produção de frio paralelamente com a utilização da energia térmica acumulada nos bancos de gelo, produzida por recurso ao chiller 1 (CH1).

No segundo caso (solução 2), procurou-se explorar a utilização do chiller 2 (CH2 - Frio) e do chiller 1 (Chiller 1 – Gelo) como auxiliar de produção de água refrigerada. Nesta solução, o chiller 2 tem prioridade sob o chiller 1.

Num terceiro caso de estudo (solução 3), procedeu-se à análise dos consumos do chiller 2, sem qualquer tipo de sistema auxiliar.

Todos os estudos efetuados tiveram por base o objetivo principal deste estudo, a análise do desempenho económico e energético da utilização dos bancos de gelo na instalação do edifício.

A análise do estudo dos casos 2 e 3 (sem a utilização dos bancos de gelo), só foi possível devido a uma avaria detetada na eletrobomba associada ao banco de gelo (BDG 1.1 – Eletrobomba do banco de gelo), durante o verão.

Pretendendo uma utilização mais económica dos bancos de gelo, recorreu-se a um último caso de estudo otimizado - solução 4, onde procurou-se regular a boia de nível no interior dos tanques de gelo para obter uma maior fração de gelo disponível no período de descarga.

Assim, estudou-se a possibilidade de satisfazer as necessidades energéticas de arrefecimento com os bancos de gelo num período de funcionamento mais ajustado e com uma maior fração de gelo disponível.

Com o chiller 2 a operar com carga parcial e uma maior fração de gelo disponível nos bancos de gelo, avaliou-se as mais-valias desta otimização. Contabilizou-se para todos os casos de estudo o consumo de bombagem, que varia com a utilização dos equipamentos.

3.2.1 ANÁLISE DOS CONSUMOS ENERGÉTICOS DO EDIFÍCIO

Mediante a simulação energética do edifício real, foi possível obter a desagregação das necessidades e consumos energéticos do edifício relativos ao sistema AVAC do Hotel. A figura 43 resulta do balanço energético para o edifício real. Nesta solução contabilizou-se a energia perdida e a energia ganha por transmissão térmica.

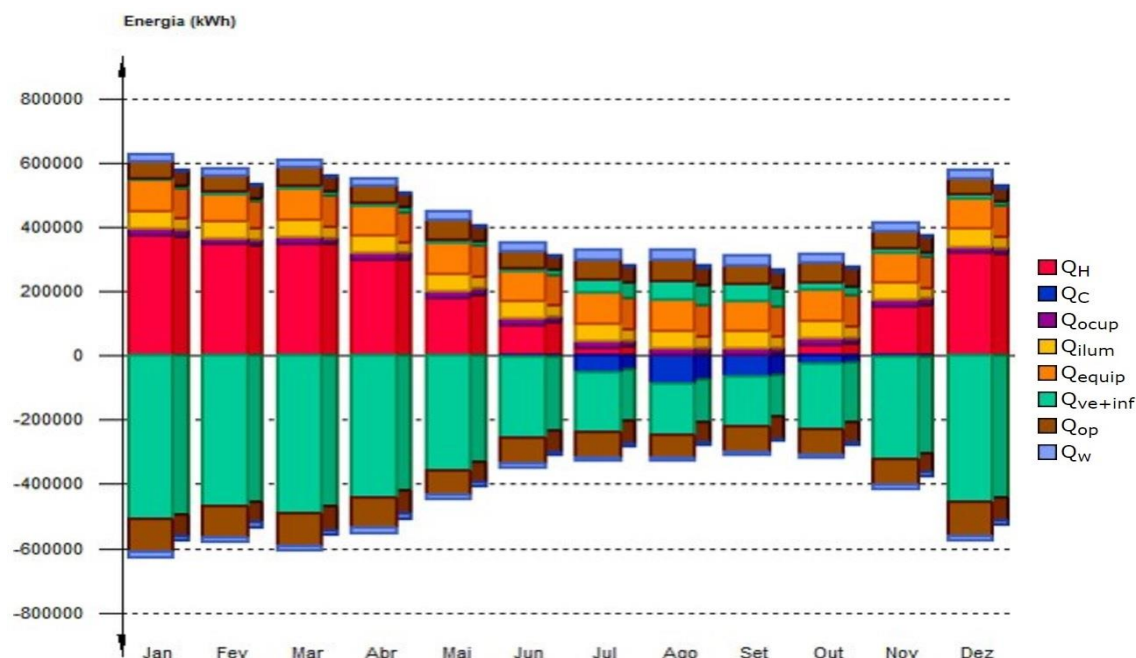


Figura 43 - Balanço energético do edifício, simulação CYPE

A tabela seguinte ilustra o significado da nomenclatura adotada na figura 43.

Tabela 12 - Legenda da figura 43

Nomenclatura	Descrição
QH	Necessidades em aquecimento (kWh)
QC	Necessidades em arrefecimento (kWh)
Qocup.	Ganhos de calor devidos à Ocupação (kWh)
Qilum.	Ganhos de calor devidos à Iluminação (kWh)
Qequip.	Ganhos de calor devidos a Equipamento interno (kWh)
Qve.+inf.	Ganhos/perdas devidos à Ventilação e infiltrações (kWh)
Qop.	Ganhos/perdas devido à transmissão térmica através de elementos pesados em contacto com o exterior (kWh)
Qw.	Ganhos/perdas devido à transmissão térmica através de elementos leves em contacto com o exterior (kWh)

Na tabela 13, apresentam-se os resultados numéricos correspondentes ao gráfico da figura 43. Os valores exibidos resultam do balanço energético do edifício, onde a soma das perdas e ganhos de energia envolvida em cada zona útil refletem o modelo de cálculo do edifício (QHC). Os elementos pesados caracterizam-se pela sua elevada densidade (Ex: betão) e os leves pela sua baixa densidade (Ex: madeira).

Os valores positivos significam que a respetiva componente de energia resulta em necessidades de aquecimento, e os valores negativos remetem para as necessidades energéticas de arrefecimento do edifício.

Tabela 13 - Resultados do balanço energético do edifício obtido através do CYPE

	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)
Balanço energético anual do edifício.														
Q _{op}	49897.0	47942.3	56253.4	54449.8	61311.3	53084.2	64203.2	67419.8	59427.5	64501.7	54674.1	49037.5	-362058.46	-31.02
Q _w	-101419.0	-94080.2	-101891.1	-95498.7	-77857.2	-80975.8	-77487.4	-70859.7	-80959.1	-79577.9	-80926.4	-102727.6	163385.41	14.00
Q _{ve+inf}	24806.1	21800.2	24070.0	23935.5	25922.2	24182.3	29834.9	31056.7	29462.7	27819.4	25903.3	26339.7	-3763300.00	-322.47
Q _{equip}	5992.0	6290.5	8898.8	8711.8	7996.6	10450.9	38346.4	55869.6	51591.4	20903.3	11433.9	9541.3	-509763.7	-457704.7
Q _{ilum}	96790.2	87423.4	96790.2	93667.9	96790.2	93667.9	96790.2	96790.2	93667.9	96790.2	93667.9	96790.2	1139626.21	97.65
Q _{ocup}	55284.9	49934.8	55284.9	53501.6	55284.9	53501.6	55284.9	55284.9	53501.6	55284.9	53501.6	55284.9	650935.62	55.78
Q _H	20657.4	18658.3	20657.4	19991.1	20657.4	19991.1	20657.4	20657.4	19991.1	20657.4	19991.1	20657.4	243224.51	20.84
Q _C	375187.0	349276.9	348278.6	299219.7	180074.7	96166.5	24404.6	2013.4	3565.4	32406.5	154439.8	319315.3	2184348.63	187.17
Q _{HC}	-0.3	-0.0	-132.7	-21.9	-112.8	-2718.3	-51808.3	-87323.1	-66794.3	-26084.5	-4343.8	-1.8	-239341.81	-20.51
Q _{HC}	375187.3	349276.9	348411.3	299241.6	180187.6	98884.8	76213.0	89336.5	70359.7	58491.0	158783.6	319317.1	2423690.44	207.68

As necessidades de aquecimento do SPA, AQS e do aquecimento das piscinas exteriores contemplam-se na parcela QH da tabela 13 correspondendo a 55% do valor total entre os meses de novembro e maio.

Verificou-se de acordo com a tabela 13, que o mês com mais necessidades de arrefecimento é o de agosto, sendo deste modo o mais indicado a analisar.

A figura 44 descreve a evolução mensal das necessidades de aquecimento para os diferentes setores contabilizados na simulação energética. As componentes inerentes ao aquecimento ambiente revelam-se grandes consumidoras de energia e são oriundas de registos obtidos na instalação – AQS e piscinas.

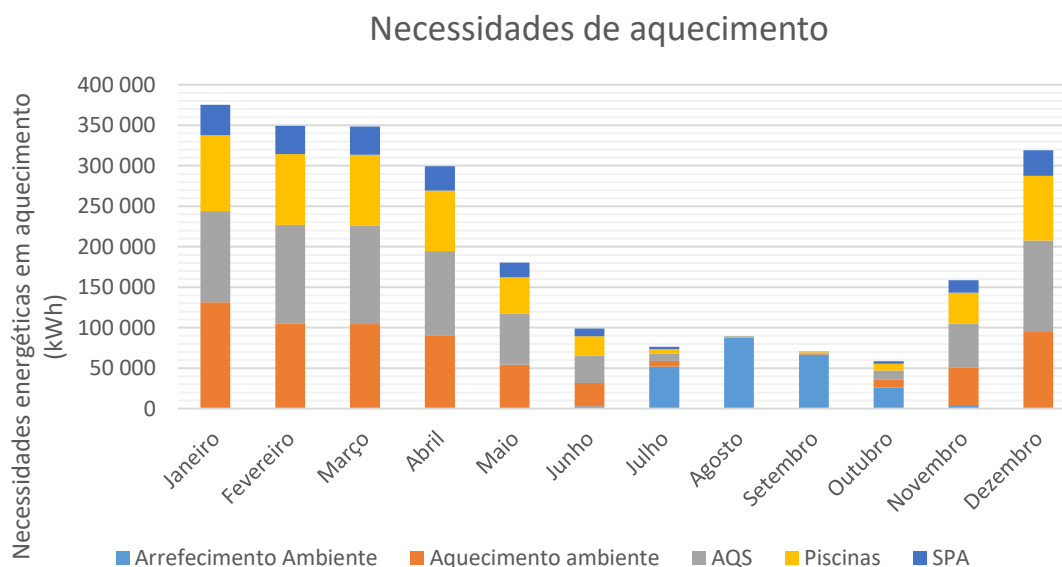


Figura 44 - Contabilização das necessidades de aquecimento

Considerando as necessidades energéticas solicitadas pela globalidade dos sistemas energéticos, apresenta-se as necessidades energéticas e de potência útil instantânea ao longo dos meses na figura 45. As necessidades de aquecimento encontram-se representado a vermelho e as necessidades de arrefecimento a azul.

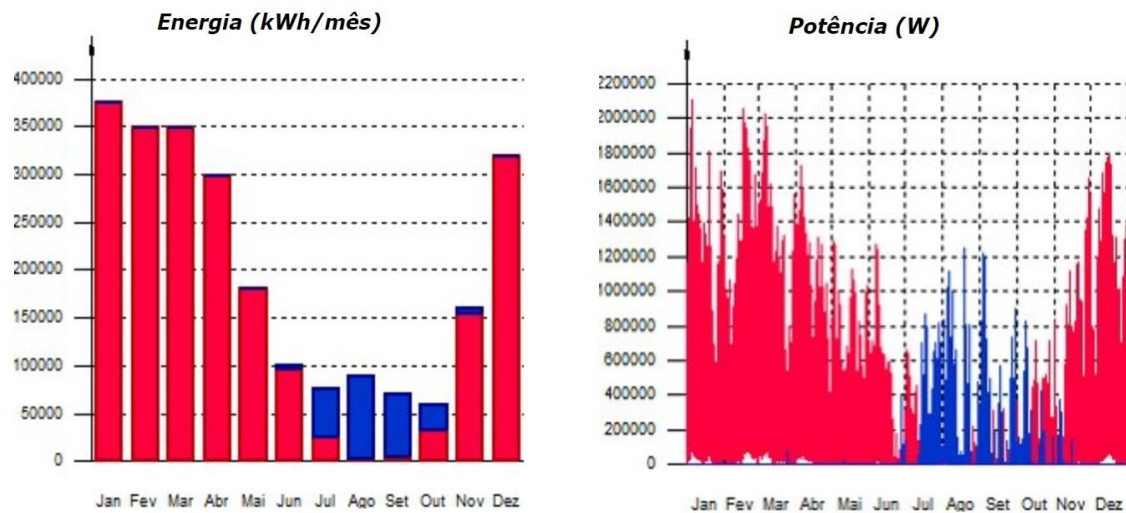


Figura 45 - Potência e energia útil instantânea mensal

As elevadas necessidades energéticas em aquecimento, advêm do facto dos resultados da simulação energética incluírem as necessidades em aquecimento da água das piscinas exteriores e interior que têm um volume considerável e, também, as necessidades em aquecimento afeto à água quente sanitária (AQS).

Também, a piscina interior carece de necessidades energéticas notáveis para aquecimento, ao longo do ano, pois o seu *set-point* operacional é de 26°C.

No que respeita à água quente sanitária, esta é distribuída a 55°C a partir dos reservatórios de AQS.

Com base nos registos do contador de água presente na central de AQS, registou-se um consumo médio de 60 l/dia/pessoa de água quente. Na figura 46, apresenta-se valores estimados para a distribuição do consumo diário total de AQS, a partir de uma ocupação média de 92%.

Os valores da energia necessária para obter a água quente sanitária, presentes no eixo à direita da figura 46, foram obtidos a partir do *software* SCE.ER disponibilizado pela direção geral de energia e geologia, tendo em conta a temperatura da água da rede. A temperatura média do abastecimento de água, a partir da rede, é de 22°C.

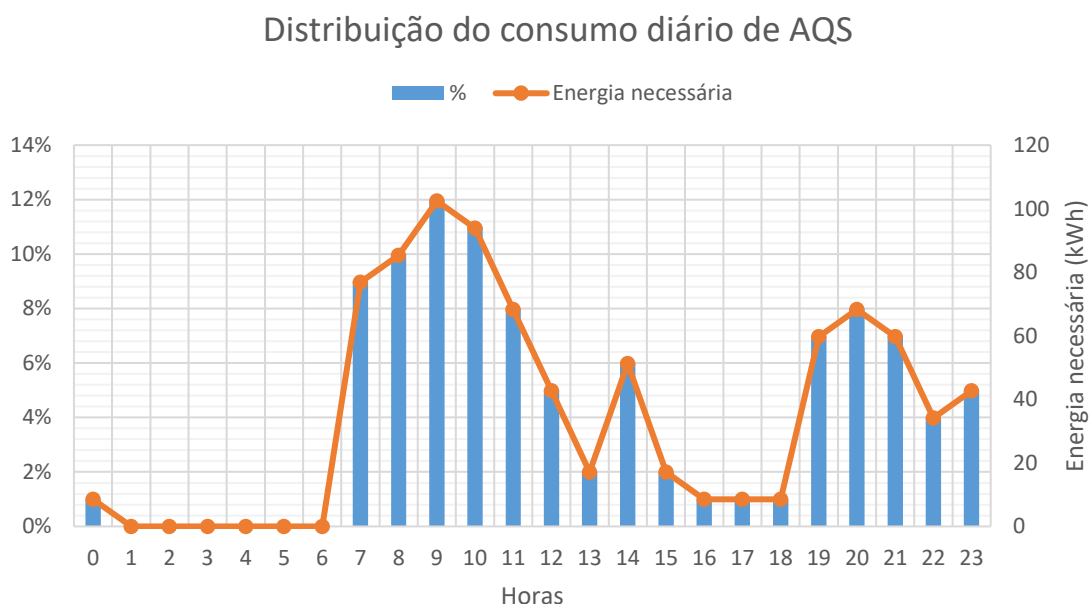


Figura 46 - Distribuição do consumo diário de AQS

Maioritariamente, o consumo de água quente é efetuado no período da manhã e no final da tarde. O consumo médio diário de água quente total é de 22000 litros.

Considerando que o Hotel opera nos 365 dias anuais, existe efetivamente, uma grande necessidade energética associada a esta componente.

Prevê-se, paralelamente, necessidades energéticas de ponta com uma grande probabilidade de existência de banhos simultâneos.

Os consumos energéticos do edifício, em kWh, obtidos através das faturas elétricas, revelam qual o mês com maior consumo de energia elétrica. Por analogia entre a tabela 13 e a tabela 14, o mês com maior consumo de energia elétrica será objeto de estudo. Isto permite um estudo mais rigoroso sob o funcionamento dos bancos de gelo, viabilizando conclusões mais específicas aquando da existência de necessidades de arrefecimento elevadas.

A tabela 14 apresenta, através de um gradiente de cor, os meses com maior consumo de energia elétrica. A cor verde representa o mês de menor consumo energético e o vermelho, o mês de maior.

Tabela 14 - *Heatmap* dos consumos do edifício (kWh)

Mês/Ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Janeiro	297191	287147	262493	267259	255658	273960	259626	287595	239479
Fevereiro	252940	254143	240187	225700	226714	238791	237522	262746	205846
Março	283224	283280	268958	245906	248986	268683	271298	272557	225513
Abril	282568	279970	277264	251503	253251	261958	247124	259066	225508
Mai	312727	289299	290507	286388	273245	298266	270070	276305	249168
Junho	327725	287052	283287	306178	286857	290364	279780	296212	244210
Julho	349867	314369	304559	346658	321992	306281	335517	296535	271918
Agosto	371187	332351	337145	361109	327551	333732	350326	315292	285844
Setembro	342290	323996	319590	344202	311797	318998	325780	273845	283194
Outubro	340672	327549	317141	321602	310080	319493	314647	267925	292004
Novembro	285391	296059	282189	280513	288103	282144	294166	238410	263191
Dezembro	293295	272393	277037	267404	276487	265571	293816	253585	253260

De acordo com a tabela 14, verifica-se que houve uma diminuição no consumo energético mensal consumido com o decorrer dos anos.

Para confirmar os resultados obtidos na simulação energética, procurou-se cruzar os dados presentes na tabela 15, com os resultados dos consumos energéticos obtidos através de analisadores energéticos. A tabela 15 ilustra os resultados dos consumos por tipologia, o consumo de energia primária e as emissões de CO₂ resultantes. Estes consumos foram obtidos a partir da simulação energética efetuada no CYPE.

A tabela 15 contabiliza o aquecimento para águas quentes sanitárias, da piscina interior e piscinas exteriores agregado ao consumo de aquecimento, onde se utiliza como fonte de energia o propano.

Tabela 15 - Consumos por tipologia, obtidos na simulação energética

Tipo de consumo	Fonte de Energia	Consumo (kWh/ano)	Consumo EP (kWh/ano)	Emissões CO2 (Tonelada/ano)
Aquecimento	Eletricidade	55 568	138 919	20,00
	Propano	2 280 141	2 280 141	388
Arrefecimento	Eletricidade	71 316	178 290	26
Ventilação - AVAC	Eletricidade	2 799 275	6 998 187	1 008
Eletrobombas - AVAC	Eletricidade	231 624	579 061	83
Iluminação	Eletricidade	215 265	538 163	78
Iluminação exterior	Eletricidade	12	30	0
Elevadores	Eletricidade	304	760	0,1
Ventilação comum	Eletricidade	1 490	3 725	0,5
Equipamentos de frio	Eletricidade	828	2 070	0,3

Através dos resultados obtidos na tabela 15, foi possível compará-los com os valores obtidos na auditoria energética, presentes na tabela 16.

A tabela 16 apresenta a desagregação de consumos efetuada mediante o recurso aos analisadores energéticos, extrapolada para um ano.

Tabela 16 - Consumos energéticos por tipologia, obtidos após desagregação de consumos

	Dia Útil [kWh]	Mês [kWh/mês]	Ano [kWh/ano]
QGBT (Quadro geral de baixa tensão)	8 384	2 515 23	3 060 197
Iluminação interior	1 624	48 710	592 639
Iluminação exterior	12	352	4 288
Ventilação comum (extração)	562	16 862	205 148
Ventilação - AVAC	272	8 151	99 169
Arrefecimento	1 653	49 582	603 250
Equipamento de frio e cozinha	828	24 845	302 283
Bombas de aspiração	176	5 280	64 240
Elevadores	304	9 123	111 002
Eletrobombas - Climatização	152	4 566	55 549
Bombas AQS e piscina interior	93	2 799	34 049
Bombas da piscina, água fria e esgotos	752	22 572	274 626
Aquecimento AQS	405	12 150	145 800
Aquecimento Piscinas	270	8 100	97 200
Aquecimento Ambiente	675	20 250	243 000
Equipamentos	550	57 002	693 528
Acertos de outros consumos	55	1 647	20 039
TOTAL	8383	251 491	3 059 810
Desvio do QGMT para parciais	-0,01%	-0,01%	-0,01%

Nas tabelas 15 e 16, comparou-se os consumos anuais elétricos do edifício. O consumo do propano no aquecimento não foi considerado nesta comparação de resultados visto que, não se caracteriza por um consumo elétrico.

Na tabela 16, onde efetuou-se uma desagregação de consumos realizaram-se alguns acertos devido à existência de consumos não identificados. O resultado do desvio parcial foi de 0,01%, aproximadamente 0.

Pela simulação energética, o total de consumo anual de energia estimado foi de 3 376 MWh/ano. Pela aquisição de consumos através dos analisadores energéticos, a estimativa do consumo energético anual é de 3 060 MWh/ano.

Tal representa uma diferença de 10,4% entre os dois valores obtidos, o que leva a crer que o modelo de simulação energética representa a realidade com uma aproximação aceitável, isto é, o modelo está, aparentemente calibrado.

Da desagregação de consumos realizada, foi possível identificar os consumos por tipologia e verificar o peso que o arrefecimento do sistema AVAC representa, perante o total. A figura 47 afere as percentagens dos consumos energéticos por tipo de consumo.

Consumos energéticos associado ao GES

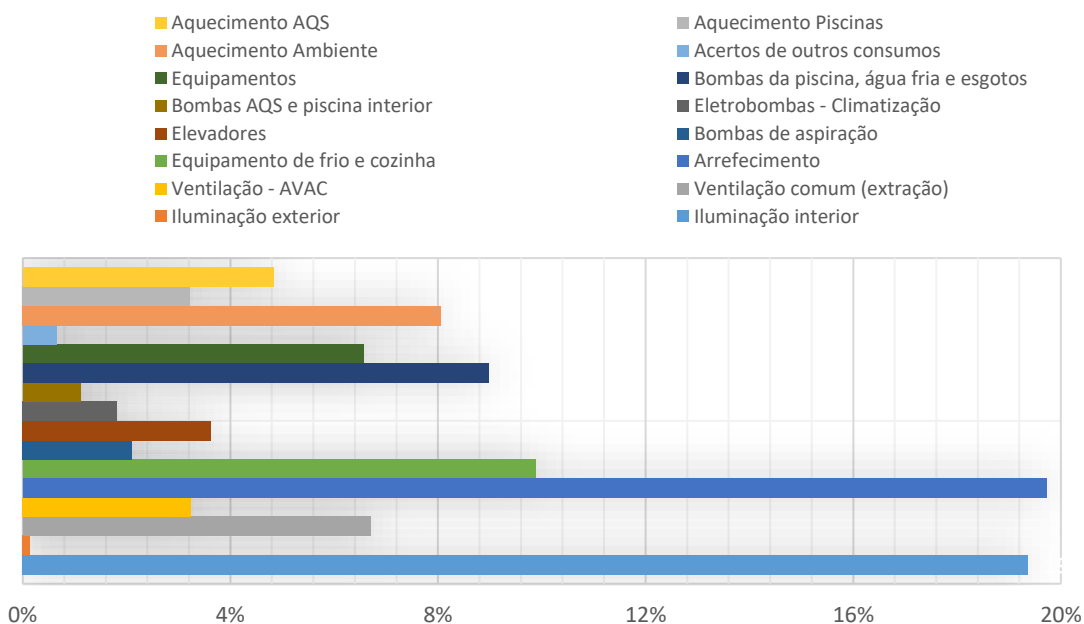


Figura 47 - Consumos energéticos do edifício

Por observação do gráfico da figura 47, conclui-se que o arrefecimento tem um peso significativo no consumo global do edifício. O consumo energético afeto ao arrefecimento do edifício representa aproximadamente, 25% do consumo energético total.

3.2.2 CARGA TÉRMICA E NECESSIDADES DE ARREFECIMENTO

Para que fosse possível realizar uma análise económica, procurou-se conhecer o perfil de potência devida à carga térmica do edifício. O perfil presente na figura 48 resultou da simulação energética realizada no *software* CYPE. O perfil de necessidades de arrefecimento, obtido no dia de projeto, regista um pico na carga térmica de arrefecimento de 700 kW às 17 horas.

A carga de térmica de arrefecimento de um compartimento, representa a potência térmica que é necessário remover de modo a que seja possível manter uma temperatura constante, igual à estabelecida pelo projeto. A carga térmica é calculada a partir dos ganhos por condução de calor, dos elementos opacos da envolvente, dos ganhos solares diretos através dos envidraçados, pelos ganhos associados às infiltrações e pelos ganhos internos associados à iluminação, equipamento e ocupação conforme a seguinte expressão:

$$Q_{arref} = Q_{cond} + Q_{vent} + Q_{inf} + Q_{g.ind.} + Q_{sol}$$

Equação 4 - Expressão de cálculo da carga térmica de arrefecimento

Calculou-se o perfil de carga térmica do edifício com o auxílio do módulo *CYPETHERM LOADS* (módulo do *software* CYPE), obtendo-se assim dados relevantes para o estudo da utilização dos bancos de gelo, verificando o seu correto dimensionamento.

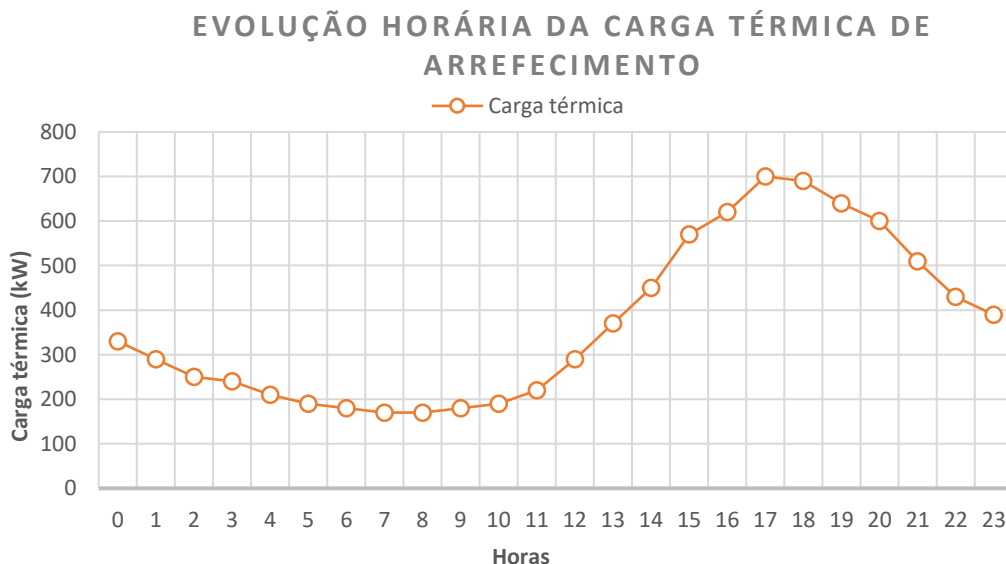


Figura 48 - Carga térmica de arrefecimento do edifício

O *CYPETHERM LOADS* calcula a carga térmica do edifício segundo o Método das Séries Temporais Radiativas (RTS), proposto pela ASHRAE.

Para o dia de projeto, as necessidades energéticas de arrefecimento representam no total um valor de 8880 kWh. Deste modo, avaliou-se o sistema de arrefecimento do edifício recorrendo a duas situações distintas: com e sem a utilização dos bancos de gelo.

Tendo em conta as necessidades energéticas diárias e a capacidade térmica total dos bancos de gelo, calculou-se a capacidade térmica mínima dos chillers para que seja possível carregar os bancos de gelo, conforme os manuais CALMAC.

De acordo com a expressão 1, a capacidade de arrefecimento mínima dos chillers, é:

$$P_{min} = \frac{8880}{(14 \times 0,7) + (10 \times 1)} = 448,5 \text{ kW} \quad (1)$$

Para dimensionar o chiller, é necessário que este tenha a capacidade de satisfazer as necessidades energéticas diárias e, simultaneamente, produza gelo num período de 14 horas. Tendo em conta que é necessário ter um chiller que forneça a capacidade térmica de 448,5 kW, o chiller do gelo da instalação (Chiller 1) encontra-se bem dimensionado. No período noturno registou-se um fator de redução da capacidade de refrigeração de 0,7 por trabalhar com temperaturas muito baixas, exigindo um maior trabalho ao compressor.

Segundos os manuais da CALMAC, para os bancos de gelo, o sistema deve ser dimensionado com um fator de segurança de 5% a 10%. O chiller do gelo (CH1) possui uma capacidade térmica de 492,6 kW, advindo num fator de segurança de aproximadamente 9,8%.

A temperatura que o banco de gelo fornece às unidades terminais resulta de uma mistura, com origem no diferencial de temperatura entre o gelo descongelado e a solução de retorno. Posto isto, calculou-se o fator de diversidade.

A partir da expressão 5, calculou-se o fator de diversidade que posteriormente auxilia no cálculo do número de bancos de gelo indispensáveis ao bom funcionamento da instalação.

$$F_d = \frac{Q_c}{Q_{m\acute{a}x_chiller}} \quad (5)$$

Equação 5 – Expressão de cálculo do fator de diversidade

$$F_d = \frac{8880}{10020} = 0.88 \quad (5)$$

Em concordância com a expressão 2, o número de bancos de gelo necessários é:

$$N_{BG} = \frac{4547,2}{670 \times 0,88} = 5,9 \quad (2)$$

O número de bancos de gelo necessários para satisfazer a carga térmica diária, na totalidade, são 6. O sistema está configurado com 5 bancos de gelo, uma unidade a menos em comparação com o resultado acima demonstrado, não indicando que o investimento seja inviável.

3.2.3 COMPORTAMENTO ENERGÉTICO DO SISTEMA CHILLERS/BANCOS DE GELO

3.2.3.1 Comportamento real – Analisadores energéticos

O consumo elétrico, afeto ao arrefecimento do Hotel, representa cerca de 25% do consumo elétrico do edifício. Os chillers representam 76% do consumo de arrefecimento, as eletrobombas 7%, a ventilação de AVAC (UTAS, UTANS e ventiloconvectores) 13% e os restantes 4% representam o consumo dos *splits* e *multisplits* presentes na instalação. Dada a existência de um contador energético afeto aos chillers, no quadro geral, analisou-se o comportamento energético dos mesmos.

Estabeleceu-se uma ligação entre os horários programados na gestão técnica e as necessidades energéticas de arrefecimento, para consumo e produção de gelo, de forma a analisar o comportamento dos chillers, representado na figura 49. O horário de produção/consumo de gelo e, produção de frio encontra-se refletido na tabela 17.

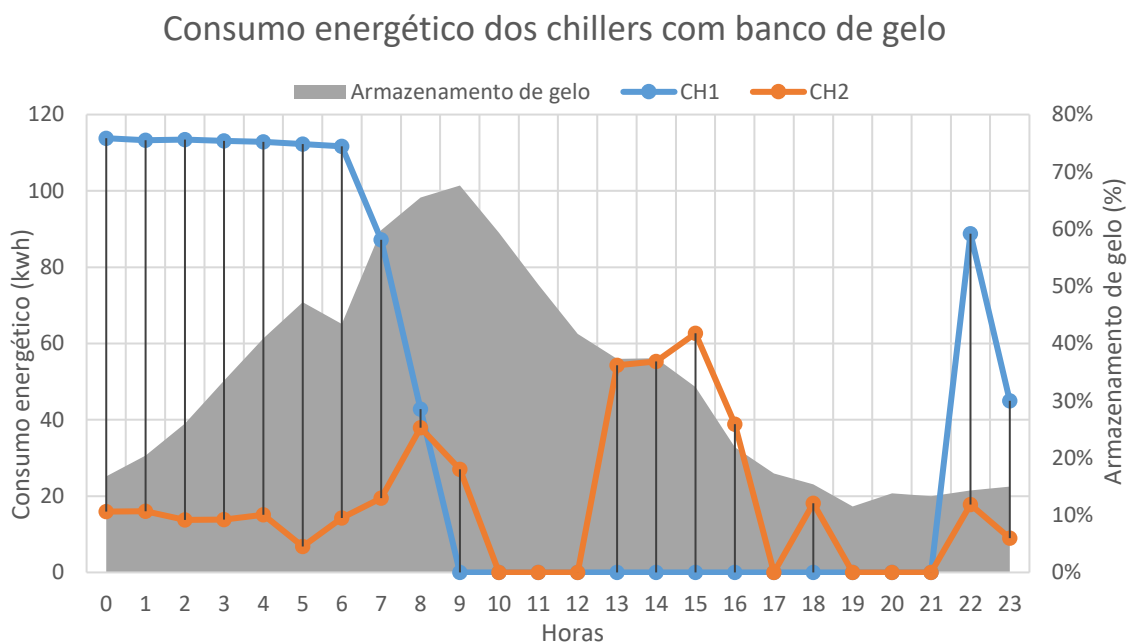


Figura 49 - Comportamento energético dos chillers e bancos de gelo na instalação

Tabela 17 - Horário de consumo e produção de gelo

	Produção de gelo	Consumo de gelo	Produção de frio
CH1 (GELO)	-	10:00-13:00	-
	22:30-09:30	16:00-22:00	-
CH2 (FRIO)	-	-	13:00-16:00

Como é possível verificar, o chiller 1 (CH1 - gelo) entra em modo de produção de gelo entre as 22:30 e as 09:30. O consumo de energético do chiller 1, presente na figura 49, indica que o chiller trabalha na sua capacidade máxima para a carga dos bancos de gelo, enquanto o chiller 2 operou apenas nos períodos programados pela gestão técnica.

O consumo de gelo é efetuado entre as 10 e as 13 horas e no período entre as 16 e as 22 horas. O comportamento registado da energia ativa para ambos chillers indicam o funcionamento correto dos sistemas com base na programação existente na gestão técnica do edifício, garantido o consumo e produção de gelo nas horas pretendidas.

Os bancos de gelo, em média, atingem uma fração máxima de 68% da sua capacidade. As várias medições efetuadas à quantidade de gelo presente no sistema indicam que o chiller 1 não está a carregar os bancos de gelo na totalidade.

O armazenamento de gelo, segundo a metodologia CALMAC, deve atingir um valor máximo de 90%. Este valor não deve ser ultrapassado por razões de segurança.

O facto do chiller 1 não estar a carregar os bancos de gelo na totalidade pressupõe várias hipóteses:

1. Chiller 1 a operar com um *set-point* superior ao pretendido;
2. Avaria na boia de nível dos bancos de gelo;
3. Temperaturas elevadas durante o período noturno;
4. Falta de manutenção do chiller, não conseguindo rejeitar/absorver calor;
5. Perdas energéticas na tubagem do circuito primário/secundário através da condensação (mau isolamento);
6. Má proporção de glicol na mistura de água glicolada;
7. Má gestão do gelo disponível.

3.2.3.2 Comportamento real – necessidades energéticas mensais

As necessidades de arrefecimento nos meses de abril, março, maio, junho, outubro e novembro, não são tão acentuadas de tal modo que os bancos de gelo têm a capacidade de fornecer energia térmica sem que se recorra à utilização auxiliar intensiva dos chillers no período diurno.

Em média, os bancos de gelo só conseguiram atingir 68% da sua capacidade máxima. Nos meses de julho, agosto e setembro, as necessidades são mais fastidiosas, tornando-se importante atingir a capacidade de armazenamento máxima nos bancos de gelo.

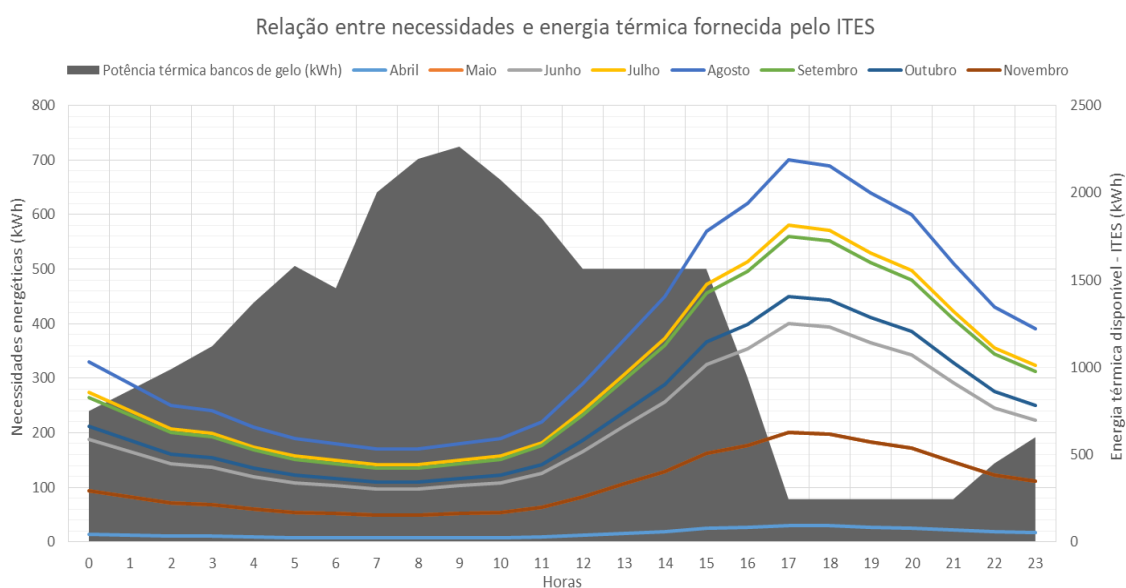


Figura 50 - Evolução horária da energia necessária e disponível no ITES

Os bancos de gelo conseguem satisfazer as necessidades energéticas nas horas de ponta entre as 10 e as 13 horas, nos meses mais quentes.

Por análise da figura 50, verifica-se que a energia térmica disponível nos bancos de gelo é rapidamente consumida a partir das 15 horas, período em que começam a existir elevadas necessidades de arrefecimento. Por consequência, após as 15 horas, nos meses em que o edifício requiere um maior consumo energético, os bancos de gelo não dispõem do armazenamento energético suficiente para satisfação dessas necessidades.

Tal acontece, pois, os bancos de gelo atingiam apenas uma fração da sua capacidade, devido a problemas técnicos na instalação. Assim sendo, resultou um armazenamento energético total médio de 2278 kWh, que se revela insuficiente para a satisfação das necessidades de arrefecimento nos meses acima citados.

Registou-se também, como consequência da escassez de energia térmica acumulada, que o chiller 2 opera frequentemente no período diurno, principalmente entre as 17 e as 21 horas, período com necessidades energéticas de ponta elevadas.

3.2.3.3 Caso de estudo 1

Consumo energético dos chillers com banco de gelo - solução 1

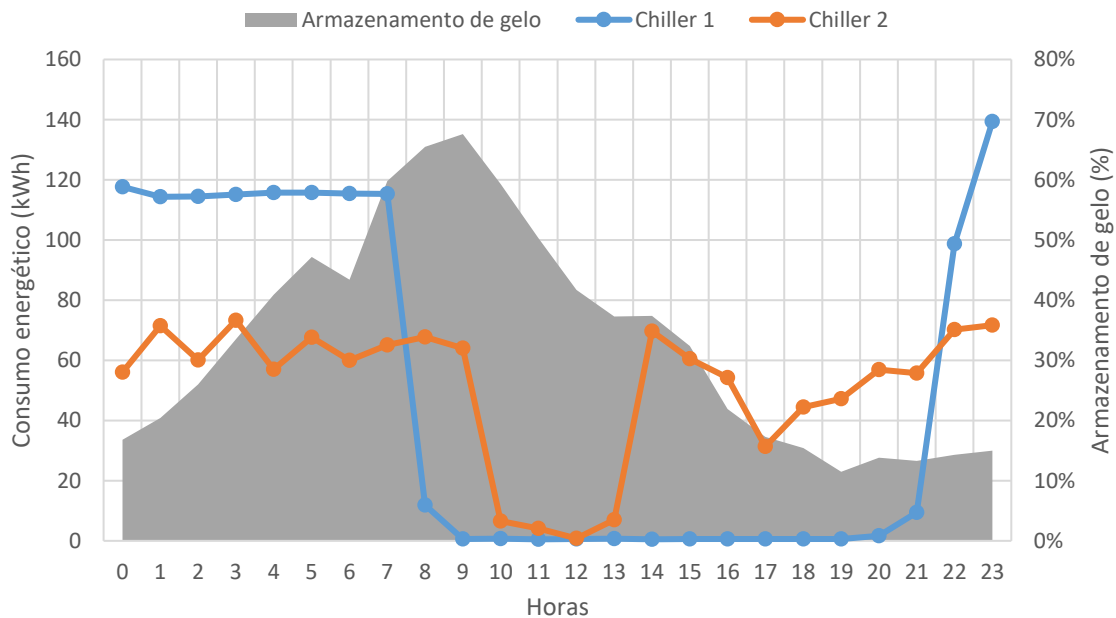


Figura 51 - Utilização dos bancos de gelo e do chiller 2 a carga parcial (Hipótese 1)

Neste caso de estudo, procurou-se satisfazer as necessidades energéticas através da carga total, isto é, através da utilização do armazenamento de energia térmica e com a produção de água refrigerada pelo chiller 2, como auxílio.

Observando os gráficos da figura 49 e 51, confirma-se que o comportamento dos consumos energéticos, e horário, é o mesmo. Verifica-se que o chiller 2 (CH2 – Frio) fornece mais energia térmica ao edifício nesta solução. A percentagem de gelo armazenado manteve-se, portanto, a capacidade máxima de armazenamento não foi atingida.

O consumo energético total para a solução 1 foi de 2529,28 kWh/dia.

3.2.3.3.1 Otimização do caso de estudo 1

O melhoramento do desempenho do sistema de armazenamento de energia foi possível através da regulação de uma boia de nível presente no interior dos tanques gelo e através do aumento do *set-point* de produção de frio do chiller 2 no período noturno. Utilizou-se os mesmos horários de consumo e produção de gelo para obter o gráfico da figura 52.

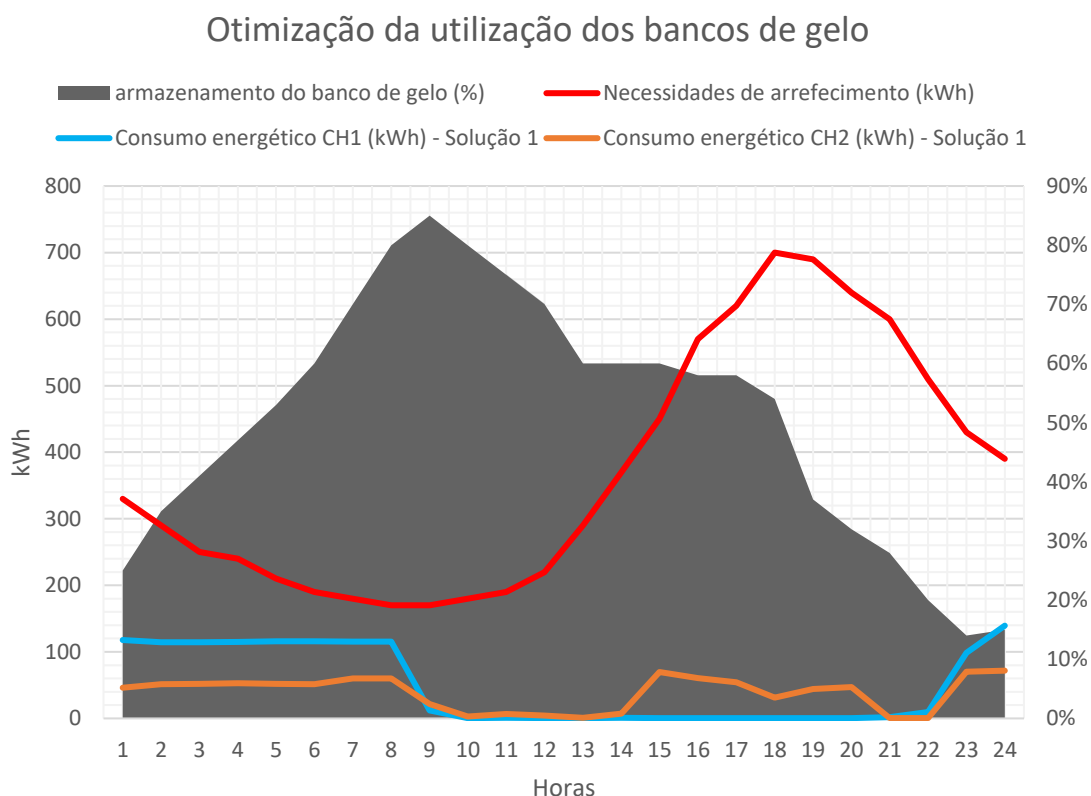


Figura 52 - Otimização da utilização dos bancos de gelo

Com a otimização do caso de estudo 1, obteve-se o resultado presente da figura 52. Ao aumentar o *set-point* do chiller 2, verificou-se um aumento da temperatura de evaporação, no período noturno. Esta alteração resultou numa maior eficiência energética por parte do chiller 2.

Verificou-se que os tanques de armazenamento de energia térmica armazenaram mais energia latente, – aproximadamente 80% - podendo satisfazer uma maior quantidade das necessidades energéticas nas horas de ponta e nas horas em que as necessidades de ponta são mais elevadas.

O consumo energético desta otimização foi aproximadamente igual ao do caso de estudo 1, indicando que embora não se ultrapasse uma fração de gelo de 68% na solução real, o chiller 1 continua a consumir energia.

3.2.3.4 Caso de estudo 2

Devido a uma avaria que se registou na eletrobomba BDG 1.1 (eletrobomba de circulação de água glicolada nos bancos de gelo), não foi possível produzir gelo durante o período noturno.

Esta avaria permitiu uma análise energética do comportamento dos chillers, sem o auxílio do sistema de armazenamento de energia térmica, a satisfazer a carga térmica do edifício. Neste caso de estudo utilizou-se o chiller 1 e o chiller 2, sem auxílio do sistema de armazenamento de energia térmica.

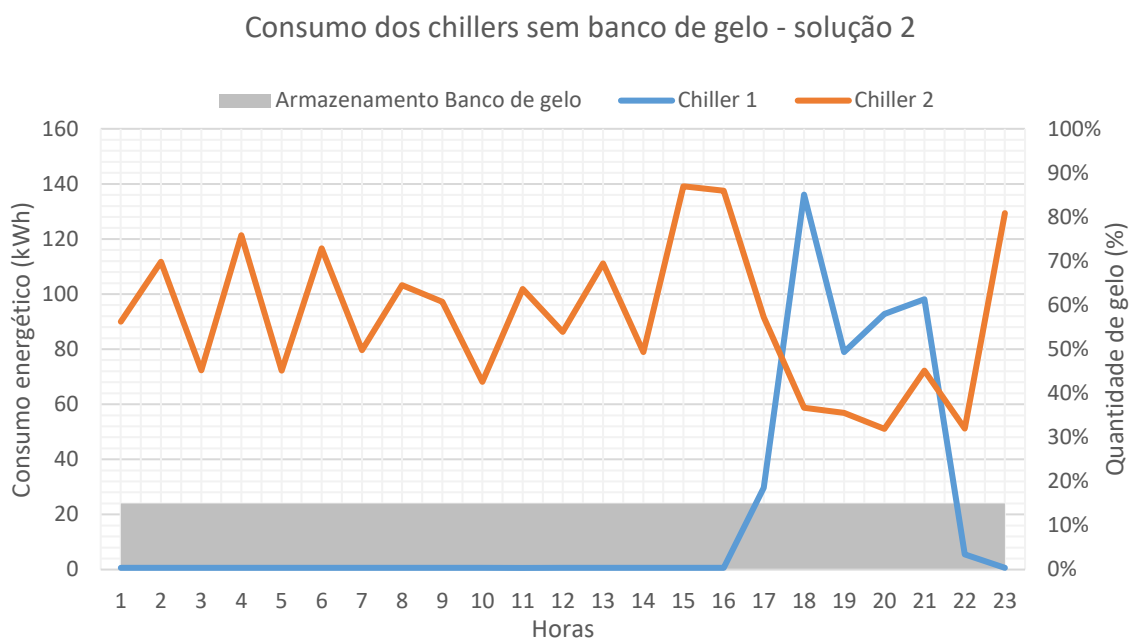


Figura 53 - Utilização dos chillers para satisfação das necessidades, sem auxílio dos bancos de gelo (Hipótese 2)

Ambos os chillers, na solução 2, consumiram 2146,11 kWh/dia. Como o gráfico na figura 53 indica, o chiller 1 entrou em modo de funcionamento para produzir frio nas horas onde as necessidades energéticas são mais elevadas.

Pela análise da figura 53, concluiu-se que, quando ambos os chillers funcionam sem o auxílio do sistema de armazenamento de energia térmica, o gasto energético é menor.

3.2.3.5 Caso de estudo 3

No caso de estudo 3, o chiller 2 (CH2 – Produção de frio) operou sem o chiller 1 como auxiliar. Em suma, o chiller 1 não apresentou consumos energéticos, como é possível verificar na figura 54.

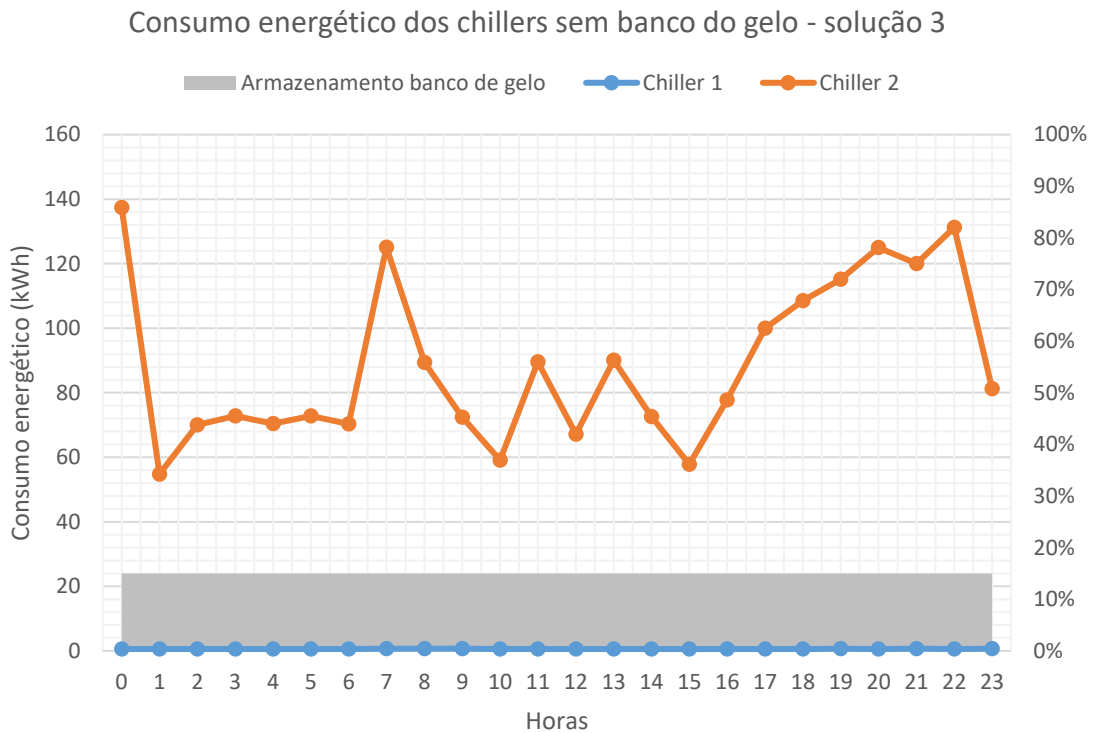


Figura 54 - Utilização do chiller 2 sem auxílio do chiller 1 e dos bancos de gelo (Hipótese 3)

Na figura 54, em comparação com a solução 2, o chiller 2 registou mais consumos entre as 17h e as 22h. Embora o chiller 2 esteja a funcionar sem auxílio de outros sistemas, nos dias com elevadas necessidades, operar apenas com o chiller de frio (CH2) não é suficiente para satisfazer as necessidades energéticas do edifício.

Conforme o perfil de consumo na figura 54, verificou-se um consumo de 2029,16 kWh/dia.

3.2.3.6 Comportamento energético das eletrobombas

Contabilizou-se o consumo energético da bombagem para cada caso de estudo.

Os seguintes gráficos evidenciam os consumos das bombas associadas a arrefecimento no circuito primário, nomeadamente: BF1.1/1.2, BF2.1/2.2, BDG1.1 e BF3.

As bombas BF1.1/BF1.2 e BF2.1/BF2.2, de circulação da solução refrigerada, encontram-se em paralelo e, a montante do equipamento produtor de água refrigerada.

Consumo da bombagem - Caso de estudo 1

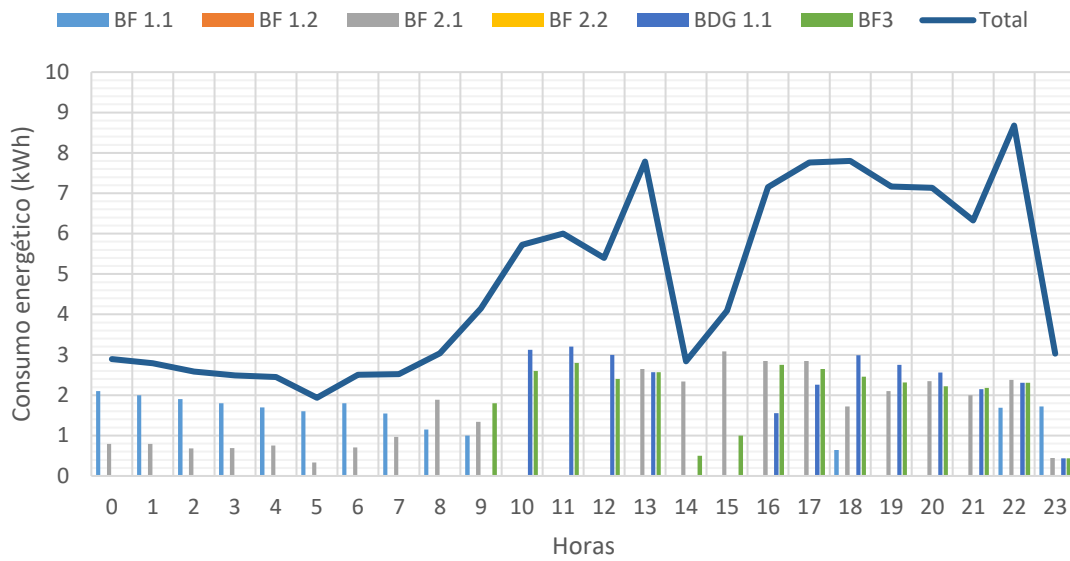


Figura 55 - Consumo de bombagem (Hipótese 1)

No caso de estudo 1, com o funcionamento de ambos os chillers e com o consumo de gelo a ser efetuado nas horas planeadas, o consumo energético total da bombagem para este caso de estudo foi de 114 kWh.

Consumo de bombagem - Caso de estudo 2

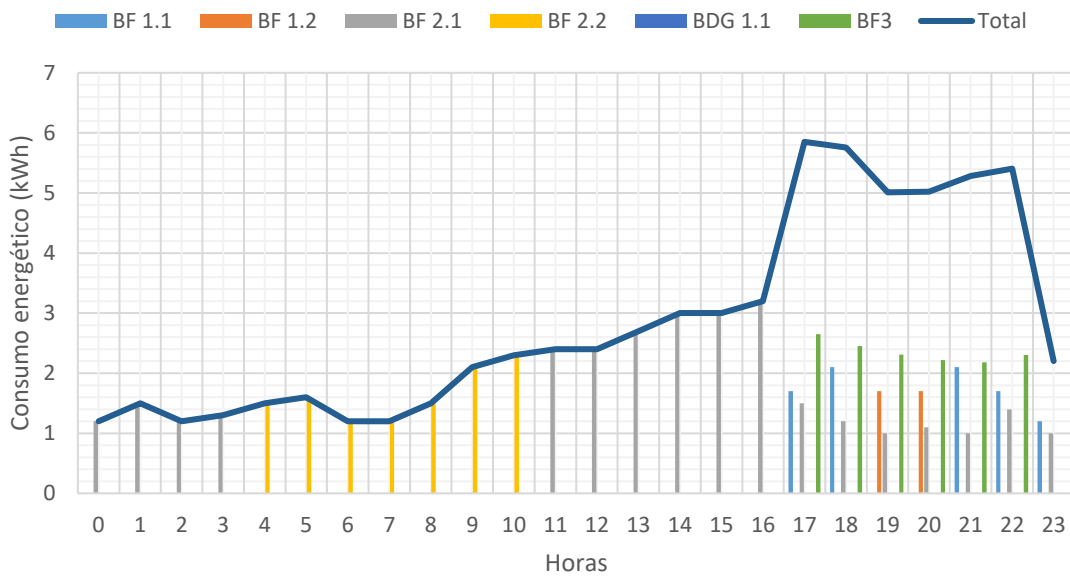


Figura 56 - Consumo de bombagem (Hipótese 2)

Na figura 56, verifica-se que a bomba BDG 1.1 não entrou em funcionamento, pois neste caso de estudo não se utiliza os bancos de gelo para satisfação das necessidades energéticas. Registou-se um maior consumo entre as 17h e as 22h, período em que ambos chillers estão em funcionamento.

O consumo energético da bombagem foi menor que o caso de estudo 1, perfazendo um total de 67,82 kWh.

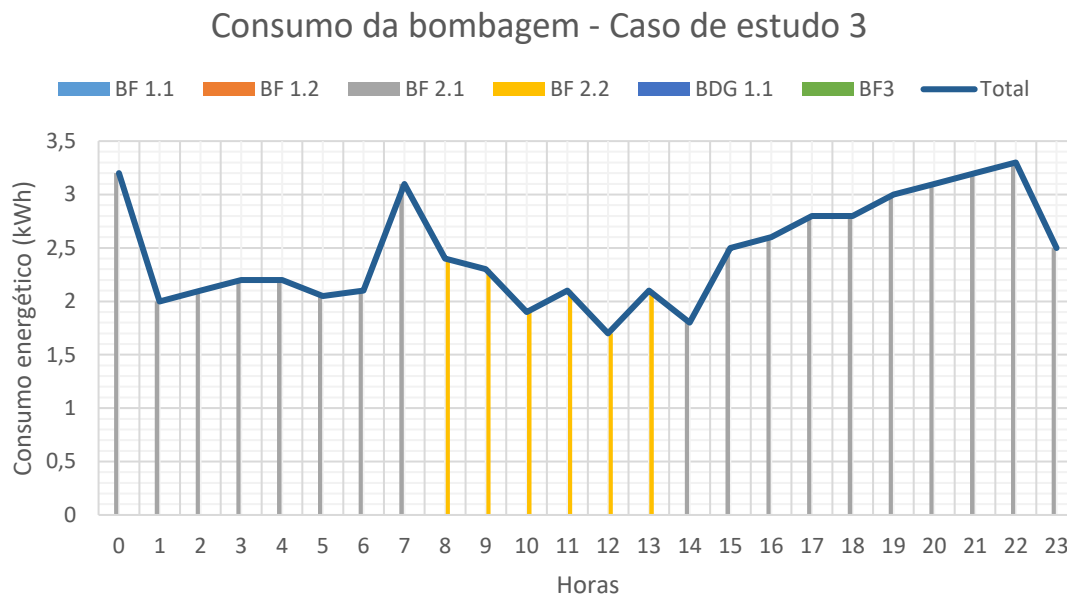


Figura 57 - Consumo de bombagem (Hipótese 3)

A figura 57 evidencia que o consumo total corresponde ao consumo das bombas BF2.1 e BF2.2. Tal acontece porque neste caso de estudo apenas o chiller 2 entrou em funcionamento, eliminando os consumos das outras bombas. O total de consumo energético para este caso de estudo foi de 59,05 kWh/dia.

Em qualquer dos casos de estudos mantiveram-se as condições de conforto. As medições efetuadas para os diferentes casos de estudo foram realizadas com temperaturas exteriores similares - 23°C.

No caso de estudo 3, apenas o chiller 2 é utilizado para produção de frio. Neste caso de estudo, registou-se que o chiller funciona na sua capacidade máxima durante as horas que as necessidades energéticas são mais elevadas. É possível verificar este comportamento na figura 54, entre as 18h e as 22h. O facto de operar na sua capacidade máxima indica que as necessidades de arrefecimento não estão a ser satisfeitas.

É possível equiparar o caso 2 com o caso 3. O comportamento energético no caso 3 é idêntico ao caso de estudo 2, no período de maior consumo energético. A diferença nesta solução é que resultou em menos energia consumida pelo sistema de arrefecimento.

Este dado justifica-se pelo facto de só o chiller 2 se encontrar operacional. Isto não significa que as necessidades energéticas do edifício estejam a ser satisfeitas, de tal modo que o funcionamento correto do sistema, quando não há acesso ao armazenamento térmico de energia, deveria ser com os 2 chillers operacionais a produzir água refrigerada.

Verificou-se que o chiller 1 (CH1- Chiller do gelo), quando opera no período noturno, na sua capacidade máxima, regista consumos energéticos mais elevados do que quando opera no período diurno.

Embora as temperaturas noturnas sejam inferiores, o seu diferencial, analogamente às temperaturas diurnas, não tem tanto efeito quanto o diferencial da temperatura da água à saída do chiller. O chiller 1 no período noturno trabalha com um *set-point* de -5°C para produção de gelo, com pressões mais baixas.

Um problema verificado com a introdução do banco de gelo no sistema de AVAC está relacionado com a temperatura de mudança de fase da água. O facto de esta ocorrer aos 0°C, faz com que o *set-point* de temperatura do chiller diminua consideravelmente, quando comparado com o seu funcionamento normal, aumentando dessa forma o seu consumo energético.

Durante o período mais quente do dia, a potência requerida para satisfazer as necessidades de arrefecimento aumenta.

3.2.4 ANÁLISE ECONÓMICA

Para que se realizasse uma análise económica identificou-se, mediu-se e avaliou-se as alternativas à utilização dos bancos de gelo no sistema de refrigeração.

O objetivo da avaliação económica é de identificar o melhor método operacional, com base nas evidências disponíveis.

Como referido anteriormente, no subcapítulo 3.2.3, uma falha técnica na eletrobomba associada ao armazenamento de energia térmica (BDG1.1), permitiu avaliar o comportamento energético do sistema de refrigeração do edifício.

Deste modo, avaliou-se economicamente os 3 modos operacionais do sistema de refrigeração do edifício, apresentados na figura 58.

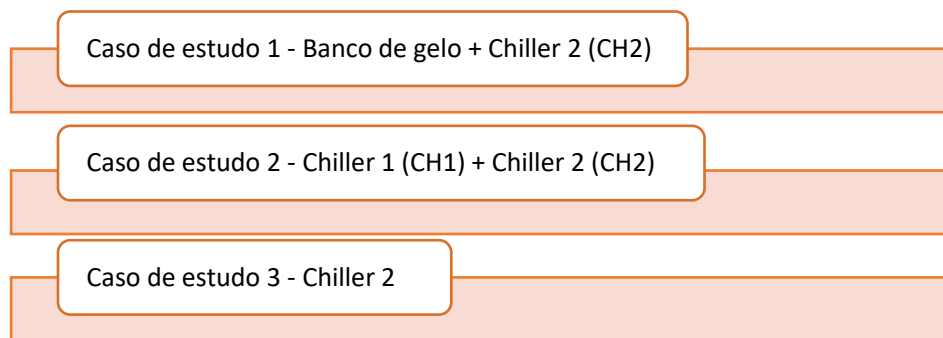


Figura 58 – Casos de estudo utilizados na análise económica

Nos diferentes casos de estudo, com os equipamentos de produção de energia térmica a funcionar na sua plenitude, avaliou-se o comportamento do sistema de refrigeração nos meses em que se registou, efetivamente, necessidades de arrefecimento.

Após confirmar que o modelo energético simulado se encontra bem calibrado e que se aproxima à realidade, considerou-se viável utilizar as necessidades energéticas de arrefecimento diárias obtidas na simulação energética.

Pelo histórico operacional do Hotel e com base nos dados obtidos em simulação, existem necessidades de arrefecimento entre os meses de abril e novembro. A figura 59 apresenta as necessidades de arrefecimento médias diárias a cada mês.

A figura 60, resultante dos resultados da figura 59, apresenta a redução percentual para todos os meses comparativamente ao mês de projeto, onde os valores das necessidades energéticas de arrefecimento são os mais elevados.

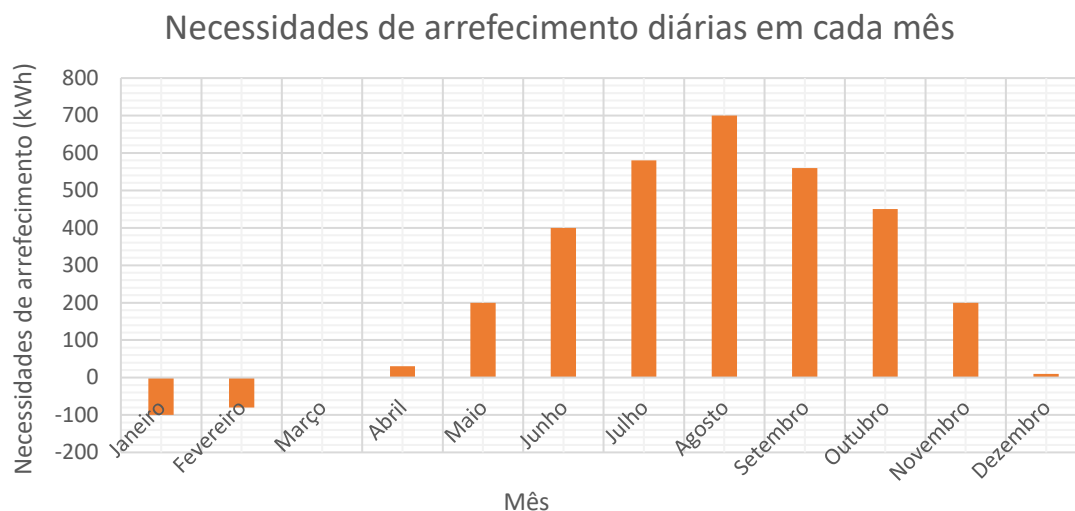


Figura 59 – Evolução das necessidades de arrefecimento

A figura 60 apresenta a redução percentual das necessidades diárias médias de arrefecimento para cada mês, ao longo de um ano. Os meses com menores necessidades energéticas em arrefecimento são maio e novembro. Entre junho e outubro as necessidades de arrefecimento são mais elevadas.

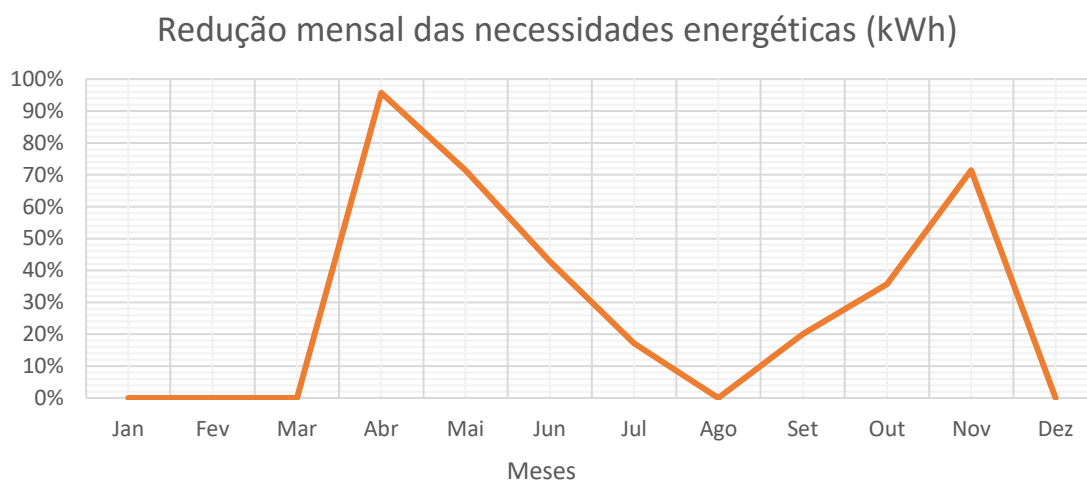


Figura 60 – Redução mensal das necessidades energéticas de arrefecimento

O resultados obtidos possibilitaram efetuar o cálculo das poupanças económicas diárias, para os meses em que se verificam necessidades energéticas de arrefecimento, analisando assim cada caso de estudo.

A figura 61 apresenta os meses que foram objeto do estudo económico.

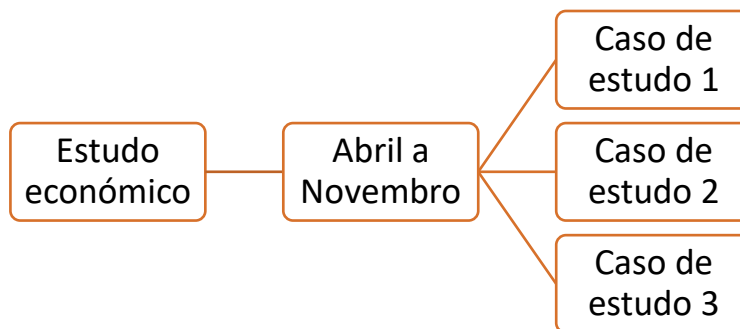


Figura 61 - Organograma do estudo económico

Para os meses com necessidades de arrefecimento e, com base nas necessidades energéticas de arrefecimento obtidas no *software* de simulação energética, procurou-se aferir se os bancos de gelo incluíam a energia térmica suficiente para fornecer ao edifício nas horas previstas, sem que se compromettesse o conforto térmico.

Para cada caso de estudo considerou-se os consumos energéticos dos chillers, os consumos das eletrobombas associadas aos diferentes casos de estudo e a quantidade de energia térmica acumulada nos bancos de gelo, disponível para consumo.

Os cálculos dos ganhos económicos entre 2001 e 2009 foram efetuados com base nos valores dos tarifários obtidos em 2009, que se mantiveram inalterados. Este período foi objeto de estudo pois a entidade fornecedora de energia praticava uma tarifa tri-horária, isto é, não existia o período de *super vazio*.

Em 2010, surgiu uma transição para uma tarifa tetra-horária devido a uma imposição legal do fornecedor de energia. Assim, a partir do ano de 2010, a análise económica foi efetuada com base numa tarifa tetra-horária com os diferentes preços praticados por parte da entidade fornecedora.

Deste modo, calculou-se o custo operacional horário contíguo à utilização dos chillers e das eletrobombas de circulação.

A tabela 19 ilustra a metodologia adotada para o cálculo dos gastos diários de todos os casos de estudo para o mês de agosto após 2009. O custos assinalados a verde representam a tarifa de horas de *super vazio*, a cor laranja as horas de vazio, a cor salmão as horas cheias e a vermelho as horas de ponta.

Tabela 19 - Tabela exemplo do modelo da avaliação económica

Agosto		Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4(SOLUÇÃO 1)			Custos					
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kW)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH3 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	330	750,0	113,80	104,21	2,89	0,61	104,21	1,20	0,61	104,21	3,20	113,80	104,21	2,89	11,95€	5,54€	5,65€	11,55€
1	290	290	670,0	113,29	91,58	2,79	0,61	91,58	1,50	0,61	91,58	2,00	113,29	91,58	2,79	10,86€	4,90€	4,93€	10,86€
2	250	250	610,0	113,47	78,95	2,58	0,61	78,95	1,20	0,61	78,95	2,10	113,47	78,95	2,58	10,20€	4,22€	4,27€	10,20€
3	240	240	1122,25	113,12	75,79	2,49	0,59	75,79	1,30	0,59	75,79	2,20	113,12	75,79	2,49	9,36€	3,80€	3,84€	9,36€
4	230	230	1370,15	112,87	66,32	2,45	0,61	66,32	1,50	0,61	66,32	2,20	112,87	66,32	2,45	8,88€	3,35€	3,38€	8,88€
5	190	190	1581,2	112,28	60,00	1,94	0,59	60,00	1,60	0,59	60,00	2,05	112,28	60,00	1,94	8,52€	3,04€	3,06€	8,52€
6	180	180	1453,9	111,67	56,84	2,51	0,59	56,84	1,20	0,59	56,84	2,10	111,67	56,84	2,51	8,36€	2,87€	2,91€	8,36€
7	170	170	2003,3	87,18	53,68	2,52	0,64	53,68	1,20	0,64	53,68	3,10	87,18	53,68	2,52	7,50€	2,90€	3,00€	7,50€
8	170	170	2194,25	42,79	53,68	3,04	0,64	53,68	1,50	0,64	53,68	2,40	42,79	53,68	3,04	5,20€	2,92€	2,97€	5,20€
9	180	180	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	56,84	2,10	0,64	56,84	2,30	0,00	0,80	4,14	0,43€	5,23€	5,25€	0,43€
10	190	190	2074,6	0,00	0,84	5,72	0,62	60,00	2,30	0,62	60,00	1,90	0,00	0,84	5,72	0,67€	6,39€	6,35€	0,67€
11	220	220	1854,6	0,00	0,53	6,00	0,62	69,47	2,40	0,62	69,47	2,10	0,00	0,53	6,00	0,66€	7,36€	7,31€	0,66€
12	290	290	1564,6	0,00	0,60	5,40	0,58	91,58	2,40	0,58	91,58	1,70	0,00	0,60	5,40	0,63€	9,60€	9,50€	0,63€
13	370	370	1564,6	0,00	116,84	7,78	0,61	116,84	2,70	0,61	116,84	2,10	0,00	116,84	7,78	10,94€	10,55€	10,50€	10,94€
14	450	450	1564,6	0,00	142,11	2,84	0,61	142,11	3,00	0,61	142,11	1,80	0,00	142,11	2,84	12,73€	12,79€	12,69€	12,73€
15	570	570	1564,6	0,00	152,00	4,09	24,00	156,00	3,00	0,56	152,00	2,50	0,00	152,00	4,09	13,70€	16,07€	13,61€	13,70€
16	620	620	944,6	0,00	1,30	7,15	39,79	156,00	3,20	0,62	152,00	2,60	0,00	1,30	7,15	0,74€	17,47€	13,63€	0,74€
17	700	700	244,6	0,00	1,40	7,76	65,05	156,00	5,85	0,59	152,00	2,80	0,00	1,40	7,76	0,80€	19,92€	13,64€	0,80€
18	690	690	244,6	0,00	152,00	7,80	61,89	156,00	5,75	0,61	152,00	2,80	0,00	152,00	7,80	14,09€	19,64€	13,64€	14,09€
19	640	640	244,6	0,00	153,00	7,16	46,11	156,00	5,01	0,66	152,00	3,00	0,00	152,00	7,16	14,06€	18,18€	13,67€	13,97€
20	600	600	244,6	0,00	152,00	7,14	33,47	156,00	5,02	0,62	152,00	3,10	0,00	152,00	7,14	13,97€	17,08€	13,67€	13,97€
21	510	510	244,6	0,00	152,20	6,33	5,05	156,00	5,28	0,64	152,00	3,20	0,00	152,00	6,33	16,09€	16,88€	15,92€	16,07€
22	430	430	450,0	88,78	135,79	8,68	0,62	135,79	5,40	0,62	135,79	3,30	88,78	135,79	8,68	23,67€	14,39€	14,38€	23,67€
23	390	390	600,0	44,97	123,16	3,03	0,66	123,16	2,20	0,66	123,16	2,50	44,97	123,16	3,03	8,37€	6,16€	6,18€	8,37€

Os perfis utilizados na análise económica estão descritos nas figuras presentes no capítulo 3.2.3. A figura 62 representa a poupança média diária em cada mês relativa à utilização dos bancos de gelo a cada ano, com base nos resultados obtidos no caso de estudo que garante a satisfação das necessidades energéticas de arrefecimento de cada mês.

Poupança económica mensal - Solução 1

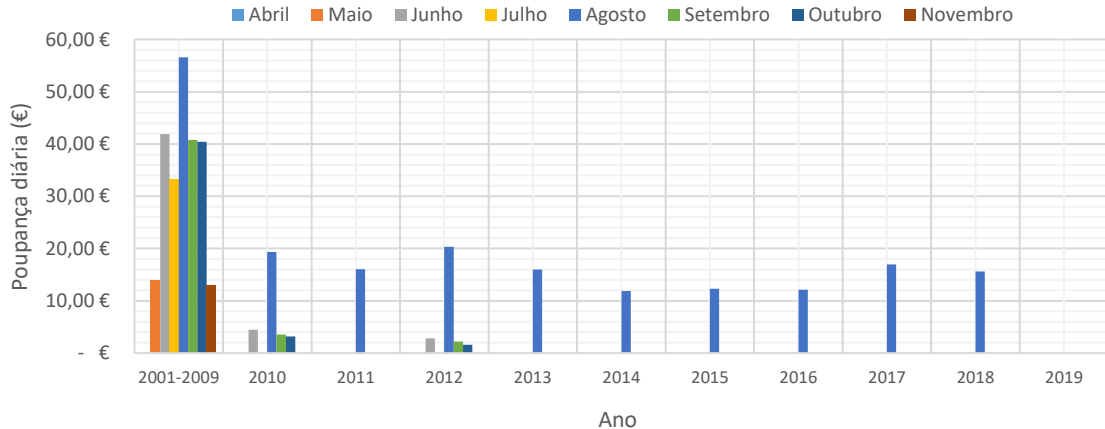


Figura 62 - Poupança mensal com a utilização dos bancos de gelo

Por análise da figura 62, verifica-se ganhos acentuados entre os anos de 2001 e 2009, devido à não alteração dos custos da energia elétrica neste período. Verifica-se que, ao se aplicar uma tarifa tri-horária, os ganhos económicos diários, com a utilização da energia térmica armazenada nos bancos de gelo, são maiores.

A obrigação de uma transposição para uma tarifa tetra-horária, no ano de 2010 influenciou negativamente os resultados obtidos. Conforme o gráfico da figura 62, a partir do ano de 2010 os ganhos económicos mais acentuados ocorreram apenas no mês de agosto. Para além deste mês, registaram-se ganhos nos meses de junho, setembro e outubro para os anos de 2010 e 2012, respetivamente.

Feita a análise económica, calculou-se a poupança anual através da utilização do sistema de armazenamento energético desde 2001, ano em que a instalação se encontrava operacional.

A seguinte tabela 20, ilustra a poupança obtida com a utilização dos bancos de gelo.

Tabela 20 – Poupança económica média obtida através da utilização dos bancos de gelo

	Poupança média/dia	Poupança média/mês	Poupança média/ano
2001-2009	29,96 €	928,76 €	7335,14 €
2010	3,82 €	118,35 €	946,80 €
2011	2,01 €	62,28 €	498,23 €
2012	3,37 €	104,60 €	836,82 €
2013	2,00 €	62,03 €	496,25 €
2014	1,48 €	45,98 €	367,80 €
2015	1,54 €	47,73 €	381,81 €
2016	1,52 €	47,07 €	376,57 €
2017	2,12 €	65,69 €	525,48 €
2018	1,95 €	60,48 €	483,83 €

Por observação da tabela 20, os ganhos económicos com a utilização da energia térmica acumulada, foi superior nos primeiros anos após o arranque do sistema de refrigeração do edifício. Embora o armazenamento de energia térmica não seja suficiente para satisfazer as necessidades térmicas do edifício nos meses mais quentes, a alteração do tarifário de energia elétrica revelou-se preponderante nos ganhos económicos.

A tabela 21 representa uma contagem dos casos de estudos que têm um ganho económico mais elevado desde o ano de 2001. Na tabela 21 a hipótese 1 está representada a verde-escuro, a hipótese 2 a verde-claro e hipótese 3 a vermelho.

Tabela 21 - Soluções mais económicas

	2001-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ABRIL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
MAIO	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
JUNHO	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3
JULHO	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AGOSTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
SETEMBRO	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	-
OUTUBRO	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	-
NOVEMBRO	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-

Tabela 22 - Contagem das soluções económicas mais vantajosas

Solução	Contagem
Solução 1	22
Solução 2	20
Solução 3	42

Entre 2001 e 2009, justifica-se a utilização da solução 1, onde existe o consumo da energia armazenada nos bancos de gelo. No mês de abril, a solução 3 é a mais vantajosa pois as necessidades energéticas de arrefecimento são baixas. Após 2010 constatou-se que, a alteração do custo da energia elétrica, determinou a diminuição da poupança económica obtida através da utilização dos bancos de gelo.

Para os meses com menos necessidades energéticas de arrefecimento, a solução 3 é a mais favorável, sendo justificável utilizar apenas o chiller 2 para a produção de água refrigerada. Ao se registar necessidades energéticas mais elevadas, a solução 2 deve ser utilizada por forma a garantir a satisfação das necessidades energéticas e o conforto térmico. A solução 2 deve ser utilizada no mês de julho e setembro, maioritariamente.

No mês de agosto, onde as necessidades energéticas são as mais elevadas do ano, confirmou-se que é mais económico utilizar os bancos de gelo. Isto acontece porque existem grandes necessidades energéticas, de tal modo que, ao utilizar a solução 2 para garantir a satisfação das necessidades energéticas de arrefecimento do edifício, o custo diário é mais elevado. Ainda que os bancos de gelo não consigam satisfazer na totalidade as necessidades, é vantajoso utilizar o chiller como equipamento auxiliar aquando da inexistência de energia térmica acumulada nos bancos de gelo.

Em 2010, as diretivas europeias que incutiram a obrigatoriedade de diminuir o consumo energético, provocaram uma poupança económica inferior ao longo dos anos devido ao aumento do custo dos tarifários energéticos. Quanto menor for o diferencial do preço entre as horas de vazio e de *super-vazio*, aquando da produção de gelo, mais baixo é o rendimento económico.

Do mesmo modo, ao se registar uma aproximação dos valores dos custos de energia elétrica nas horas cheias e nas horas de ponta, os ganhos económicos obtidos através da utilização do sistema de armazenamento de energia térmica são influenciados negativamente.

Calculou-se o retorno sob o investimento efetuado a partir da seguinte equação:

Equação 6 – Expressão de cálculo do retorno sob o investimento efetuado

$$RSI = \frac{\textit{Ganho obtido} - \textit{Investimento inicial}}{\textit{Investimento inicial}}$$

Nos anos de funcionamento da instalação (2001-2019), o RSI obtido foi de -48%.

Tendo em conta o investimento inicial, de 137 000€ o prazo de recuperação do investimento é apresentado na tabela 23.

Tabela 23 – Prazo de recuperação real do investimento até o ano de 2018

Retorno sob o investimento		
	Poupança anual	- 137 000,00 €
0	7 335,14 €	- 129 664,86 €
1	7 335,14 €	- 122 329,71 €
2	7 335,14 €	- 114 994,57 €
3	7 335,14 €	- 107 659,42 €
4	7 335,14 €	- 100 324,28 €
5	7 335,14 €	- 92 989,13 €
6	7 335,14 €	- 85 653,99 €
7	7 335,14 €	- 78 318,84 €
8	7 335,14 €	- 70 983,70 €
9	942,31 €	- 70 041,39 €
10	498,23 €	- 69 543,16 €
11	833,98 €	- 68 709,18 €
12	496,25 €	- 68 212,92 €
13	367,80 €	- 67 845,12 €
14	381,81 €	- 67 463,31 €
15	376,57 €	- 67 086,75 €
16	525,48 €	- 66 561,27 €
17	483,83 €	- 66 077,43 €

Verifica-se que o prazo de recuperação do investimento ainda não foi atingido, o que indica que em 17 anos não se obteve um saldo positivo após o investimento no projeto.

Ao não existir um retorno positivo sob o investimento, verifica-se que na atualidade, existe ainda um saldo negativo após aquisição e utilização do sistema de armazenamento de energia térmica.

Tendo em conta que o tempo de vida útil dos bancos de gelo é de 30 anos, isto não indica que o investimento seja inviável.

Tudo depende da poupança obtida nos seguintes anos. Caso não haja alterações significativas nos tarifários e se estipule uma poupança média anual de 545,14€, assumindo uma tarifa tetra-horária, atingir-se-ia o tempo de vida útil do equipamento sem que se registasse lucro após o investimento inicial, revelando-se inviável a utilização desta tecnologia.

Especulando, caso não se registasse uma imposição legal para a alteração dos tarifários energéticos em 2010, obter-se-ia os seguintes resultados presentes na tabela 24, com a utilização dos bancos de gelo.

Tabela 24 - Prazo de recuperação do investimento até o ano de 2018 (aplicação da tarifa tri-horária)

Retorno sob o investimento (Previsão)		
	Poupança anual	- 137 000,00 €
0	7 335,14 €	- 129 664,86 €
1	7 335,14 €	- 122 329,71 €
2	7 335,14 €	- 114 994,57 €
3	7 335,14 €	- 107 659,42 €
4	7 335,14 €	- 100 324,28 €
5	7 335,14 €	- 92 989,13 €
6	7 335,14 €	- 85 653,99 €
7	7 335,14 €	- 78 318,84 €
8	7 335,14 €	- 70 983,70 €
9	7 335,14 €	- 63 648,55 €
10	7 335,14 €	- 56 313,41 €
11	7 335,14 €	- 48 978,26 €
12	7 335,14 €	- 41 643,12 €
13	7 335,14 €	- 34 307,97 €
14	7 335,14 €	- 26 972,83 €
15	7 335,14 €	- 19 637,69 €
16	7 335,14 €	- 12 302,54 €
17	7 335,14 €	- 4 967,40 €

Para esta situação, nos anos de funcionamento da instalação (2001-2019), o resultado do retorno sob o investimento foi de -0,03%.

Reflete-se, novamente, o impacto negativo da imposição legal de uma tarifa tetra-horária visto que, o retorno sob o investimento aumenta cerca de 48% caso a tarifa tri-horária se mantivesse entre o ano de 2001 e 2018.

3.2.5 RESULTADOS ECONÓMICOS DA OTIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DOS BANCOS DE GELO

A utilização dos bancos de gelo é economicamente vantajosa principalmente no mês de agosto, como se pode visualizar na figura 62. Assim sendo, otimizou-se a instalação para analisar os meses com menos necessidades energéticas de arrefecimento, de modo a avaliar o impacto de uma maior quantidade de energia latente presente no sistema de armazenamento de energia térmica.

Anteriormente, conforme a tabela 19, toda a energia na utilização dos bancos de gelo estava rapidamente a ser consumida nas horas de pontas e nas subsequentes horas cheias, incapacitando a anulação de consumo energético do chiller 2 (CH2 – frio). Após as 16h os bancos de gelo já não possuíam energia latente suficiente para satisfazer as necessidades energéticas de arrefecimento do edifício.

Assim, procedeu-se a uma análise económica com os bancos de gelo a atingir uma fração máxima de armazenamento de 80%, mais 12% do que aquilo que se alcançava anteriormente. Não foi possível obter uma fração máxima superior por razões técnicas.

A tabela 25 exemplifica o caso de estudo 1 para o mês de junho de 2001, relativo à utilização dos bancos de gelo com uma fração máxima de gelo superior, aumentando os períodos de consumo de gelo. Apresenta-se os novos valores obtidos para a energia térmica disponível nos bancos de gelo bem como a percentagem de armazenamento atingida. Nos custos as cores relatam novamente para os períodos de tarifas aplicadas, tal como apresentado na tabela 19.

O sombreado a vermelho, no consumo energético do chiller 2, caracteriza a anulação do consumo energético do chiller 2, indicando que os bancos de gelo estão a satisfazer as necessidades energéticas do edifício durante mais tempo.

Tabela 25 – Tabela exemplo da otimização da utilização dos bancos de gelo

Junho					Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos				armazenamento do banco de gelo (%)	armazenamento do banco de gelo (%)
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Junho (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kWh)	Potência térmica bancos de gelo 2 (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)		
0	330	189	700,0	800,0	113,80	59,55	2,89	2,15 €	0,75 €	0,77 €	2,15 €	21%	24%
1	290	166	890,0	1060,0	113,29	52,33	2,79	2,06 €	0,67 €	0,67 €	2,06 €	27%	32%
2	250	143	1020,0	1200,0	113,47	45,11	2,58	1,97 €	0,57 €	0,58 €	1,97 €	30%	36%
3	240	137	1230	1350	113,12	43,31	2,49	1,94 €	0,55 €	0,56 €	1,94 €	37%	40%
4	210	120	1500	1800	112,87	37,89	2,45	1,87 €	0,49 €	0,50 €	1,87 €	45%	54%
5	190	109	1750	2000	112,28	34,29	1,94	1,82 €	0,45 €	0,45 €	1,82 €	52%	60%
6	180	103	1901	2200	111,67	32,48	2,51	1,79 €	0,42 €	0,43 €	1,79 €	57%	66%
7	170	97	2100	2400	87,18	30,68	2,52	1,47 €	0,40 €	0,42 €	1,47 €	63%	72%
8	170	97	2300	2600	42,79	30,68	3,04	0,94 €	0,40 €	0,41 €	0,94 €	69%	78%
9	180	103	2264,6	2497	0,00	1,50	4,14	0,43 €	3,09 €	3,11 €	0,50 €	68%	75%
10	190	109	2156,0	2389	0,00	1,50	5,72	0,67 €	3,78 €	3,78 €	0,73 €	64%	71%
11	220	126	2030,3	2263	0,00	1,50	6,00	0,66 €	4,34 €	4,34 €	0,76 €	61%	68%
12	290	166	1864,6	2097	0,00	1,50	5,40	0,61 €	5,61 €	5,61 €	0,70 €	56%	63%
13	370	211	1864,6	2097	0,00	1,50	7,78	6,55 €	6,15 €	6,10 €	0,82 €	56%	63%
14	450	257	1864,6	2097	0,00	1,50	2,84	7,38 €	7,45 €	7,34 €	0,38 €	56%	63%
15	570	326	1864,6	2097	0,00	1,50	4,09	9,39 €	9,34 €	9,30 €	0,49 €	56%	63%
16	620	354	1510,3	1742,9	0,00	1,50	7,15	0,74 €	10,16 €	10,11 €	0,76 €	45%	52%
17	700	400	1110,3	1342,9	0,00	1,50	7,76	0,80 €	11,66 €	11,39 €	0,81 €	33%	40%
18	690	394	716,0	948,6	0,00	1,50	7,80	0,85 €	11,49 €	11,23 €	0,82 €	21%	28%
19	640	366	350,3	582,9	0,00	1,50	7,16	0,80 €	10,64 €	10,46 €	0,76 €	10%	17%
20	600	343	7,5	240,0	0,00	1,50	7,14	0,71 €	10,00 €	9,83 €	0,76 €	0%	7%
21	510	291	7,5	240,0	0,00	92,03	6,33	9,98 €	9,94 €	9,94 €	9,98 €	0%	7%
22	430	246	320,0	320,0	88,78	5,82	8,68	17,77 €	8,49 €	8,49 €	10,48 €	10%	10%
23	390	223	650,0	500,0	44,97	5,28	3,03	1,45 €	0,90 €	0,90 €	0,65 €	19%	15%

Calculou-se o resultado da poupança obtida, através da otimização da capacidade de armazenamento de energia térmica, com base nos resultados obtidos na tabela 25 para os restantes meses. A tabela 26 apresenta a poupança média diária obtida e a tabela 27 o prazo de recuperação do investimento no caso de estudo 1 otimizado.

Tabela 26 - Poupança média económica obtida através da otimização do caso de estudo 1

	Poupança média/dia	Poupança média/mês	Poupança média/ano
2001-2009	40,31 €	1 249,61 €	9 996,88 €
2010	10,07 €	312,17 €	2 497,36 €
2011	7,97 €	247,07 €	1 976,56 €
2012	8,96 €	277,76 €	2 222,08 €
2013	7,73 €	239,63 €	1 917,04 €
2014	5,58 €	172,98 €	1 383,84 €
2015	6,12 €	189,72 €	1 517,76 €
2016	6,06 €	187,86 €	1 502,88 €
2017	8,18 €	253,58 €	2 028,64 €
2018	7,56 €	234,36 €	1 874,88 €

Tabela 27 - Prazo de recuperação do investimento até o ano de 2018 (sistema otimizado)

Retorno sob o investimento (otimização)		
	Poupança anual	- 137 000,00 €
0	9 996,88 €	- 127 003,12 €
1	9 996,88 €	- 117 006,24 €
2	9 996,88 €	- 107 009,36 €
3	9 996,88 €	- 97 012,48 €
4	9 996,88 €	- 87 015,60 €
5	9 996,88 €	- 77 018,72 €
6	9 996,88 €	- 67 021,84 €
7	9 996,88 €	- 57 024,96 €
8	9 996,88 €	- 47 028,08 €
9	2 497,36 €	- 44 530,72 €
10	1 976,56 €	- 42 554,16 €
11	2 222,08 €	- 40 332,08 €
12	1 917,04 €	- 38 415,04 €
13	1 383,84 €	- 37 031,20 €
14	1 517,76 €	- 35 513,44 €
15	1 502,88 €	- 34 010,56 €
16	2 028,64 €	- 31 981,92 €
17	1 874,88 €	- 30 107,04 €

Esta otimização, não tem qualquer custo associado. Resulta simplesmente de uma manutenção periódica que garanta o bom funcionamento do sistema de refrigeração com o auxílio do sistema de armazenamento de energia térmica.

A alteração no sistema de armazenamento de energia térmica resultou num aumento considerável de 4,53€ para 10,32€ de poupança diária, através da utilização dos bancos de gelo para satisfação das necessidades energéticas de arrefecimento.

É essencial que se garanta o bom funcionamento do sistema de refrigeração, conjuntamente com o equipamento de armazenamento de energia térmica visto que os indicadores da poupança obtida elevam-se consideravelmente.

Revela-se economicamente e energeticamente vantajoso proceder a esta otimização, visto que os consumos energéticos dos chillers são idênticos e as poupanças económicas são maiores.

Por outro lado, registou-se que o tempo até obter um retorno sob o investimento é superior a 17 anos. Esta informação indica que na atualidade ainda não se obteve um saldo positivo sob o investimento efetuado, no entanto, o resultado do RSI, ainda que negativo, altera-se para -22%, melhorando significativamente.

Assumindo que não se aplicava uma imposição legal para esta solução e que as tarifas tetra-horárias se mantêm até 2018, estima-se uma poupança média anual de 1880,12€ para os anos futuros alterando o resultado do RSI para 31%.

Se atualmente se aplicasse o custo de energia elétrica que era aplicada entre 2001 e 2009 e o sistema se mantivesse no seu ótimo funcionamento, no ano de 2018 já se estaria a lucrar com a utilização dos bancos de gelo.

Ainda que se pratique da melhor forma a utilização do sistema de armazenamento de energia térmica e se garanta o funcionamento correto do sistema técnico, o investimento inicial não é recuperado no tempo de vida útil dos bancos de gelo. Deste modo, o tipo de tarifa energética aplicada revela-se muito relevante na viabilidade económica dos bancos de gelo.

CONCLUSÕES

- 4.1 CONCLUSÕES
- 4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4.1 CONCLUSÕES

A análise do armazenamento de energia térmica sob a forma de gelo num sistema de AVAC, visa realizar uma pesquisa energética e verificar a viabilidade económica da sua utilização. Através de uma simulação dinâmica efetuada ao Hotel, esta pesquisa permitiu obter resultados acerca das necessidades e consumos energéticos do edifício.

Ao obter o perfil das necessidades energéticas de arrefecimento e ao analisar o sistema de armazenamento térmico sob a forma de gelo, esta pesquisa avaliou os aspetos económicos e energéticos do sistema técnico de refrigeração.

O uso na energia térmica armazenada nos bancos de gelo permite transpor os consumos energéticos para as horas de vazio e *super-vazio*, resultando em ganhos económicos para os proprietários dos edifícios. Estes ganhos económicos dependem do perfil das necessidades energéticas de arrefecimento do edifício, da estratégia de utilização da energia armazenada e das tarifas aplicadas à energia elétrica.

O consumo energético através da utilização dos bancos de gelo é mais elevado, afastando-se do objetivo geral de diminuir o consumo energético global dos edifícios, imposto pela comunidade internacional. A integração de sistemas de energia renovável, concomitantemente com os bancos de gelo, pode ser apelativa a nível económico e energético.

Tendo em conta que o tempo de vida útil dos bancos de gelo é de 30 anos, o investimento mantém-se viável, embora, no caso de estudo, ainda não se tenha lucrado economicamente com a tecnologia de armazenamento de energia térmica. O retorno sobre o investimento ainda não foi efetuado num período de 17 anos.

A transição de uma tarifa tri-horária para tetra-horária em 2010, influenciou negativamente os ganhos económicos obtidos através da utilização dos bancos de gelo. Verificou-se uma adaptação na tarifa de energia elétrica que veio prejudicar os consumidores de energia no período noturno, aumentando consideravelmente o €/kWh consumido.

Embora, atualmente e para o caso em caso, os ganhos económicos sejam reduzidos com a utilização dos bancos de gelo, a sua utilização não deixa de ser interessante. Verificou-se que é importante que se produza a maior quantidade de gelo possível, para que possa

consumi-lo na totalidade durante o dia, gerando ganhos económicos mais elevados, principalmente no mês com mais necessidades energéticas de arrefecimento.

4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

Com o presente trabalho, identificaram-se algumas áreas que podem e devem ser exploradas no futuro, em relação à utilização do armazenamento de energia térmica em sistemas de AVAC. Relativamente ao edifício estudado, seria aliciante estudar a aplicação de um sistema de controlo que permitisse carregar os bancos de gelo, meramente com a energia necessária para satisfazer as necessidades de arrefecimento do dia seguinte, nos meses com menores necessidades energéticas para arrefecimento. Este controlo seria principalmente benéfico na simulação com sistemas de energia renovável, pois permitiria uma melhor utilização da energia excedente e limitava a necessidade de compra à rede.

Um aspeto fundamental para a melhoria do sistema existente, seria a implementação de sistemas de energia renovável, particularmente os painéis fotovoltaicos, que possibilitam produzir energia diariamente. Se a sua produção máxima de energia corresponder ao pico de consumo do edifício, será possível satisfazer a grande quantidade de energia que o sistema requiere.

Com a obrigatoriedade da introdução dos sistemas de energia renovável nos edifícios, a energia elétrica consumida nos picos de consumo seria transferida para outros períodos. Deste modo, revela-se interessante estudar quais seriam as alterações ocorridas na rede e como estes iriam influenciar o preço da eletricidade.

Futuramente, seria vantajoso verificar a potencialidade do uso de um *phase change material* (PCM) com uma temperatura de fusão maior, de modo a obter um impacto menos negativo na eficiência dos chillers ao produzir energia no período noturno.

A fração máxima dos bancos de gelo atingida, sem otimização, foi de 68%, logo uma fração de cerca de 25% não está a ser utilizada visto que o máximo atingível, conforme os manuais CALMAC, é de 90%.

Propõe-se uma adaptação horária do consumo de gelo que corresponda aos períodos em que existam necessidades mais acentuadas, paralelamente com uma constante monitorização do custo da energia elétrica.

Por último, uma referência para uma limitação no *software* utilizado, o CYPE, ao não permitir a introdução de sistemas de armazenamento energético. Num trabalho futuro, sugere-se a procura de um *software* auxiliar que permita resolver este impedimento, nulificando a necessidade de efetuar cálculos complementares.

BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5.1 Bibliografia

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5.1 Bibliografia

- [1] Arabia, S. (2006). Economic feasibility of thermal energy storage systems : Application to Al-Haram Grand Holy Mosque air conditioning plant Faculty of Engineering , King Abdulaziz University , P . O . Box 80204 , demand and / or effectively utilize the available resources , *16*(2), 55–82.
- [2] TRANE, Hanson, S., Cline, L., & Valenta, P. (2009). Ice Storage : Design and Application, 1–75.
- [3] Lo, C.-C., Tsai, S.-H., & Lin, B.-S. (2016). Ice Storage Air-Conditioning System Simulation with Dynamic Electricity Pricing: A Demand Response Study. *Energies*, *9*(2), 113. <https://doi.org/10.3390/en9020113>
- [4] System, C., & Ice, B. (n.d.). Industrial Ice Bank.
- [5] Trane. (1990). How Much Ice? Retrieved from https://www.trane.com/content/dam/Trane/Commercial/global/products-systems/education-training/engineers-newsletters/waterside-design/enews19_1.pdf
- [6] Akbari, H., Sezgen, O., & Division, A. S. (1992). Case Studies of Thermal Energy Storage (TES) Systems : Evaluation and Verification of System Performance.
- [7] Hida, Y., Shibusaki, S., Amano, M., & Maehara, N. (2008). District Cooling Plant with High Efficiency Chiller and Ice Storage System. *Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Technical Review*, *45*(2), 37–44.
- [8] enews16_6_trane.pdf. (n.d.).
- [9] Grozdek, M. (2009). *Load shifting and storage of cooling energy through ice bank of ice slurry systems-modelling and experimental analysis. Department of Energy Technology* (Vol. Doctoral T).
- [10] Fang, G. Y., & Li, H. (2004). Economic Analysis Systems of Cool Storage Air-Conditioning. *International Journal on Architectural Science*, *5*(2), 47–51.
- [11] Rouleau, M., & Roman, A. (2015). Chilled Water Thermal Energy Storage – an Alternative to Static Ice Presentation By.
- [12] Phase Change Material Products Ltd. (2011). Plus-ICE Phase Change materials (PCM) THERMAL ENERGY STORAGE DESIGN GUIDE. *Strategy*, (0), 1–43.
- [13] Dincer, I., & Rosen, M. (2011). *Thermal Energy Storage Systems and Applications. Fuel Cells, Batt Energy Storage-* <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-087872-0.00307-3>
- [14] Solberg, P., & Harshaw, J. (2007). Ice Storage as Part of a LEED Building Design, *36*(September 2003), 1–6. Retrieved from <http://www.ergingreentech.com/pdf/Calmac/icestorageandLEED.pdf>
- [15] Guide, D. (2007). Thermal Ice Storage, 3–66.
- [16] Bhatia, A. (n.d.). Air Conditioning with Thermal Energy Storage, (877).

- [17] TRANE, Hanson, S., Cline, L., & Valenta, P. (2009). Ice Storage : Design and Application, 1–75.
- [18] Communities, S. (2003). Building for the Future. *Office of the Deputy Prime Minister*, (September).
- [19] Energy. (2012), (February).
- [20] Arcuri, B., Spataru, C., & Barrett, M. (2017). Evaluation of ice thermal energy storage (ITES) for commercial buildings in cities in Brazil. *Sustainable Cities and Society*, 29, 178–192. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.12.011>
- [21] Silveti, B. (2002). Application fundamentals of ice-based thermal storage. *ASHRAE Journal*, 44(2), 30–35.
- [22] Jekel, T. B. (1991). Modeling of ice-storage systems.
- [23] Wilson, P. (1996). Source Energy and Env Ironme Nta L Impacts of Thermal Energy Storage. *Program Manager*, (February).
- [24] Trane. (2012). Ice storage systems, (August).
- [25] Henderson, G. (n.d.). Ice Thermal Storage Systems.
- [26] Li, Y. A., Yu, M. Z., & Xu, G. L. (2001). Analysis of Energy Efficiency of Chillers Operation At, 2(1), 18–22.
- [27] Garcia, E., & Coulard, T. (2014). Ice Storage – How and Why *Buildings*. Retrieved from http://www.calmac.com/stuff/contentmgr/files/0/c0e62901daa3ddb1722d04aaef31997/files/ice_storage_how_and_why_lessons_learned_17_garcia_coulard4.pdf
- [28] Jacobson, D. I., & Powell, H. (1992). Measured Performance of Thermal Storage Systems : One Utility ’ s Experience.
- [29] Zheng, M. (2011). Study on effective use of an ice thermal storage system with simulation. *Proceedings of Building Simulation*, 318–325.
- [30] Products, T. S. (n.d.). ICE CHILLER ® Thermal Storage, 1–30.
- [31] Exemplo prático. (2013), 1–9. Retrieved from <http://servicos.topinformatica.pt/fich/manuais/CYPETHERM-LOADS-ExemploPratico.pdf>
- [32] Ashrae. (2002). No Title. *ASHRAE Journal*, 35.
- [33] CALMAC. (1999). *How to select CALMAC ice tanks*.
- [34] Exemplo prático. (2013), 1–9. Retrieved from <http://servicos.topinformatica.pt/fich/manuais/CYPETHERM-HVAC-ExemploPratico.pdf>
- [35] Maccracken, B. M. M. (2003). Chiller-based systems., (September), 36–42.
- [36] CYPE. (2017). CYPETHERM RECS Plus. Retrieved from <http://cypetherm-recs-plus.cype.pt/>
- [37] Mep, C. (n.d.). Manual Do Utilizador. Retrieved from http://servicos.topinformatica.pt/fich/manuais/CYPECAD_MEP-Exemplo_pratico-modelacao_3D_BIM.pdf
- [38] Manual Do Utilizador. (n.d.). Retrieved from http://servicos.topinformatica.pt/fich/manuais/CYPECAD_MEP_Climatizacao-Exemplo_pratico.pdf
- [39] Informática, T. (2018). No Title. Retrieved from <http://www.topinformatica.pt/index.php?cat=49>
- [40] APA. (2018). Index @ Wwww.Apambiente.Pt. Retrieved from <https://www.apambiente.pt/>

- [41] Eurostat @ Ec.Europa.Eu. (n.d.). Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat>
- [42] Raquel, A., & Castanheira, S. (2017). Análise da evolução da intensidade energética e carbónica dos municípios Portugueses.
- [43] epbd-implementation-portugal-status-end-2014-0 @ www.buildup.eu. (n.d.). Retrieved from <http://www.buildup.eu/en/practices/publications/epbd-implementation-portugal-status-end-2014-0>
- [44] Hittinger, E. & Williams, E. (2018). how-energy-storage-is-starting-to-rewire-the-electricity-industry-93259 @ theconversation.com. Retrieved from <http://theconversation.com/how-energy-storage-is-starting-to-rewire-the-electricity-industry-93259>
- [45] Pires, L., & Silva, P. D. (2015). Measures to reduce energy consumption in buildings services : case study Medidas de redução de consumos energéticos em edifícios de serviços : estudo de caso, (January 2016).
- [46] EPBD-recast. (2012). EPBD (recast) e as implicações para Portugal. *Net Zero-Energy Buildings Conference*, 21.
- [47] NHBC. (2011). Energy Performance of Buildings Directive. Introductory Guide to the Recast. *NHBC Foundation*, 1(April). Retrieved from www.nhbcfoundation.org
- [48] RCCTE, FEUP VPFreitas
<https://paginas.fe.up.pt/~vpfreita/RCCTE200502.pdf>
- [49] Oliveira, A. M. De. (1997). 5390 Ministério Do Equipamento , Do Planeamento, 5390–5393.
- [50] Pnaee, O. (2006). 2411 Ministério Da Economia E Da Inovação. *Dados*, 2–6.
- [51] Normal @ Dre.Pt. (n.d.). Retrieved from <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/260463/details/normal?q=ResoluçãodoConselhodeMinistros+n.º20%2F2013>
- [52] carbonic footprint @ www.footprintnetwork.org. (n.d.). Retrieved from <https://www.footprintnetwork.org/our-work/climate-change/>
- [53] emissões-de-gases-com-efeito-de-estufa @ rea.apambiente.pt. (n.d.). Retrieved from <https://rea.apambiente.pt/content/emissões-de-gases-com-efeito-de-estufa?language=pt-pt>
- [54] Atua, L. D. E. (2018). Plano nacional integrado energia-clima.
- [55] ba4ba8eabc88fdd4ce7de36322fe58b1a5e44434 @ theengineeringmindset.com. (n.d.). Retrieved from <https://theengineeringmindset.com/improve-chiller-efficiency/>
- [56] David, P. (2013). Information pap Chiller energy efficiency y.

- [57] f531021699cb447732651fa2fc8666fc478b41fa @ academia.adene.pt. (n.d.). Retrieved from <https://academia.adene.pt/simulacao-dinamica-de-edificios/>
- [58] Energ, D., Energ, D., Europeu, P., Ii, A., & Ii, A. (2016). TRABALHO , SOLIDARIEDADE E SEGURANÇA SOCIAL E ECONOMIA, (2), 2–56. Retrieved from <https://dre.pt/application/file/a/73441067>
- [59] Caracter, O. D., Distribui, T. I. I. I., Informa, R. H., Demonstra, F., Consolidadas, F., Relat, I., ... Geral, A. (n.d.). Índice.
- [60] default @ www.erse.pt. (n.d.). Retrieved from <http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/tarifasreguladasdeanosanteriores/Paginas/default.aspx>
- [61] 4-why-district-energy @ www.districtenergy.net. (n.d.). Retrieved from <http://www.districtenergy.net/8-district-heating/4-why-district-energy>
- [62] Condicionado, A. (n.d.). Aquecimento e arrefecimento Ventilação Humidificação e desumidificação.
- [63] e6039086246f01a00f8f67d9bda0cfbcb6f4e725 @ theengineeringmindset.com. (n.d.). Retrieved from <https://theengineeringmindset.com/chiller-types-and-application-guide/>
- [64] Monteiro, V. (2015). *Refrigeração I*.
- [65] d5b2f33c8e8ed1eb03ed8a5e5751d8e237d2c199 @ eur-lex.europa.eu. (n.d.). Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2018%3A156%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L_.2018.156.01.0075.01.ENG

ANEXOS

6 ANEXOS

6.1 ANEXO 1 – PLANTAS DO EDIFÍCIO HOTEL ROYAL SAVOY

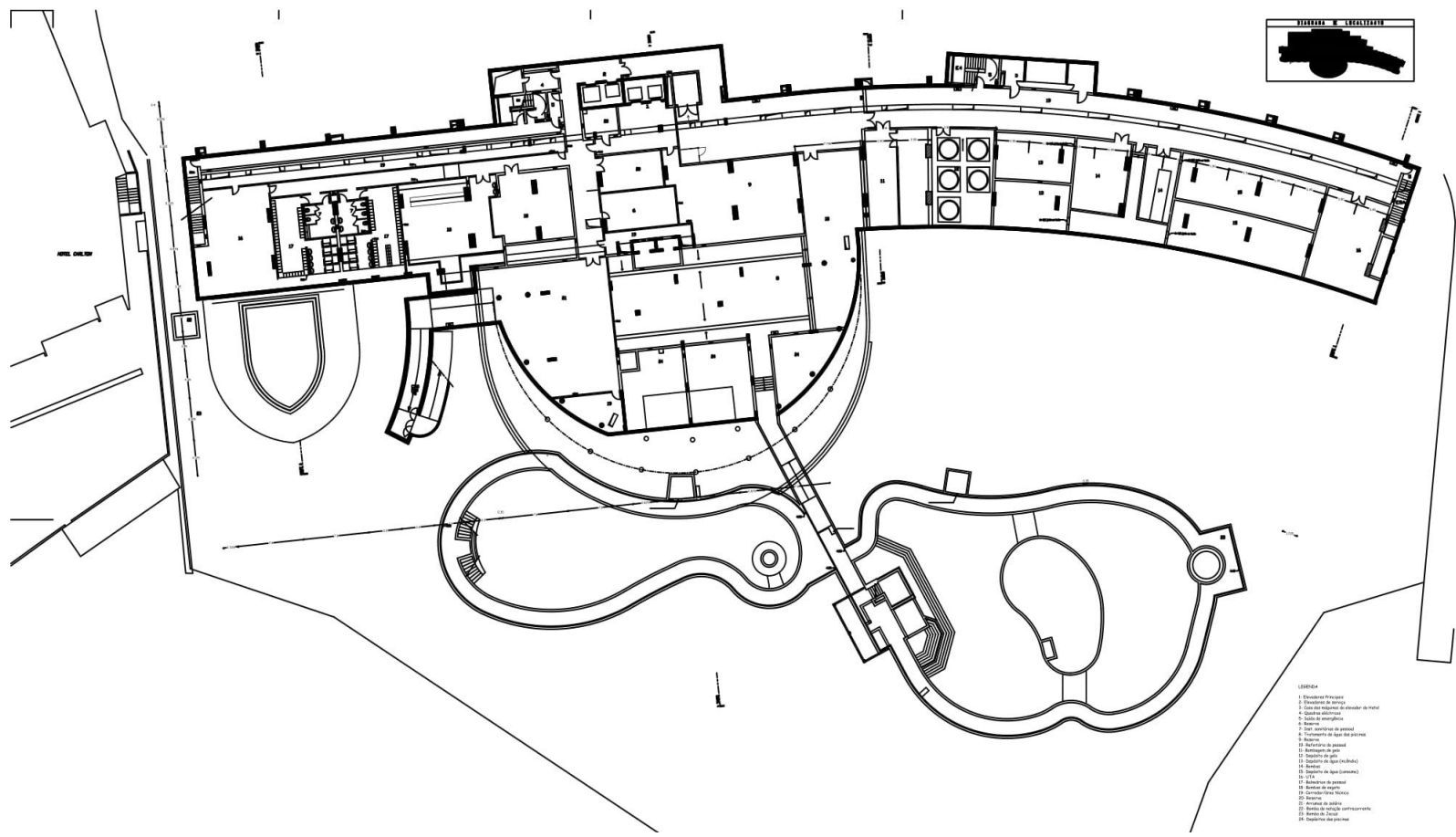


Figura 63 - Piso -1

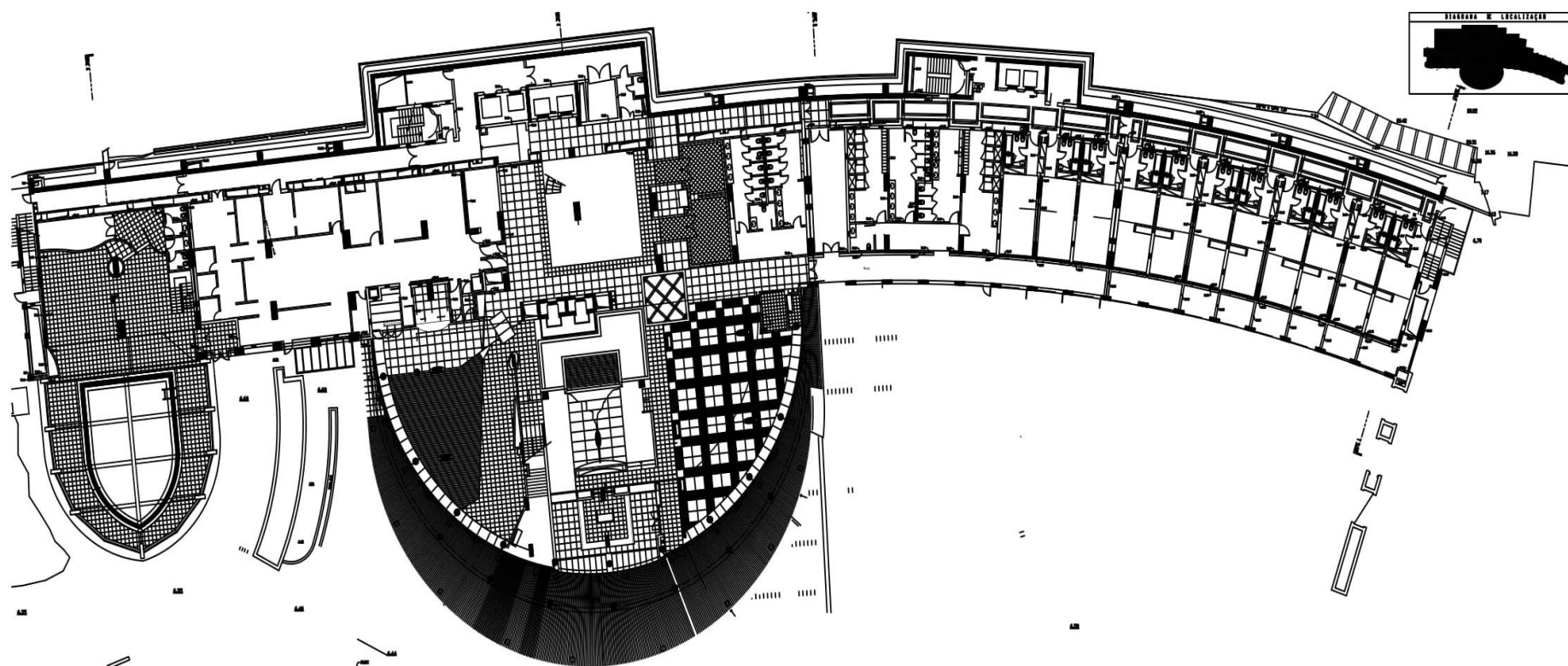


Figura 64 - Piso 0

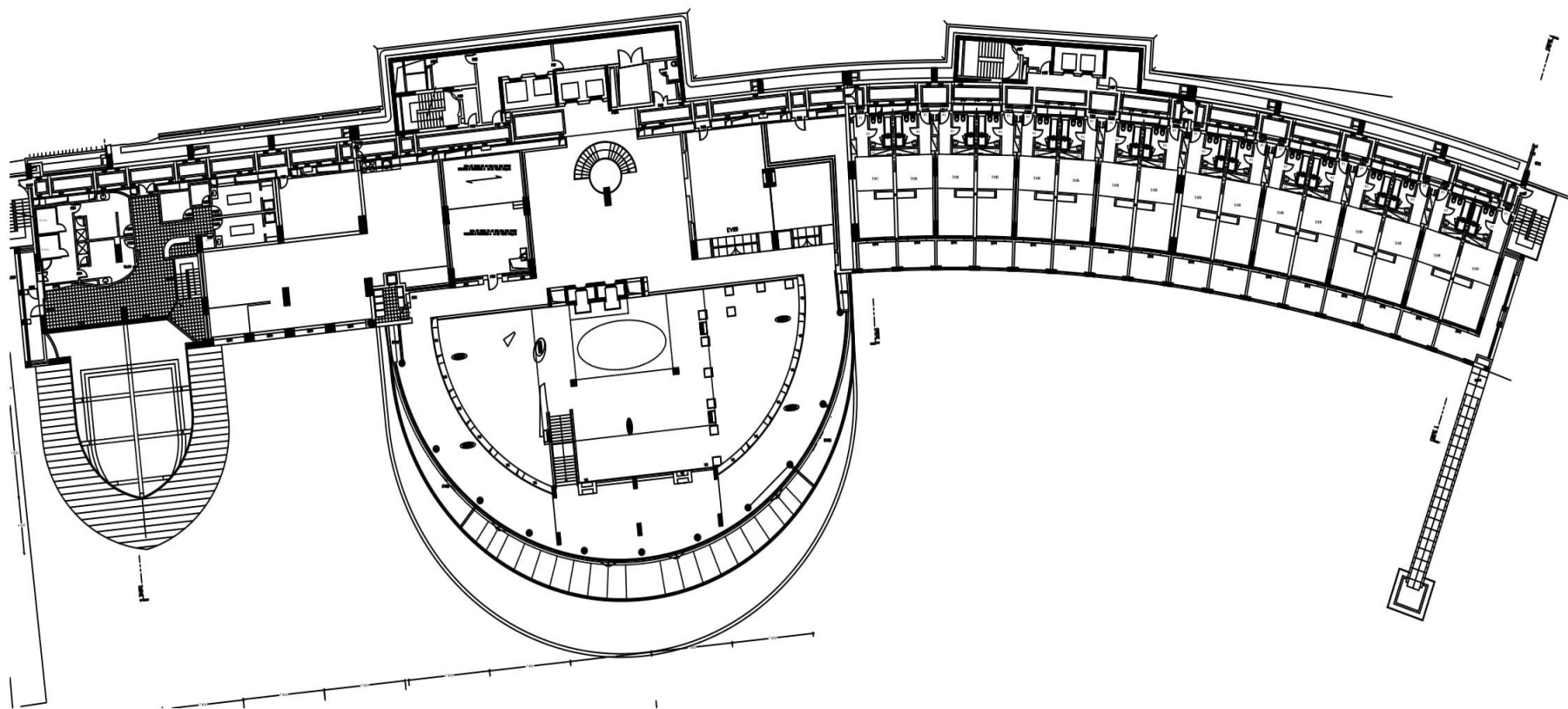


Figura 65 - Piso 1

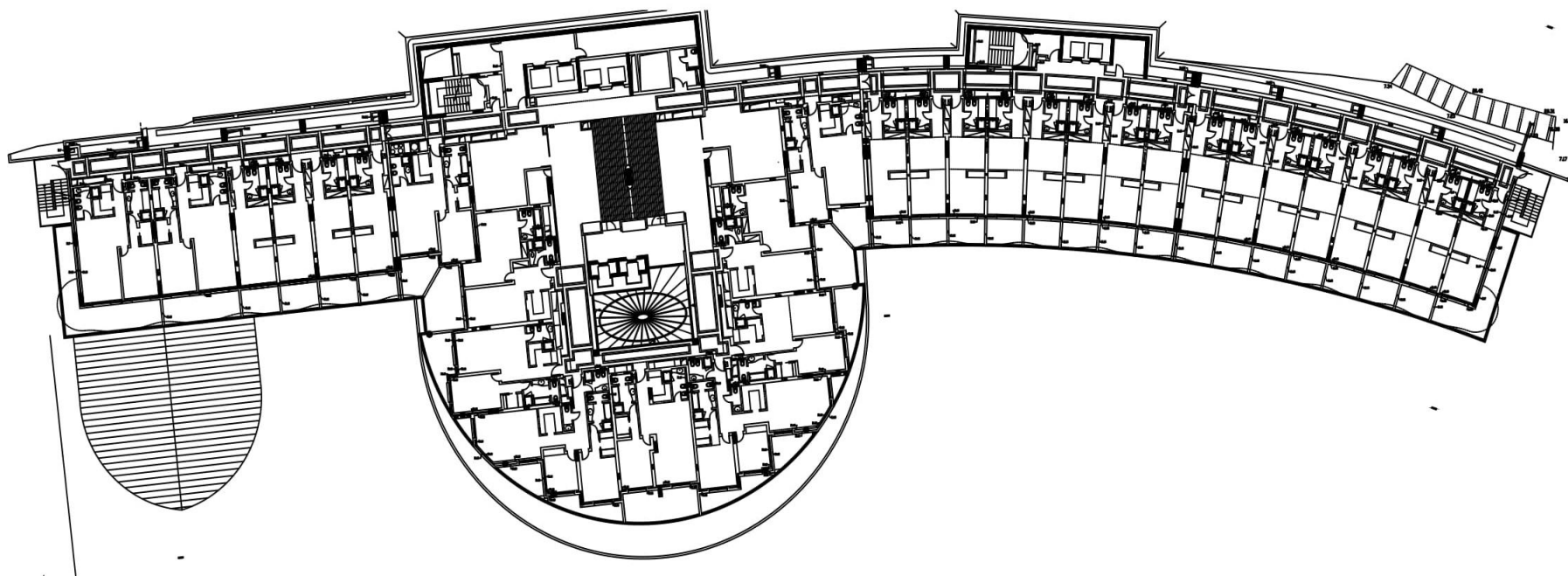


Figura 66 - Piso 2

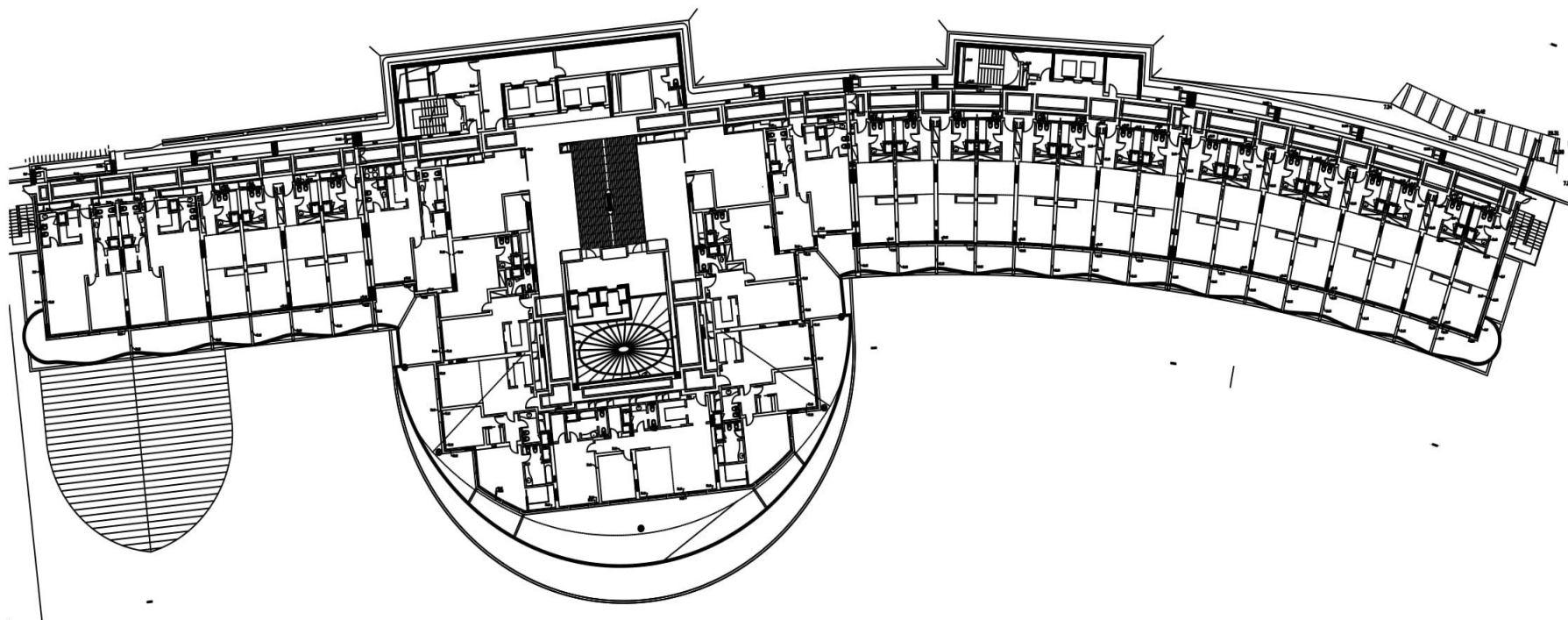


Figura 67 - Piso 3

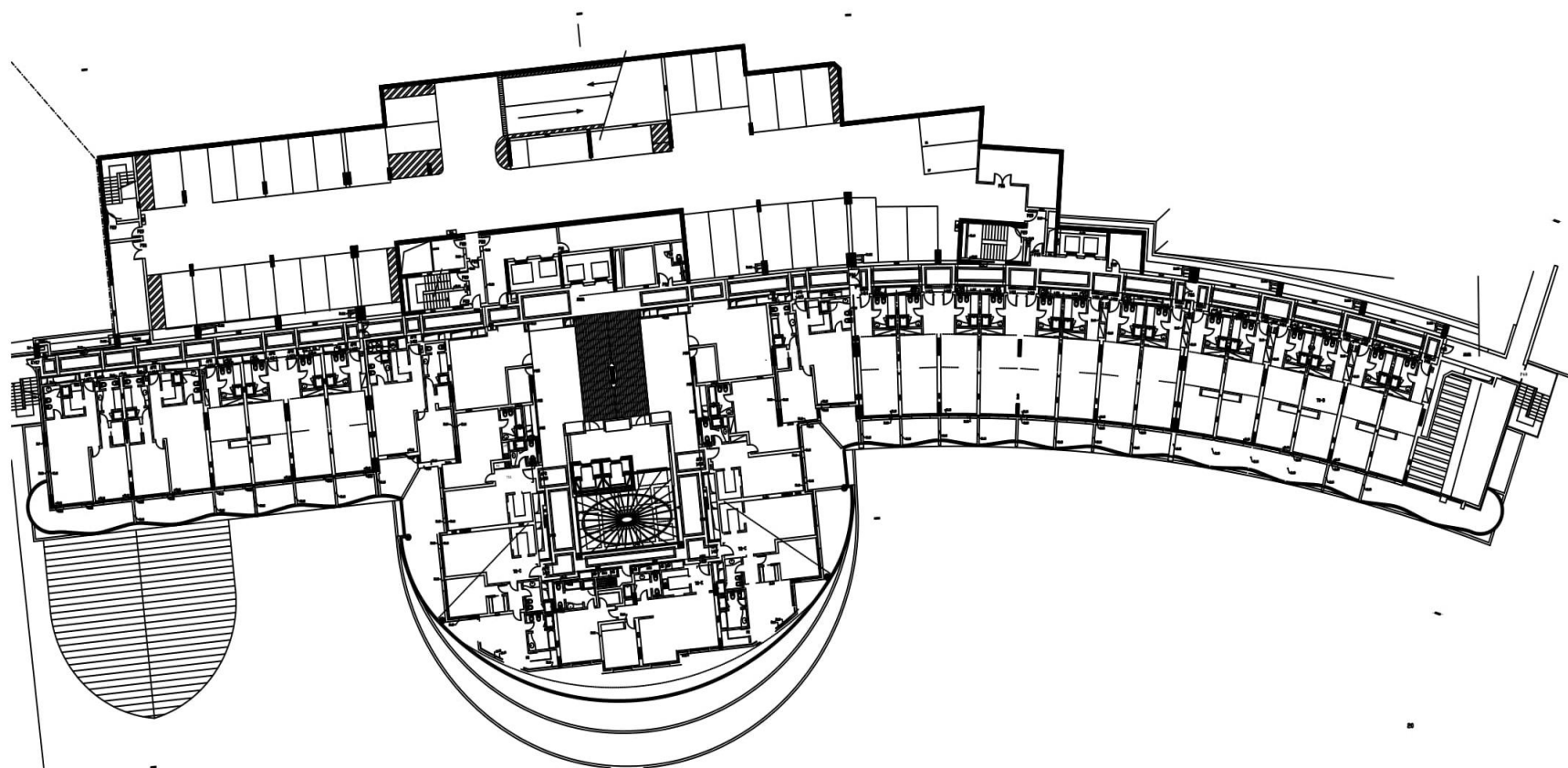


Figura 68 - Piso 4

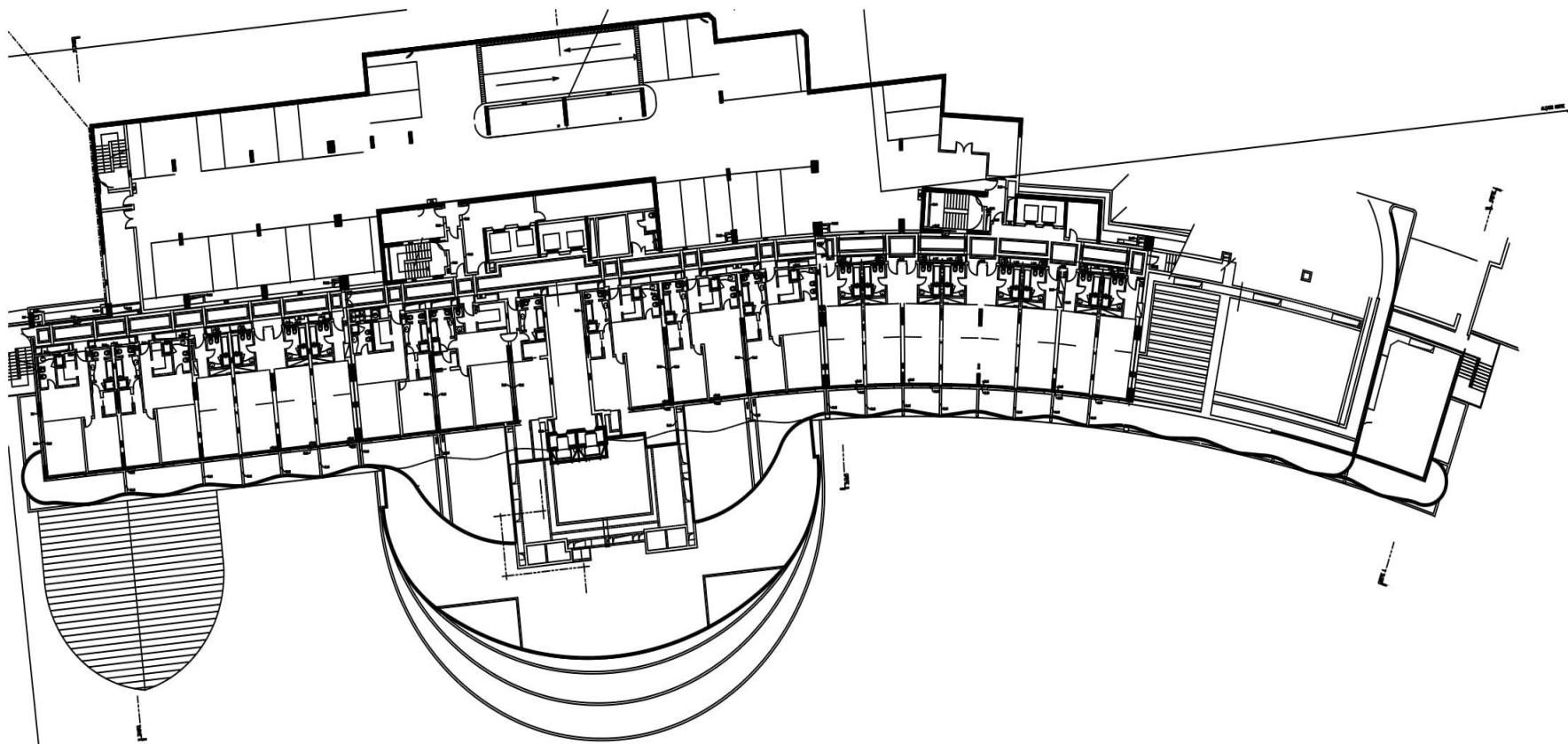


Figura 69 - Piso 5

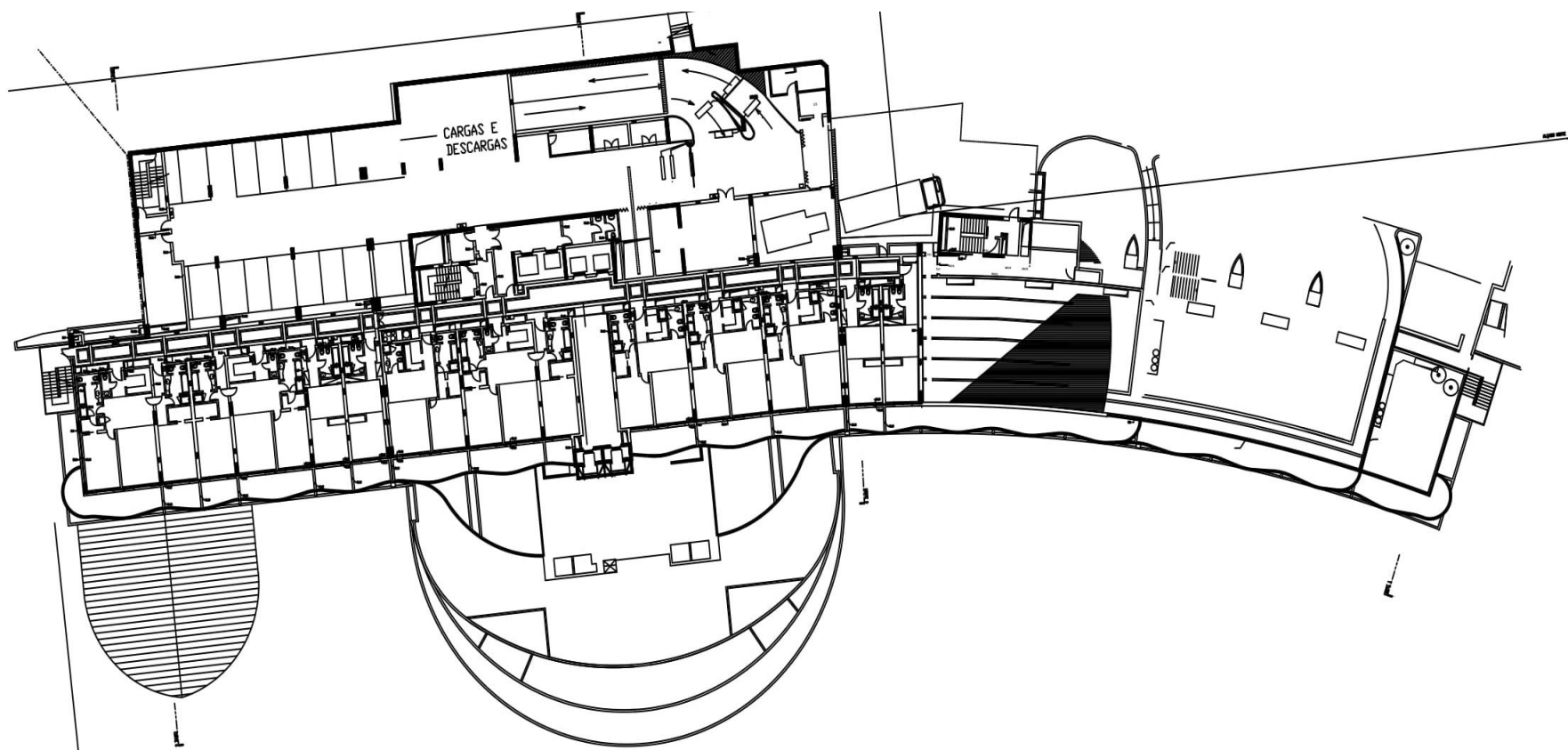


Figura 70 - Piso 6

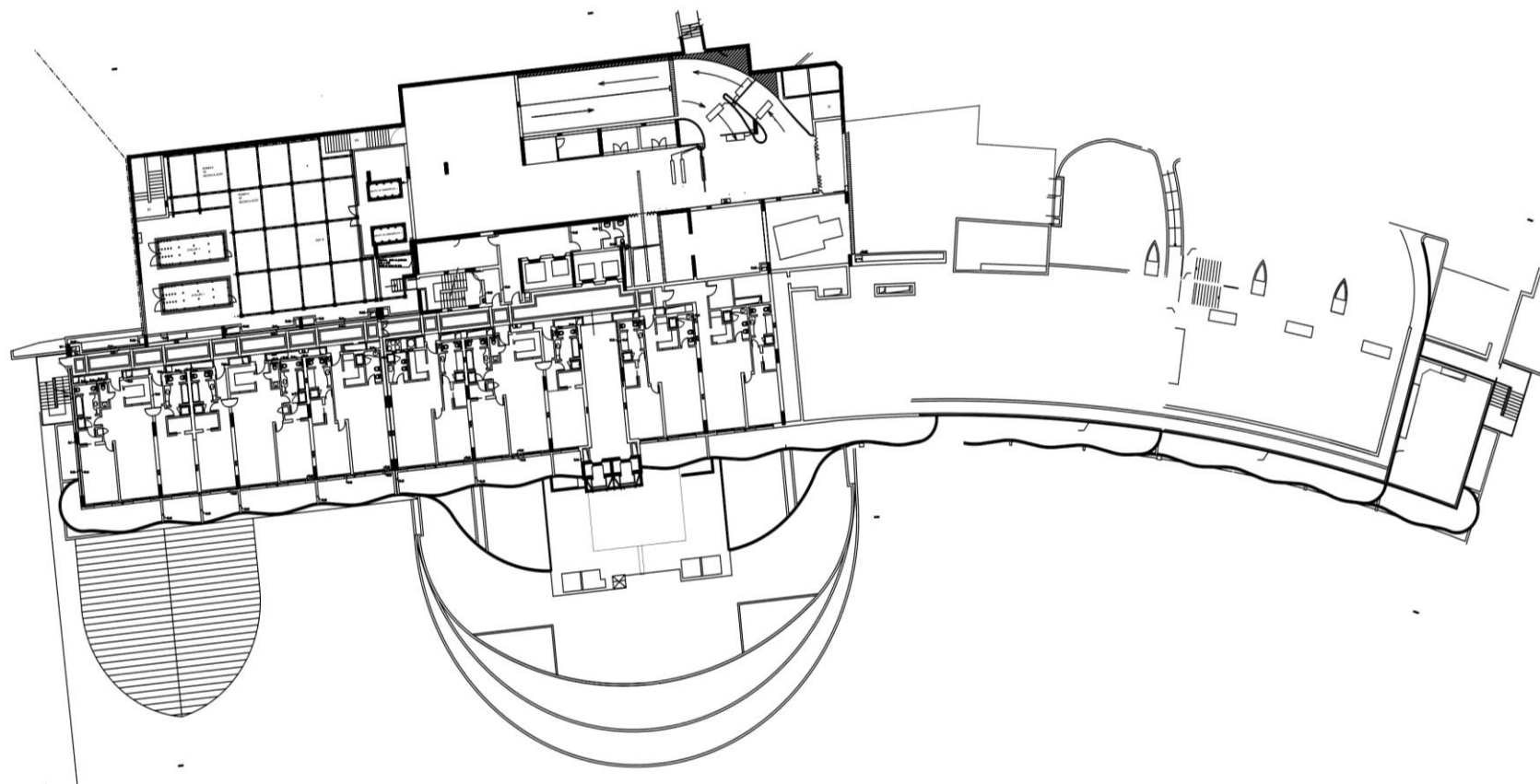


Figura 71 - Piso 7

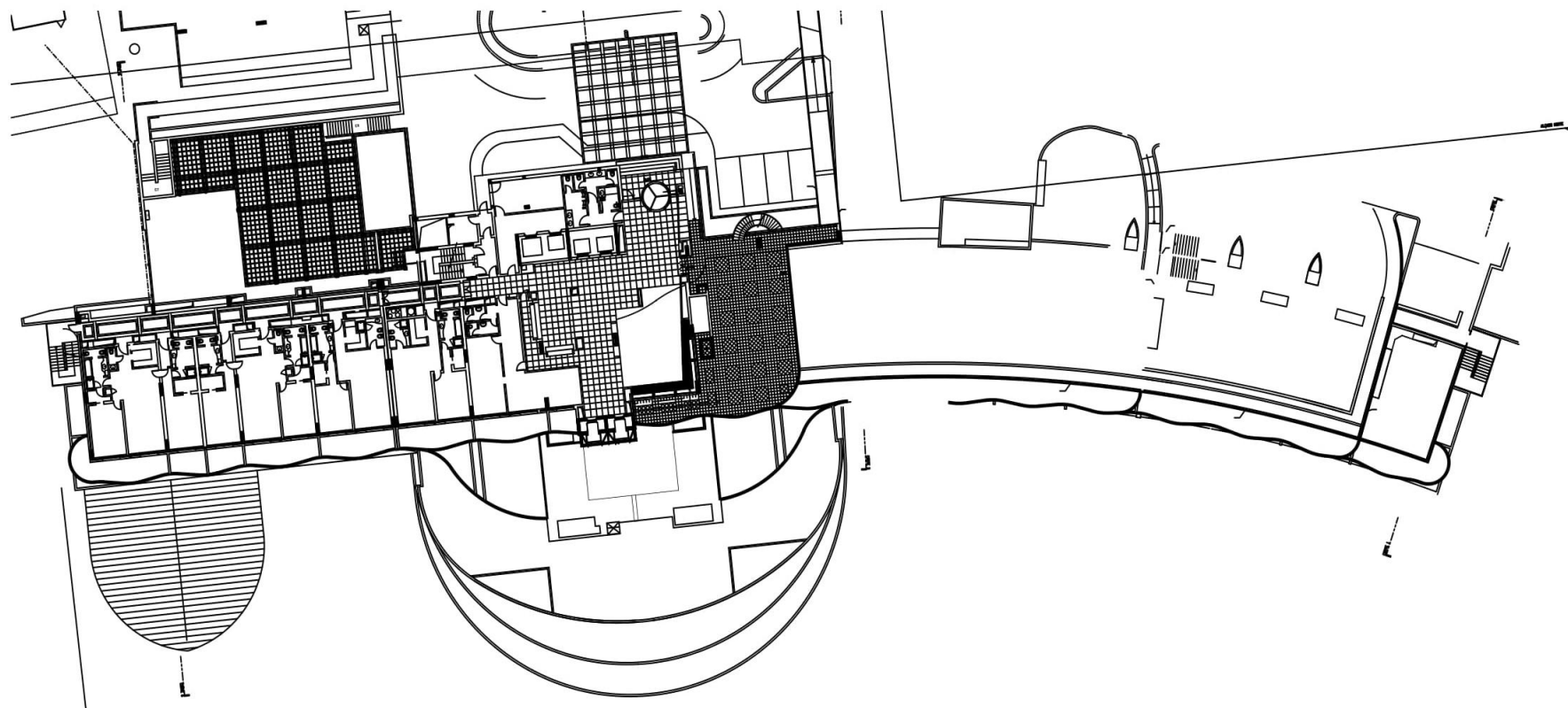


Figura 72 - Piso 8

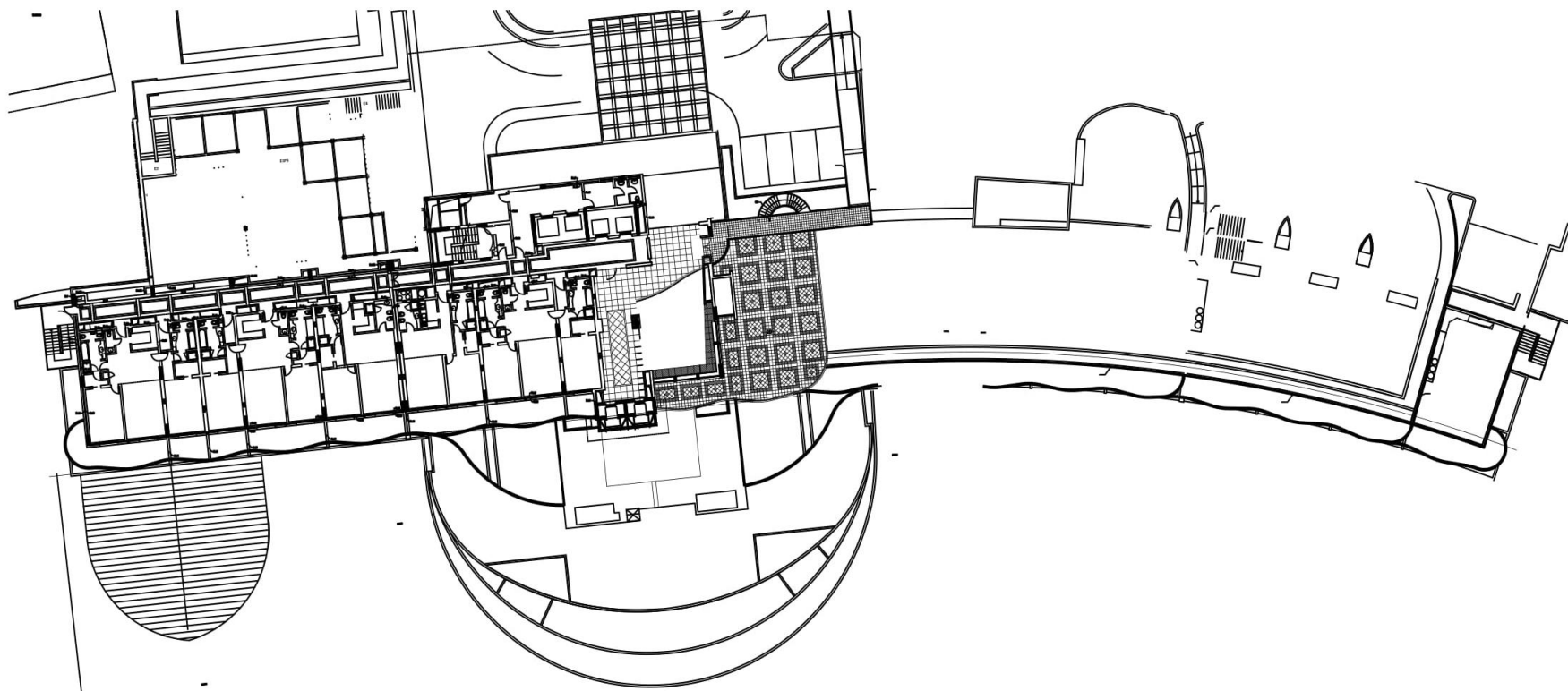


Figura 73 - Piso 9

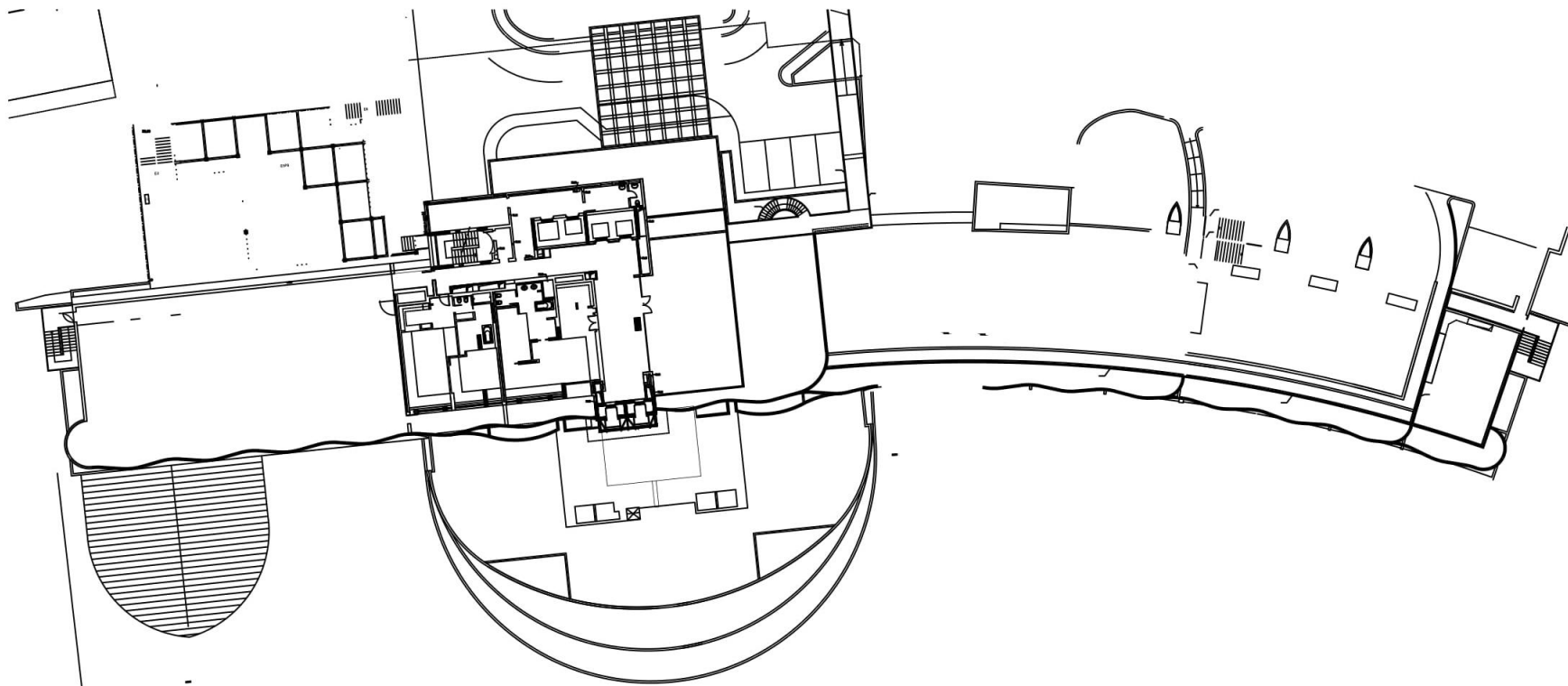


Figura 74 - Piso 10

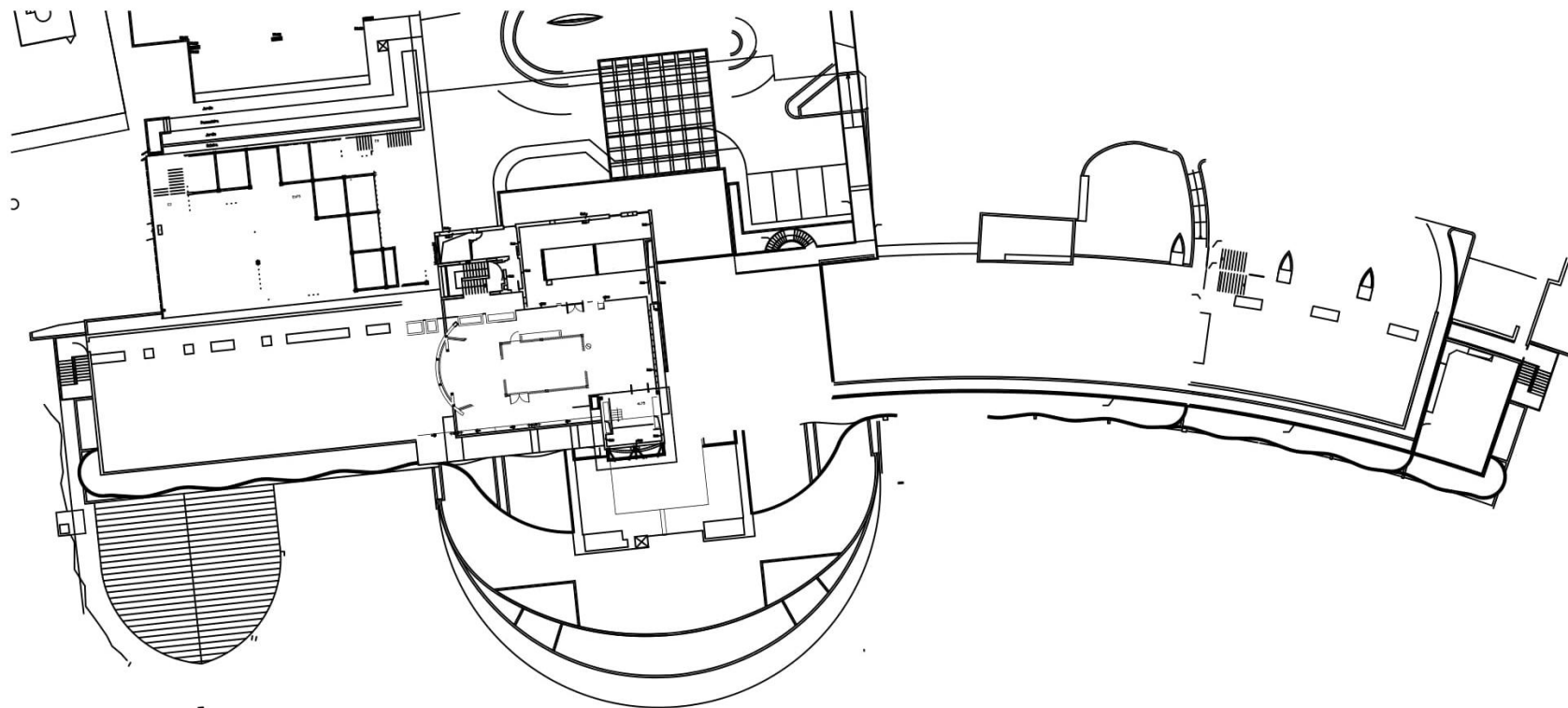


Figura 75 - Piso 11

6.2 ANEXO 2 – DELIMITAÇÃO DA ENVOLVENTE TÉRMICA



Figura 76 - Envolvente térmica piso -1

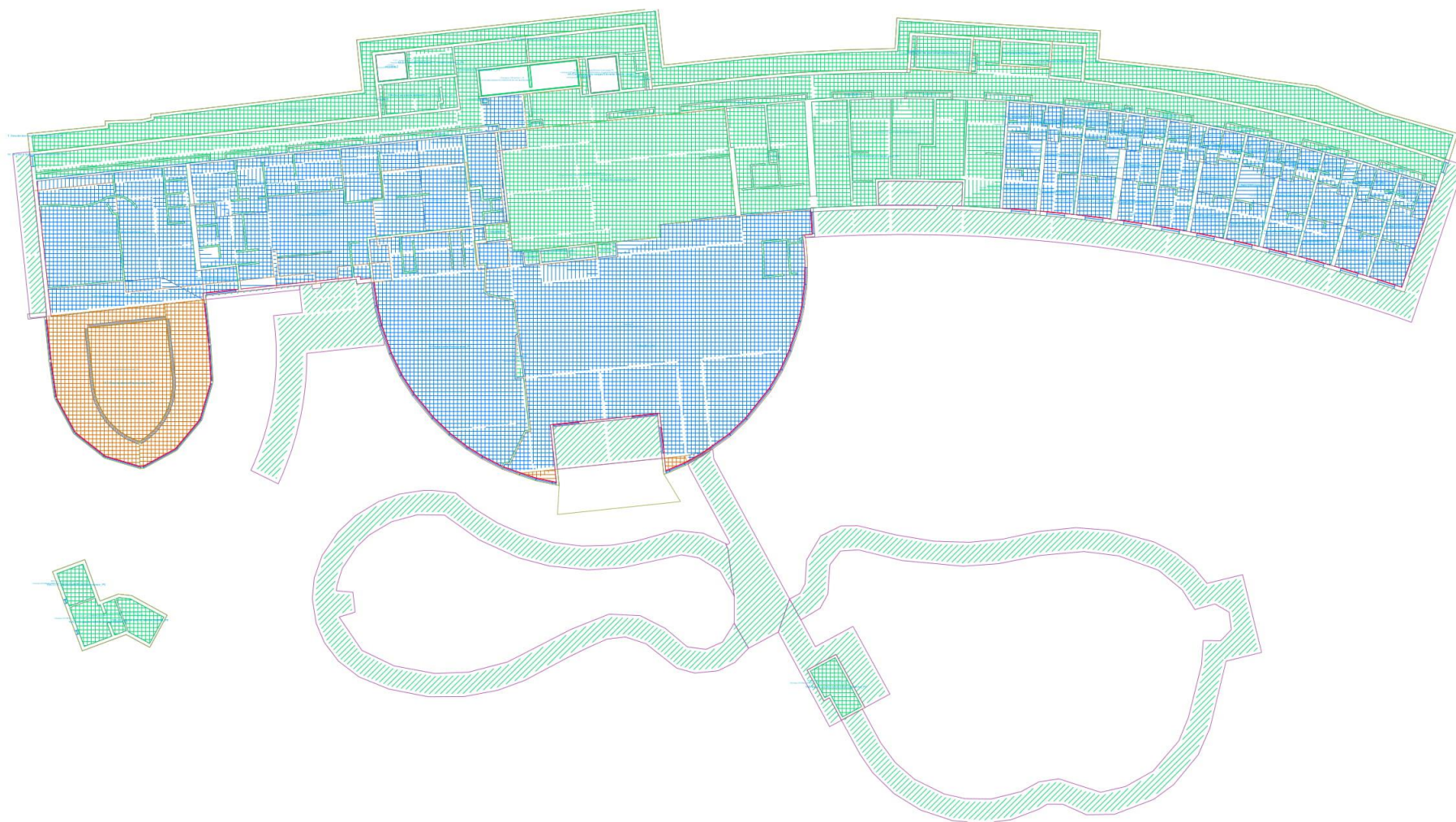


Figura 77 - Envolvente térmica piso 0

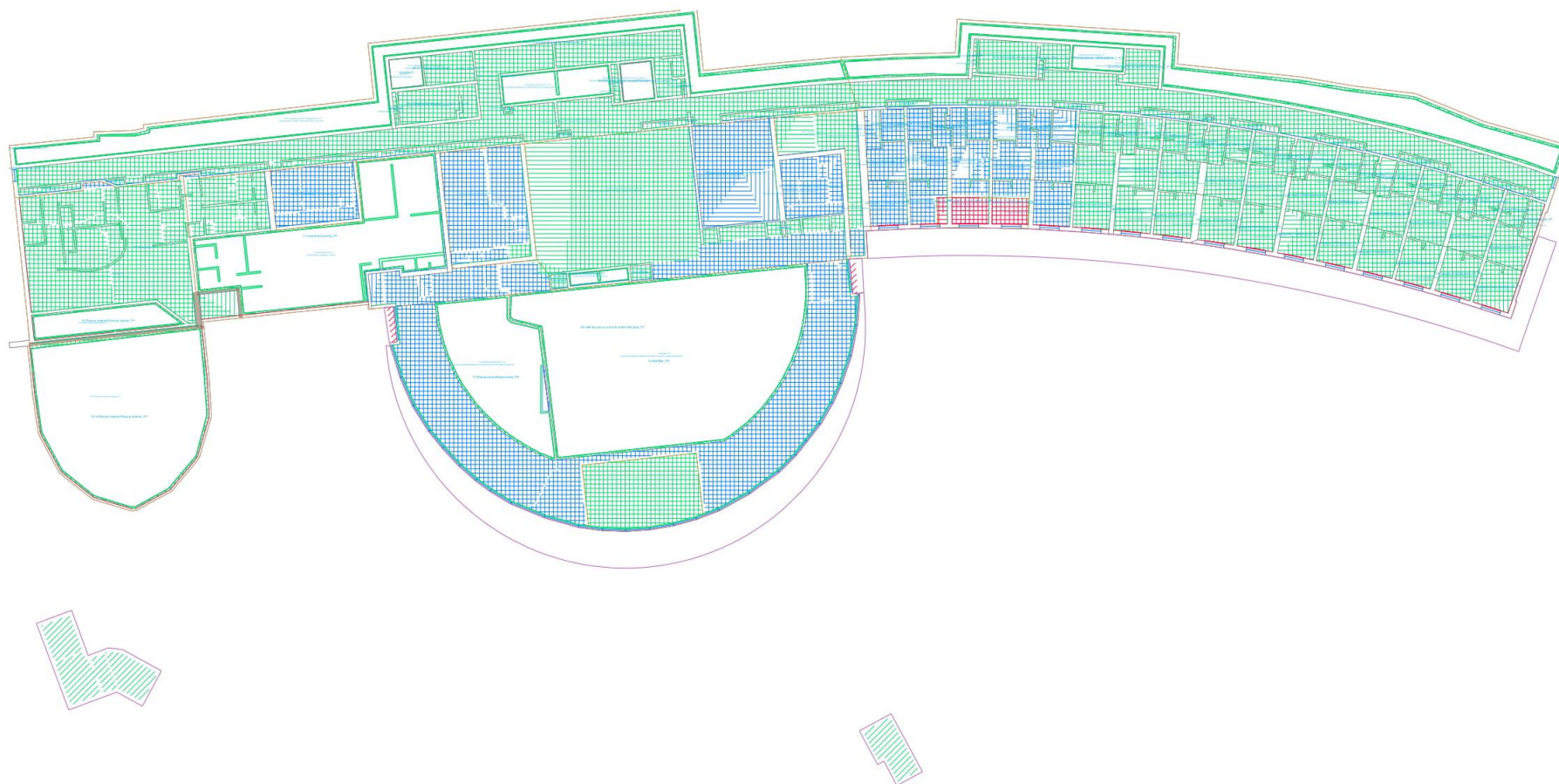


Figura 78 - Envolvente térmica piso 1

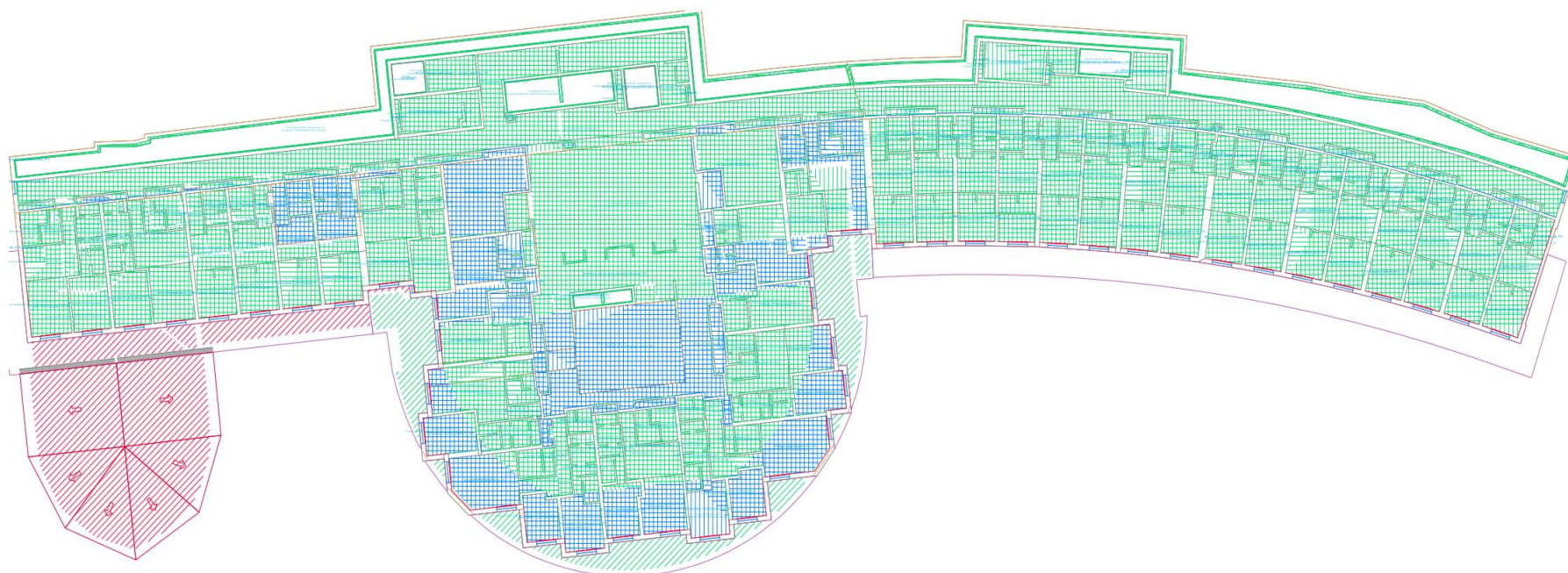


Figura 79 - Envolvente térmica piso 2

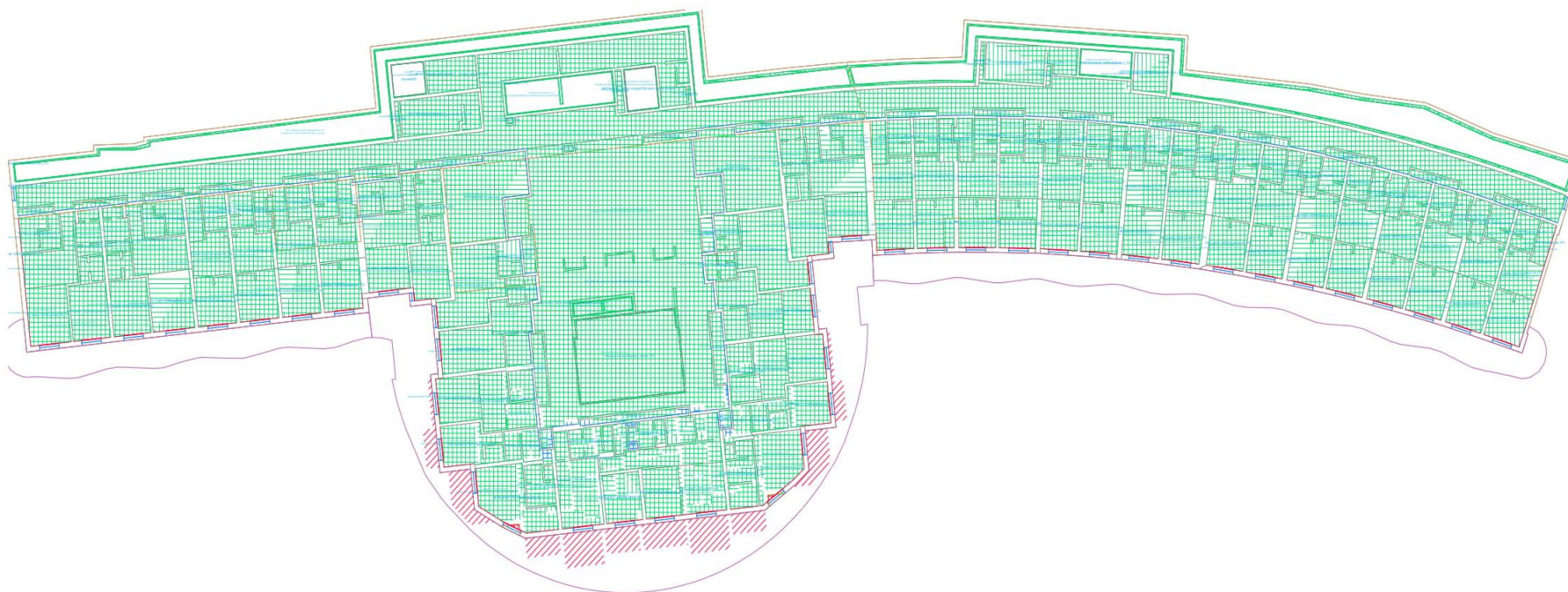


Figura 80 - Envolvente térmica piso 3

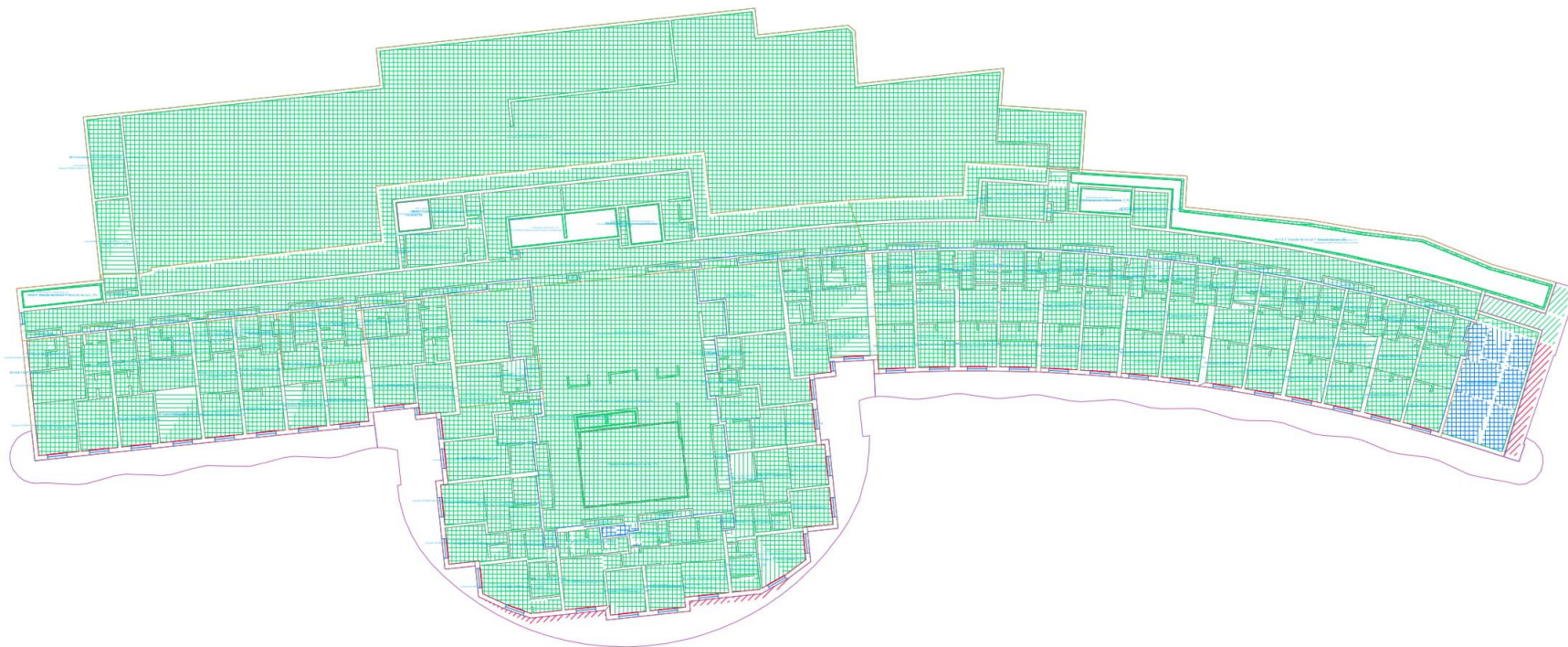


Figura 81 - Envolvente térmica piso 4

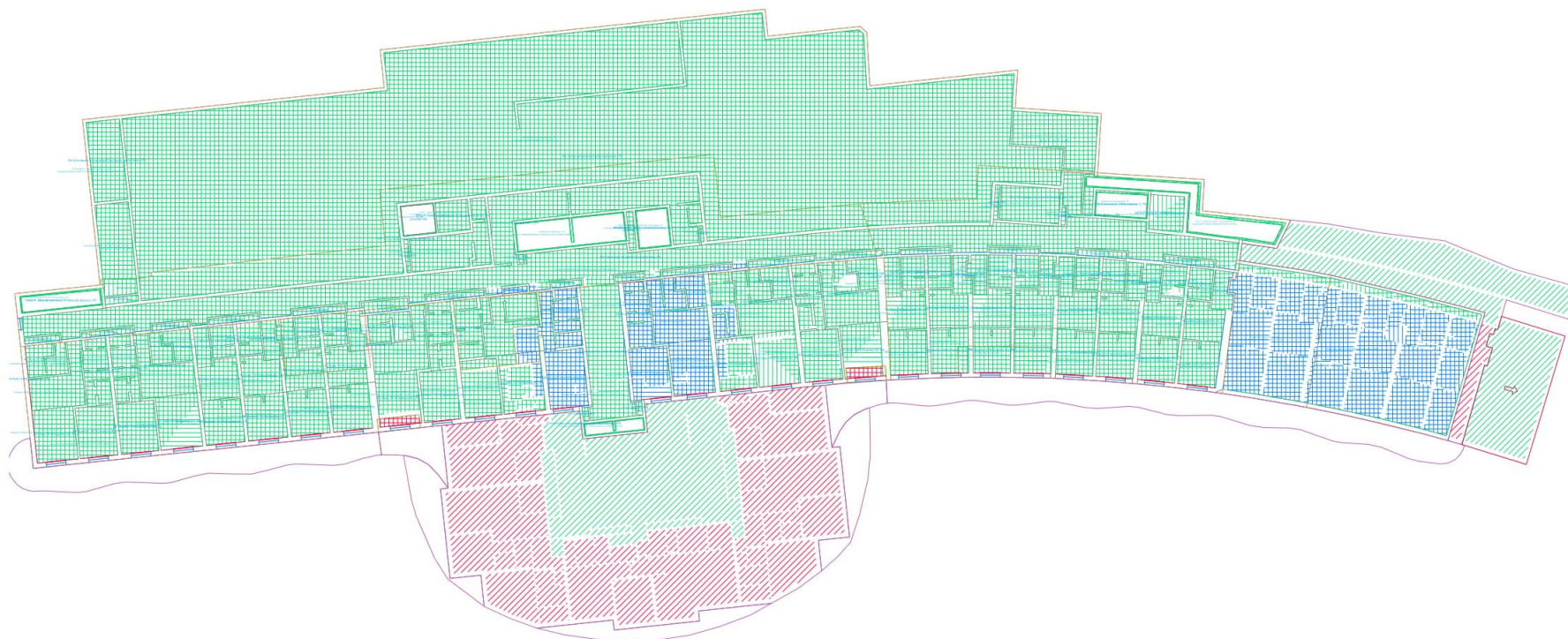


Figura 82 - Envolvente térmica piso 5

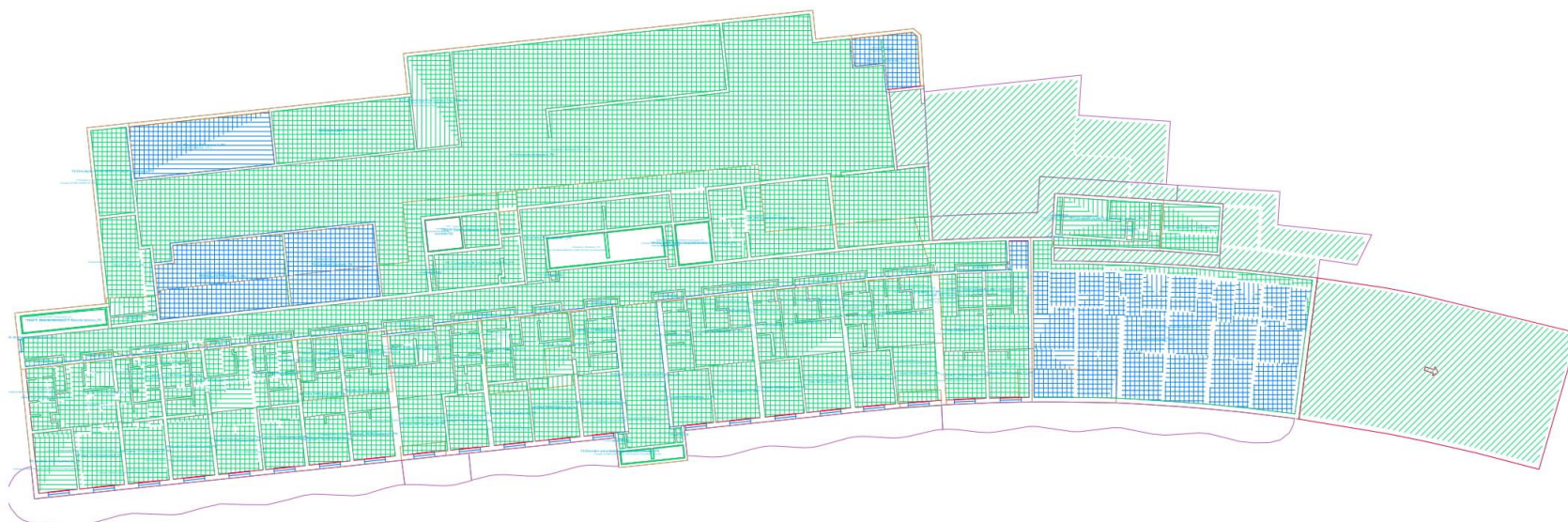


Figura 83 - Envolvente térmica piso 6

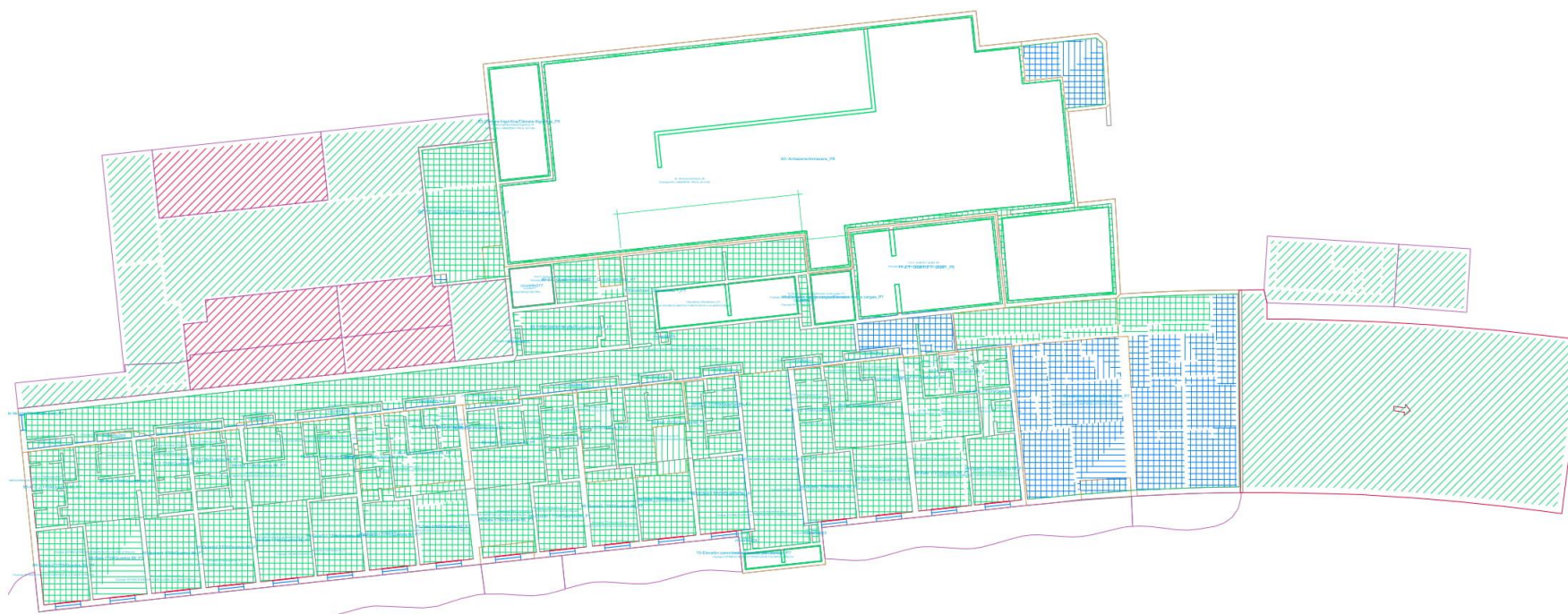


Figura 84 - Envolvente térmica piso 7

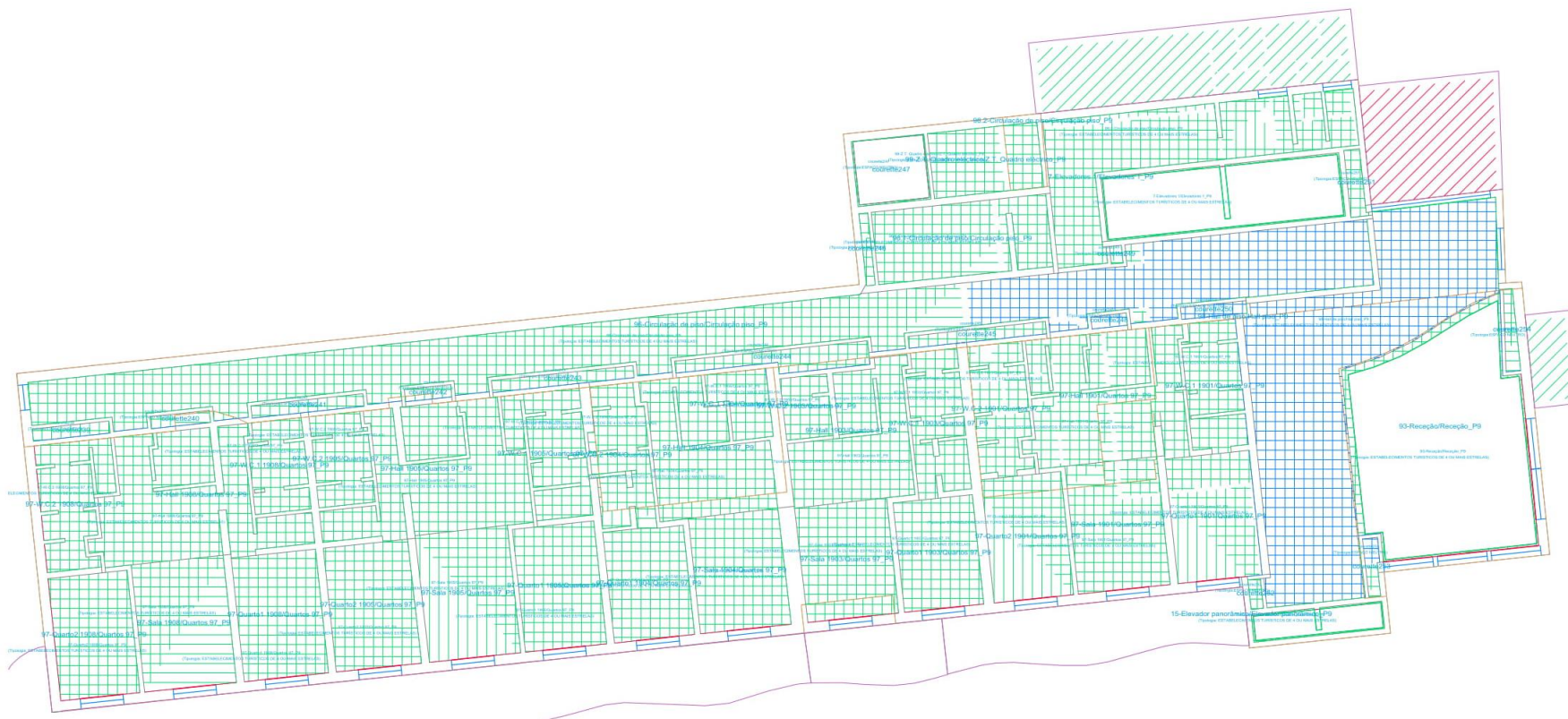


Figura 85 - Envolvente térmica piso 8

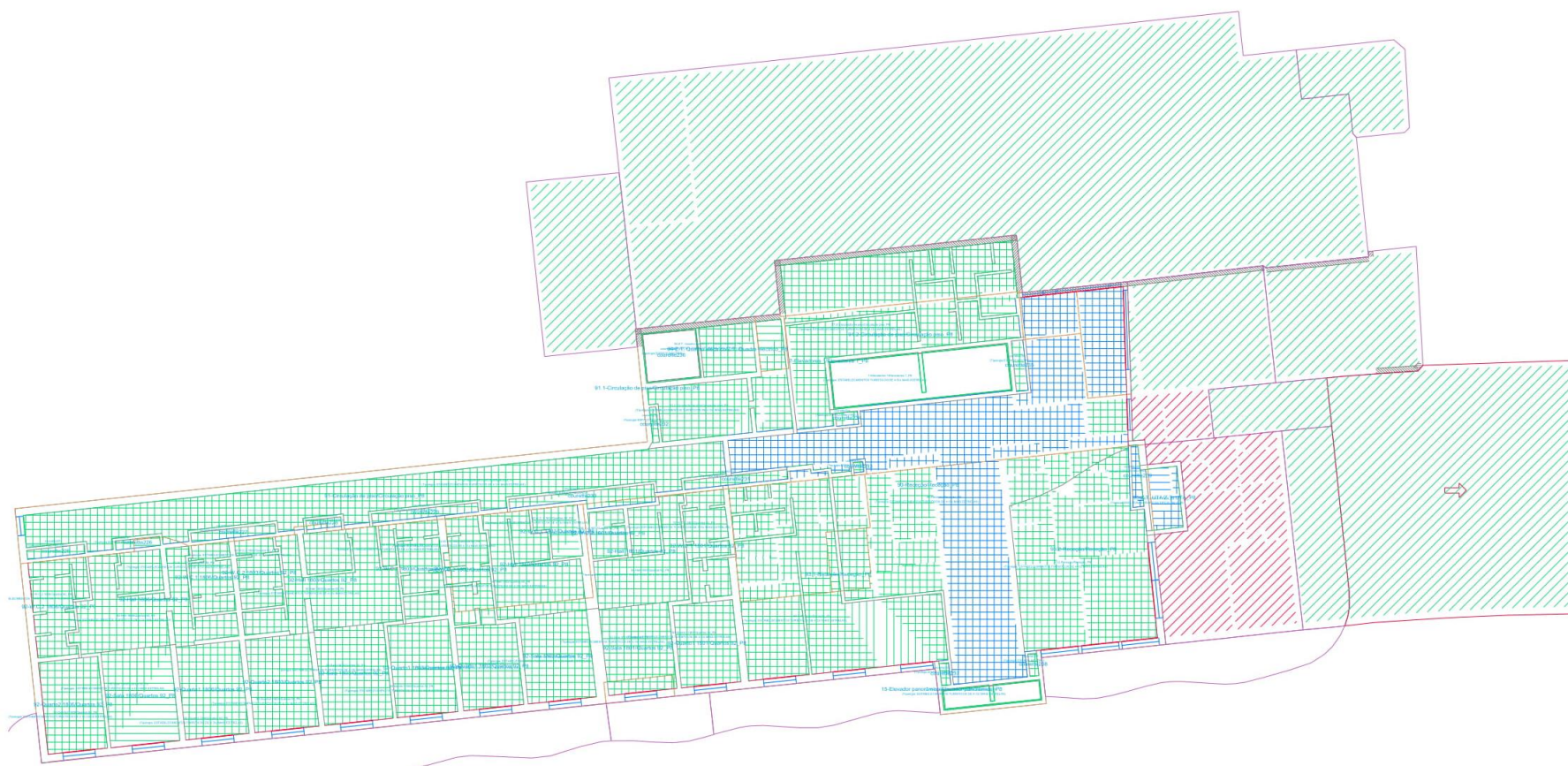


Figura 86 - Envolvente térmica piso 9

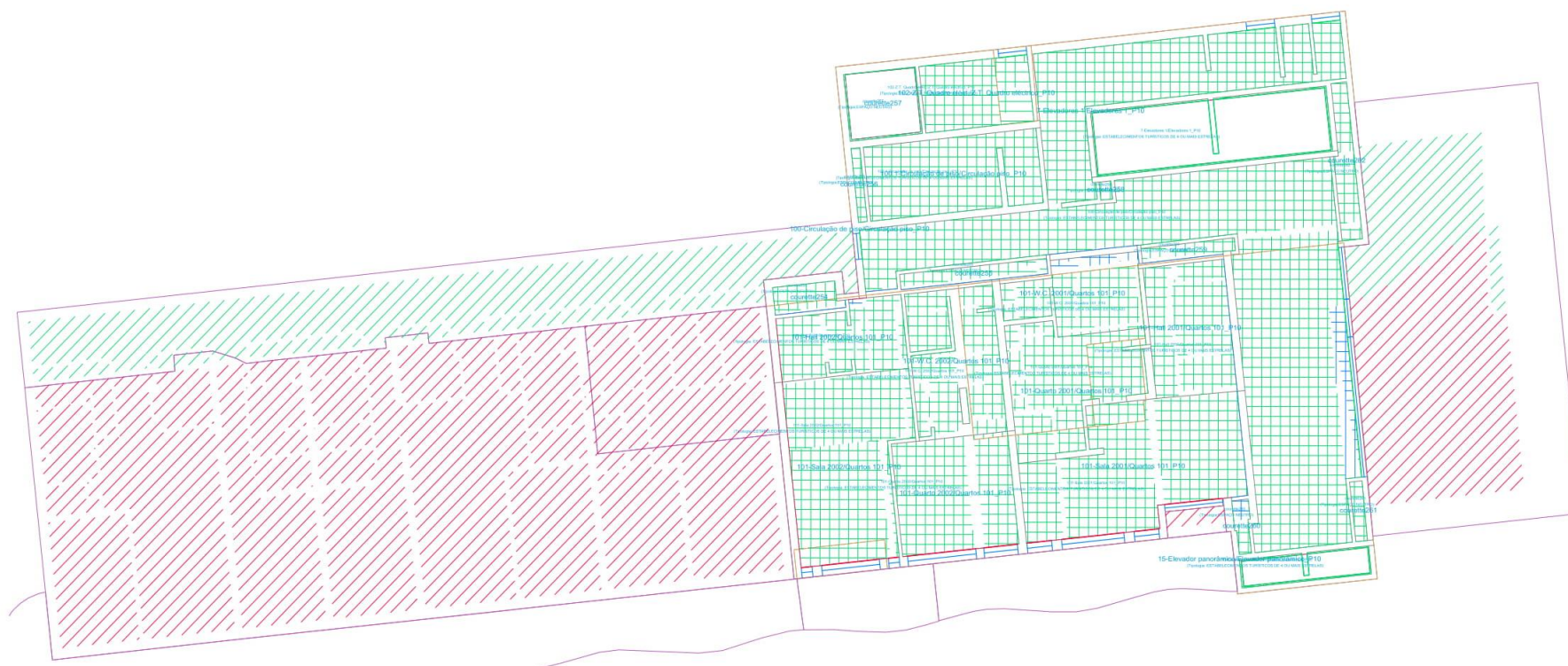


Figura 87 - Envolvente térmica piso 10

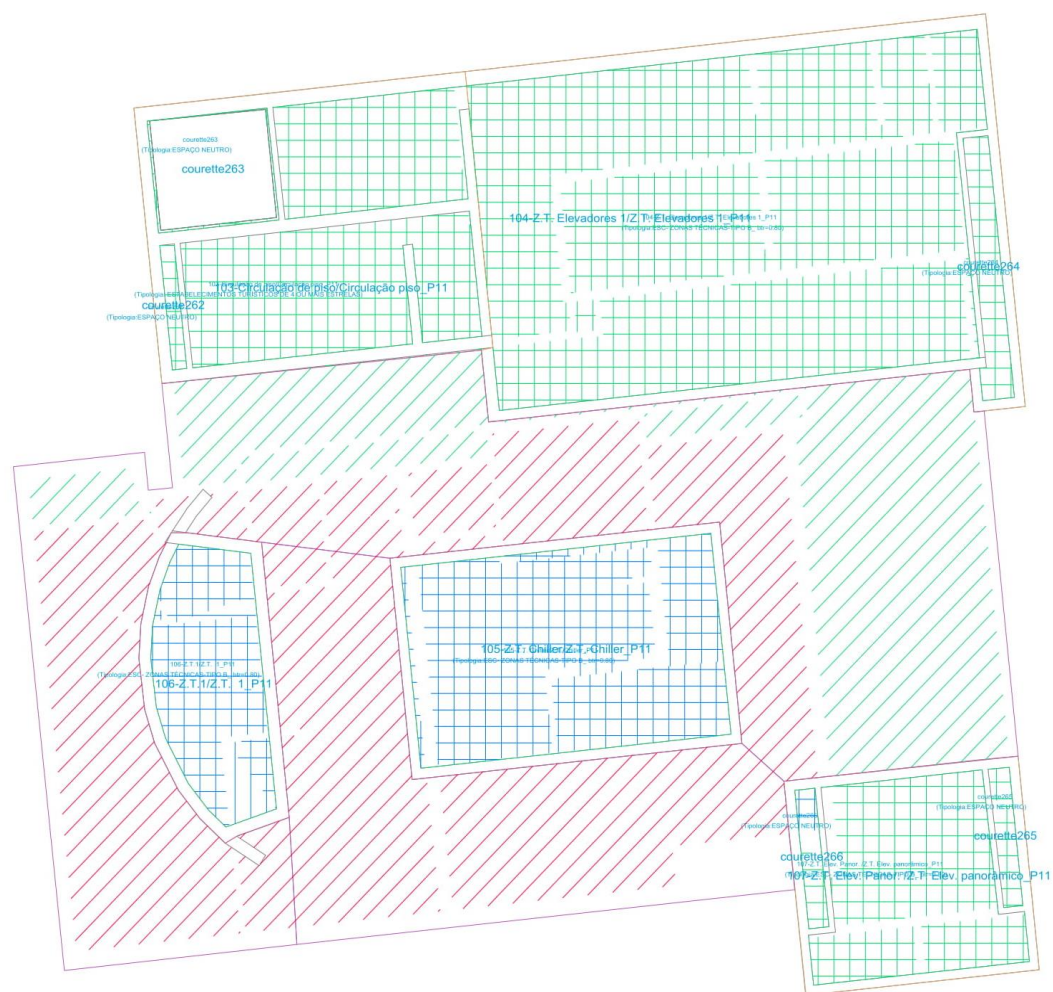


Figura 88 - Envolvente térmica piso 11

6.3 ANEXO 3 – TABELA DE AR NOVO REAL E DE REFERÊNCIA

Nº	Zonas-Rooms	Piso	Ap (m2)	Área-cálculo ar novo (m2)	Pé direito (m)	N.º Ocup. Previsto(adultos)	Densidade de ocupação (ocup/m²): 0.025	Tipo de espaço segundo função-RECS (Iluminação)-Tab L28	Situação do edifício-RECS(carga poluente do edifício)-Tab L05-Método prescritivo	Perfil de ocupação-RECS (carga poluente devida aos ocupantes)-Tab L04-método prescritivo	Caudal ar novo mínimo regulamentar (m3/h)-método prescritivo	Eficiência de ventilação-ε(v)-Tab L01	Caudal ar novo afectado da eficácia (m3/h)-método prescritivo	Caudal ar novo adoptado/REAL (m3/h)	Caudal ar novo adoptado (l/s)-Trace	Caudal extração Zonas Climatizadas (m3/h)-separador Equip AVAC	Caudal extração Zonas Climatizadas (m3/h)-separador Equip AVAC	Caudal ar novo mínimo Projecto-comparar com caudal ar novo adoptado-m3/h-critério edifício-Q _{need}
1	Circulação piso_P-1	PISO -1	444,87	444,87	2,69			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		480	133	0,0	0,0	
2	Z.T. Utas piscinas_P-1	PISO -1	123,10	123,10	3,00			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
3	Refeitório_P-1	PISO -1	106,78	106,78	2,19	36	0,337	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Laboratórios,ateliers,salas de desenho e trabalhos oficiais,cafés,bares,salas de jogos e	1260	100	1260,00	1260	350	0,0	0,0	320,34
4	Z.T. piso -1_P-1	PISO -1	2943,19	2943,19	2,91			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
4A	Elevador monta cargas_P-1	PISO -1	10,30	10,30	22,44			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
5	Gabinete_P-1	PISO -1	18,55	18,55	3,00	2	0,108	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	48	100	48,00	55,65	15	0,0	0,0	55,65
6	Z.T. Quadro eléctrico_P-1	PISO -1	8,60	8,60	3,00			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		490	136	0,0	0,0	
7	Elevadores 1_P-1	PISO -1	26,30	26,30	32,48			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		48	13	0,0	0,0	
8	Caixa de escadas E4_P-2	PISO -1	17,16	17,16	3,00			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
9	Circulação de piso_P0	PISO 0	687,61	687,61	2,35			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		105	29	0,0	0,0	
10	Piscina interior_P0	PISO 0	445,00	82,22	3,77	10	0,022	Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e	Piscinas (em função da área do plano de água)	Salas musculação,salas em ginásios e pavilhões desportivos e similares	980	100	980,00	1644,4	457	0,0	0,0	1644,40
11	Cozinha_P0	PISO 0	350,12	350,12	3,87	5	0,014	Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Laboratórios,ateliers,salas de desenho e trabalhos oficiais,cafés,bares,salas de jogos e	175	100	175,00	1050,36	292	0,0	0,0	1050,36
12	Z.T. Quadro eléctrico_P0	PISO 0	12,79	12,79	2,68			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
13	Restaurante_P0	PISO 0	253,21	253,21	3,69	67	0,265	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Laboratórios,ateliers,salas de desenho e trabalhos oficiais,cafés,bares,salas de jogos e	2345	100	2345,00	2345	651	0,0	0,0	759,63
14	Bar_P0	PISO 0	582,19	582,19	4,27	112	0,192	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Laboratórios,ateliers,salas de desenho e trabalhos oficiais,cafés,bares,salas de jogos e	3920	100	3920,00	3920	1089	0,0	0,0	1746,57
15	Elevador panorâmico_P0	PISO 0	6,10	6,10	13,43			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
16	Hall piso_P-1	PISO 0	268,50	268,50	2,33	20	0,074	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	480	100	480,00	805,5	224	0,0	0,0	805,50
17	Quartos 17_P0	PISO 0	405,02	405,02	2,46	22	0,054	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	352	100	352,00	352,00	98	0,0	0,0	1215,06
18	Elevadores 2_P0	PISO 0	10,80	10,80	16,10			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		224	62	0,0	0,0	
19	Zona técnica_P0	PISO 0	273,30	273,30	7,67			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
19A	l.s. piscina exterior_P0	PISO 0	38,74	38,74	2,67			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
19B	Bar piscina exterior_P1	PISO 0	14,31	14,31	3,08	2	0,140	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Laboratórios,ateliers,salas de desenho e trabalhos oficiais,cafés,bares,salas de jogos e	70	100	70,00	70	19	0,0	0,0	42,93
20	Circulação piso_P1	PISO 1	424,41	424,41	2,46			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		1200	333	0,0	0,0	
21	Spa_P1	PISO 1	200,88	200,88	2,40	5	0,025	Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Salas musculação,salas em ginásios e pavilhões desportivos e similares	490	100	490,00	602,64	167	0,0	0,0	602,64
22	Z.T. cozinha_P1	PISO 1	40,56	40,56	2,68			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
23	Z.T. Quadro eléctrico_P1	PISO 1	12,81	12,81	2,68			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		350	97	0,0	0,0	
24	Zona técnica 1_P1	PISO 1	77,85	77,85	2,68			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		1920	533	0,0	0,0	
25	Hall piso_P1	PISO 1	614,20	614,20	2,35	20	0,033	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Salas de repouso,salas de espera,salas conferências,auditórios e similares,bibliotecas	400	100	400,00	1842,6	512	0,0	0,0	1842,60
26	Sala conferências_P1	PISO 1	98,88	98,88	2,35	10	0,101	Salas de aula, salas de leitura,bibliotecas, salas de trabalho de apoio, salas de	Sem atividades que envolvam a emissão de	Salas de repouso,salas de espera,salas conferências,auditórios e similares,bibliotecas	200	100	200,00	296,64	82	0,0	0,0	296,64
27	Z.T. Utas_P1	PISO 1	39,19	39,19	2,68			Cozínhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
28	Quartos 28_P1	PISO 1	590,01	590,01	2,46	32	0,054	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	512	100	512,00	512,00	142	0,0	0,0	1770,03
30	Circulação piso_P2	PISO 2	420,03	420,03	2,44			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		31,23	9	0,0	0,0	

Figura 89 - Tabela de ar novo real 1

31	Quartos 31_P2	PISO 2	366,60	366,60	2,45	14	0,038	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	224	100	224,00	224,00	62	0,0	0,0	1099,80
32	Gabinete 1_P2	PISO 2	42,58	42,58	2,35	2	0,047	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	48	100	48,00	127,74	35	0,0	0,0	127,74
33	Quartos 33_P2	PISO 2	550,03	550,03	2,49	14	0,025	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	224	100	224,00	224,00	62	0,0	0,0	1650,09
34	Hall piso_P2	PISO 2	282,13	282,13	2,35			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			32,85	9	0,0	0,0	
35	Gabinete 2_P2	PISO 2	42,11	42,11	2,35	2	0,047	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	48	100	48,00	126,33	35	0,0	0,0	126,33
36	Quartos 33_P2	PISO 2	657,97	657,97	2,45	34	0,052	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	544	100	544,00	544,00	151	0,0	0,0	1973,91
37	Z.T. Quadro elétrico_P2	PISO 2	12,81	12,81	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
39	Circulação piso_P3	PISO 3	420,20	420,20	2,44			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100				0	0,0	0,0	
40	Quartos 40_P3	PISO 3	366,60	366,60	2,45	14	0,038	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	224	100	224,00	224,00	62	0,0	0,0	1099,80
41	Gabinete 1_P3	PISO 3	42,58	42,58	2,35	4	0,094	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	96	100	96,00	127,74	35	0,0	0,0	127,74
42	Quartos 42_P3	PISO 3	463,03	463,03	2,49	10	0,022	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	160	100	160,00	160,00	44	0,0	0,0	1389,09
43	Hall piso_P3	PISO 3	284,35	284,35	2,35			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			96	27	0,0	0,0	
44	Gabinete 2_P3	PISO 3	42,10	42,10	2,35	2	0,048	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	48	100	48,00	126,3	35	0,0	0,0	126,30
45	Quartos 45_P3	PISO 3	657,97	657,97	2,45	34	0,052	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	544	100	544,00	544,00	151	0,0	0,0	1973,91
46	Z.T. Quadro elétrico_P3	PISO 3	12,81	12,81	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
47	Z.T.1_P4	PISO 4	28,93	28,93	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
48	Circulação piso_P4	PISO 4	408,58	408,58	2,44			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			96	27	0,0	0,0	
49	Quartos 49_P4	PISO 4	366,60	366,60	2,45	14	0,038	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	224	100	224,00	224,00	62	0,0	0,0	1099,80
50	Loja 1_P4	PISO 4	42,58	42,58	2,35	2	0,047	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	48	100	48,00	127,74	35	0,0	0,0	127,74
51	Quartos 51_P4	PISO 4	441,28	441,28	2,48	10	0,023	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	160	100	160,00	160,00	44	0,0	0,0	1323,84
52	Hall piso_P4	PISO 4	288,22	288,22	2,35			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			128	36	0,0	0,0	
53	Loja 2_P4	PISO 4	42,10	42,10	2,35	2	0,048	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	48	100	48,00	126,3	35	0,0	0,0	126,30
54	Quartos 54_P4	PISO 4	585,07	585,07	2,45	30	0,051	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	480	100	480,00	480,00	133	0,0	0,0	1755,21
55	Z.T.2_P4	PISO 4	25,62	25,62	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
56	Circulação α escadas_P4	PISO 4	22,42	22,42	2,68			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			128	36	0,0	0,0	
57	Estacionamento_P4	PISO 4	1254,70	1254,70	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
58	Z.T. Quadro elétrico_P4	PISO 4	8,23	8,23	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			96	27	0,0	0,0	
59	Circulação piso_P5	PISO 5	364,13	364,13	2,44			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100				0	0,0	0,0	
60	Quartos 60_P5	PISO 5	482,20	482,20	2,46	16	0,033	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	256	100	256,00	256,00	71	0,0	0,0	1446,60
61	Hall piso_P5	PISO 5	43,70	43,70	2,35			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			128	36	0,0	0,0	
62	Quartos 62_P5	PISO 5	518,77	518,77	2,45	22	0,042	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	352	100	352,00	352,00	98	0,0	0,0	1556,31
63	Z.T.2_P5	PISO 5	25,60	25,60	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			96	27	0,0	0,0	
64	Circulação α escadas_P5	PISO 5	22,42	22,42	2,68			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100				0	0,0	0,0	
65	Z.T. Quadro elétrico_P5	PISO 5	8,23	8,23	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
66	Estacionamento_P5	PISO 5	1254,69	1254,69	2,66			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
67	Z.T.1_P5	PISO 5	28,93	28,93	2,58			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de ddos, fotocópias e			100			128	36	0,0	0,0	
68	Circulação piso_P6	PISO 6	239,78	239,78	2,43			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			96	27	0,0	0,0	
69	Quartos 69_P6	PISO 6	482,63	482,63	2,46	12	0,025	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	192	100	192,00	192,00	53	0,0	0,0	1447,89
70	Hall piso_P6	PISO 6	43,70	43,70	2,35			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de cênicas e			100			128	36	0,0	0,0	

Figura 90 - Tabela de ar novo real 2

71	Quartos 71_P6	PISO 6	301,76	301,76	2,44	10	0,033	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	160	100	160,00	160,00	44	0,0	0,0	905,28
72	Z.T.Quadro elétrico_P6	PISO 6	8,23	8,23	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100	128	36	0,0	0,0		
73	Z.T.1_P6	PISO 6	30,78	30,78	2,74			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100	96	27	0,0	0,0		
74	Circulação cx escadas_P6	PISO 6	22,42	22,42	2,74			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
75	Rouparia 1_P6	PISO 6	66,54	66,54	2,74	2	0,030	Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e	Com atividades que envolvam a emissão de	Laboratórios,ateliers,salas de desenho e trabalhos oficiais,cafés,bares,salas de jogos e	70	100	70,00	332,7	92	0,0	0,0	332,70
76	Gabinete_P6	PISO 6	47,59	47,59	2,74	2	0,042	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	48	100	48,00	142,77	40	0,0	0,0	142,77
77	Z.T. QGBT_P6	PISO 6	61,60	61,60	5,00			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100	128	36	0,0	0,0		
78	Circulação cx escadas 1_P6	PISO 6	21,61	21,61	2,58			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100	96	27	0,0	0,0		
79	Z.T. Elevador_P6	PISO 6	18,76	18,76	2,58			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
80	Armazéns_P6	PISO 6	728,30	728,30	5,00			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100	128	36	0,0	0,0		
81	Rouparia 2_P6	PISO 6	54,45	54,45	2,74	2	0,037	Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e	Com atividades que envolvam a emissão de	Laboratórios,ateliers,salas de desenho e trabalhos oficiais,cafés,bares,salas de jogos e	70	100	70,00	272,25	76	0,0	0,0	272,25
82	Economato_P6	PISO 6	53,55	53,55	2,74			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100	128	36	0,0	0,0		
83	Câmara frigorífica_P6	PISO 6	29,10	29,10	5,00			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100	96	27	0,0	0,0		
84	Controlo_P6	PISO 6	20,62	20,62	2,68	1	0,048	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	24	100	24,00	61,86	17	0,0	0,0	61,86
85	Circulação piso_P7	PISO 7	187,38	187,38	2,43			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100	128	36	0,0	0,0		
86	Quartos 86_P7	PISO 7	483,23	483,23	2,45	10	0,021	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	160	100	160,00	160,00	44	0,0	0,0	1449,69
87	Hall piso_P7	PISO 7	43,70	43,70	2,40			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100	96	27	0,0	0,0		
88	Quartos 88_P7	PISO 7	164,14	164,14	2,41	4	0,024	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	64	100	64,00	64,00	18	0,0	0,0	492,42
89	Z.T. Quadro elétrico_P7	PISO 7	13,25	13,25	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
90	Z.T. Grupo emergência_P7	PISO 7	47,15	47,15	2,11			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
91	Circulação piso_P8	PISO 8	176,19	176,19	2,34			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100	128	36	0,0	0,0		
92	Quartos 92_P8	PISO 8	372,12	372,12	2,39	8	0,021	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	128	100	128,00	128,00	36	0,0	0,0	1116,36
93	Recepção_P8	PISO 8	349,47	349,47	2,77	10	0,029	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Escritórios,gabinetes,secretarias,salas aulas,cinemas,salas espetáculos,salas	240	100	240,00	1048,41	291	0,0	0,0	1048,41
94	Z.T. Quadro elétrico_P8	PISO 8	8,24	8,24	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100	96	27	0,0	0,0		
95	Z.T. UTA_P8	PISO 8	6,00	6,00	2,60			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
96	Circulação piso_P9	PISO 9	178,62	178,62	2,37			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
97	Quartos 97_P9	PISO 9	483,96	483,96	2,45	10	0,021	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	160	100	160,00	160,00	44	0,0	0,0	1451,88
98	Hall piso_P9	PISO 9	80,30	80,30	2,33			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
99	Z.T. Quadro elétrico_P9	PISO 9	12,57	12,57	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
100	Circulação piso_P10	PISO 10	163,09	163,09	2,37			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
101	Quartos 101_P10	PISO 10	190,97	190,97	2,46	4	0,021	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e	Sem atividades que envolvam a emissão de	Quartos,dormitórios e similares	64	100	64,00	64,00	18	0,0	0,0	572,91
102	Z.T. Quadro elétrico_P10	PISO 10	12,57	12,57	2,68			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
103	Circulação piso_P11	PISO 11	21,83	21,83	2,70			Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e				100		0	0,0	0,0		
104	Z.T. elevadores 1_P11	PISO 11	111,72	111,72	2,70			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
105	Z.T. Caldeira_P11	PISO 11	38,71	38,71	2,70			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
106	Z.T. 1_P11	PISO 11	16,09	16,09	2,70			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		
107	Z.T. Elevador panorâmico_P11	PISO 11	21,29	21,29	2,70			Cozinhas, armazéns,arquivos,polidesportivos/ginásios e similares,salas técnicas(centro de dds, fotocópias e				100		0	0,0	0,0		

Figura 91 - Tabela de ar novo real 3

Compartimentos	Nº de quartos/Ref.+ Espaço	Nº	Tipo de Sistema	Piso	Ap (m2)	N.ºOcupantes previsto	Tipo de espaço segundo função-RECS (Iluminação)-Tab L.28	Situação do edifício-RECS(carga poluente do edifício)-Tab 1.05-Método prescritivo	Perfil de ocupação-RECS (carga poluente devida aos ocupantes)-Tab 1.04-método prescritivo	Tipologia-RSECE modificado ou ASHRAE 90.1	Eficiência ventilação(%-de referência)	Caudal ar novo adoptado/ REAL (m3/h)	Caudal ar novo -metodo prescritivo(m3/h)	Caudal ar novo afectado da eficácia (m3/h)	Caudal ar novo referência (m3/h)	Caudal ar novo simulação (l/s)-Trace
Circulação de piso e balneários	0	1	Circulação piso_P-1	PISO -1	444,87		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	480,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Utas piscinas	0	2	Z.T. Utas piscinas_P-1	PISO -1	123,10		Cozinhas, armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Refeitório	0	3	Refeitório_P-1	PISO -1	106,78		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Laboratórios, ateliers, salas de desenho e trabalhos	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	1260,00	1260,00	1260,00	1260,00	350,00
Z.T. piso -1	0	4	Z.T. piso -1_P-1	PISO -1	2943,19		armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elevador Monta cargas	0	4A	Elevador monta cargas_P-1	PISO -1	10,30		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gabinete	0	5	Gabinete_P-1	PISO -1	18,55		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	ESCRITÓRIOS	100	55,65	55,65	55,65	55,65	15,46
Z.T. Quadro elétrico	0	6	Z.T. Quadro eléctrico_P-1	PISO -1	8,60		armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	490,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elevadores 1	0	7	Elevadores 1_P-1	PISO -1	26,30		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	48,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caixa de escadas E4	0	8	Caixa de escadas E4_P-2	PISO -1	17,16		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso e balneários	0	9	Circulação de piso_P0	PISO 0	687,61		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	105,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Piscina interior	0	10	Piscina interior_P0	PISO 0	445,00		Cozinhas, armazéns, arquivos, polides	Piscinas (em função da área do plano de água)	Salas musculação, salas em piscinas e pavilhões	PISCINAS INTERIORES	100	1644,40	1644,40	1644,40	1644,40	456,78
Cozinha	0	11	Cozinha_P0	PISO 0	350,12		Cozinhas, armazéns, arquivos, polides	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Laboratórios, ateliers, salas de desenho e trabalhos	ESC-COZINHAS-TIPO A	100	1050,36	1050,36	1050,36	1050,36	291,77
Z.T. Quadro elétrico	0	12	Z.T. Quadro eléctrico_P0	PISO 0	12,79		armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Restaurante	0	13	Restaurante_P0	PISO 0	253,21		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Laboratórios, ateliers, salas de desenho e trabalhos	RESTAURANTES	100	2345,00	2345,00	2345,00	2345,00	651,39
Bar	0	14	Bar_P0	PISO 0	582,19		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Laboratórios, ateliers, salas de desenho e trabalhos	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	3920,00	3920,00	3920,00	3920,00	1088,89
Elevador panorâmico	0	15	Elevador panorâmico_P0	PISO 0	6,10		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hall de piso	0	16	Hall piso_P-1	PISO 0	268,50		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	805,50	805,50	805,50	805,50	223,75
Quartos 022-042 (11)	11	17	Quartos 17_P0	PISO 0	405,02		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	352,00	352,00	352,00	352,00	97,78
Elevadores 2	0	18	Elevadores 2_P0	PISO 0	10,80		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	224,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Devão técnico	0	19	Zona técnica_P0	PISO 0	273,30		armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I.S. piscina exterior	0	19A	I.S. piscina exterior_P0	PISO 0	38,74		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bar piscina exterior	0	19B	Bar piscina exterior_P1	PISO 0	14,31		Hall/Entradas, corredores, salas de espera,	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Laboratórios, ateliers, salas de desenho e trabalhos	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	70,00	70,00	70,00	70,00	19,44
Circulação de piso	0	20	Circulação piso_P1	PISO 1	424,41		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	1200,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spa	0	21	Spa_P1	PISO 1	200,88		armazéns, arquivos, polides	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Salas musculação, salas em ginásios e pavilhões	DESPORTIVOS SEM PISCINA	100	602,64	602,64	602,64	602,64	167,40
Z.T. cozinha	0	22	Z.T. cozinha_P1	PISO 1	40,56		Cozinhas, armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Quadro elétrico	0	23	Z.T. Quadro eléctrico_P1	PISO 1	12,81		Cozinhas, armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	350,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.Técnica 1	0	24	Zona técnica 1_P1	PISO 1	77,85		Cozinhas, armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	1920,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hall de piso e zona estar	0	25	Hall piso_P1	PISO 1	614,20		Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Salas de repouso, salas de espera, salas conferências, auditórios	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	1842,60	1842,60	1842,60	1842,60	511,83

Figura 92 - Tabela ar novo referência 1

Sala conferências	16	26	Sala conferências_P1	PISO 1	98,88	Salas de aula, salas de leitura, bibliotecas, salas de trabalho, salas de reuniões, salas de armazenamento, arquivos, polides	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Salas de repouso, salas de espera, salas de conferências, auditórios	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	296,64	296,64	296,64	296,64	82,40
Z.T. Utas	0	27	Z.T. Utas_P1	PISO 1	39,19	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1101-1116(16)	7	28	Quartos 28_P1	PISO 1	590,01	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	512,00	512,00	512,00	512,00	142,22
Circulação de piso	0	30	Circulação piso_P2	PISO 2	420,03	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	31,23	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1225-1231(7)	7	31	Quartos 31_P2	PISO 2	366,60	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	224,00	224,00	224,00	224,00	62,22
Gabinete 1	0	32	Gabinete 1_P2	PISO 2	42,58	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	127,74	127,74	127,74	127,74	35,48
Quartos 1218-1224(7)	0	33	Quartos 33_P2	PISO 2	550,03	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	224,00	224,00	224,00	224,00	62,22
Hall de piso e zona de estar	17	34	Hall piso_P2	PISO 2	282,13	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	32,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Gabinete 2	0	35	Gabinete 2_P2	PISO 2	42,11	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	126,33	126,33	126,33	126,33	35,09
Quartos 1201-1217(17)	0	36	Quartos 33_P2	PISO 2	657,97	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	544,00	544,00	544,00	544,00	151,11
Z.T. Quadro elétrico	7	37	Z.T. Quadro elétrico_P2	PISO 2	12,81	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso	0	39	Circulação piso_P3	PISO 3	420,20	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1323-1329(7)	5	40	Quartos 40_P3	PISO 3	366,60	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	224,00	224,00	224,00	224,00	62,22
Gabinete 1	0	41	Gabinete 1_P3	PISO 3	42,58	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	127,74	127,74	127,74	127,74	35,48
Quartos 1318-1322(5)	0	42	Quartos 42_P3	PISO 3	463,03	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	160,00	160,00	160,00	160,00	44,44
Hall de piso e zona de estar	17	43	Hall piso_P3	PISO 3	284,35	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gabinete 2	0	44	Gabinete 2_P3	PISO 3	42,10	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	126,30	126,30	126,30	126,30	35,08
Quartos 1301-1317(17)	0	45	Quartos 45_P3	PISO 3	657,97	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	544,00	544,00	544,00	544,00	151,11
Z.T. Quadro elétrico	0	46	Z.T. Quadro elétrico_P3	PISO 3	12,81	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. 1	7	47	Z.T.1_P4	PISO 4	28,93	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso	0	48	Circulação piso_P4	PISO 4	408,58	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1421-1427(7)	5	49	Quartos 49_P4	PISO 4	366,60	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	224,00	224,00	224,00	224,00	62,22
Loja 1	0	50	Loja 1_P4	PISO 4	42,58	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	127,74	127,74	127,74	127,74	35,48
Quartos 1416-1420(5)	0	51	Quartos 51_P4	PISO 4	441,28	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	160,00	160,00	160,00	160,00	44,44
Hall de piso e zona de estar	15	52	Hall piso_P4	PISO 4	288,22	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Loja 2	0	53	Loja 2_P4	PISO 4	42,10	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões, salas de espera	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	126,30	126,30	126,30	126,30	35,08
Quartos 1401-1415(15)	0	54	Quartos 54_P4	PISO 4	585,07	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	480,00	480,00	480,00	480,00	133,33
Z.T. 2	0	55	Z.T.2_P4	PISO 4	25,62	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação cx escadas	0	56	Circulação cx escadas_P4	PISO 4	22,42	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estacionamento	0	57	Estacionamento_P4	PISO 4	1254,70	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESTACIONAMENTOS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Quadro elétrico	8	58	Z.T. Quadro elétrico_P4	PISO 4	8,23	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso	0	59	Circulação piso_P5	PISO 5	364,13	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1512-1519(8)	11	60	Quartos 60_P5	PISO 5	482,20	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	256,00	256,00	256,00	256,00	71,11
Hall de piso e zona de estar	0	61	Hall piso_P5	PISO 5	43,70	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1501-1511(11)	0	62	Quartos 62_P5	PISO 5	518,77	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	352,00	352,00	352,00	352,00	97,78
Z.T. 2	0	63	Z.T.2_P5	PISO 5	25,60	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação cx escadas	0	64	Circulação cx escadas_P5	PISO 5	22,42	Hall/Entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENHIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Quadro elétrico	0	65	Z.T. Quadro elétrico_P5	PISO 5	8,23	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estacionamento	0	66	Estacionamento_P5	PISO 5	1254,69	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESTACIONAMENTOS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. 1	6	67	Z.T.1_P5	PISO 5	28,93	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 93 - Tabela ar novo referência 2

Circulação de piso	0	68	Circulação piso_P6	PISO 6	239,78	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1606-1613(6)	5	69	Quartos 69_P6	PISO 6	482,63	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	192,00	192,00	192,00	192,00	53,33
Hall de piso e zona de estar	0	70	Hall piso_P6	PISO 6	43,70	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1600-1604(5)	0	71	Quartos 71_P6	PISO 6	301,76	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	160,00	160,00	160,00	160,00	44,44
Z.T. Quadro elétrico	0	72	Z.T. Quadro elétrico_P6	PISO 6	8,23	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. 1	0	73	Z.T.1_P6	PISO 6	30,78	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação cx escadas	0	74	Circulação cx escadas_P6	PISO 6	22,42	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roupaia 1	0	75	Roupaia 1_P6	PISO 6	66,54	armazéns, arquivos, polides	Com atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Laboratórios, ateliers, salas de desenho e trabalhos	ESC-LAVANDARIAS-TIPO A	100	332,70	332,70	332,70	332,70	92,42
Gabinete	0	76	Gabinete_P6	PISO 6	47,59	Escritório individual 1-6 pessoas	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões	ESCRITÓRIOS	100	142,77	142,77	142,77	142,77	39,66
Z.T. QGBT	0	77	Z.T. QGBT_P6	PISO 6	61,60	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação cx escadas 1	0	78	Circulação cx escadas 1_P6	PISO 6	21,61	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Elevadores	0	79	Z.T. Elevador_P6	PISO 6	18,76	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Armazéns	0	80	Armazéns_P6	PISO 6	728,30	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ARMAZENS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roupaia 2	0	81	Roupaia 2_P6	PISO 6	54,45	armazéns, arquivos, polides	Com atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Laboratórios, ateliers, salas de desenho e trabalhos	ESC-LAVANDARIAS-TIPO A	100	272,25	272,25	272,25	272,25	75,63
Economato	0	82	Economato_P6	PISO 6	53,55	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ARMAZENS-TIPO B	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Câmara frigorífica	0	83	Câmara frigorífica_P6	PISO 6	29,10	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ARMAZENS-TIPO B	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Controlo	5	84	Controlo_P6	PISO 6	20,62	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	61,86	61,86	61,86	61,86	17,18
Circulação de piso	0	85	Circulação piso_P7	PISO 7	187,38	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1703-1709(5)	2	86	Quartos 86_P7	PISO 7	483,23	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	160,00	160,00	160,00	160,00	44,44
Hall de piso e zona de estar	0	87	Hall piso_P7	PISO 7	43,70	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1700-1701(2)	0	88	Quartos 88_P7	PISO 7	164,14	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	64,00	64,00	64,00	64,00	17,78
Z.T. Quadro elétrico	0	89	Z.T. Quadro elétrico_P7	PISO 7	13,25	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Grupo emergência	4	90	Z.T. Grupo emergência_P7	PISO 7	47,15	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso	0	91	Circulação piso_P8	PISO 8	176,19	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1801-1806(4)	0	92	Quartos 92_P8	PISO 8	372,12	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	128,00	128,00	128,00	128,00	35,56
Receção	0	93	Receção_P8	PISO 8	349,47	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Escritórios, gabinetes, secretarias, salas de reuniões	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	1048,41	1048,41	1048,41	1048,41	291,23
Z.T. Quadro elétrico	0	94	Z.T. Quadro elétrico_P8	PISO 8	8,24	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. UTA	5	95	Z.T. UTA_P8	PISO 8	6,00	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso	0	96	Circulação piso_P9	PISO 9	178,62	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 1901-1908(5)	0	97	Quartos 97_P9	PISO 9	483,96	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	160,00	160,00	160,00	160,00	44,44
Hall de piso	0	98	Hall piso_P9	PISO 9	80,30	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Quadro elétrico	2	99	Z.T. Quadro elétrico_P9	PISO 9	12,57	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso	0	100	Circulação piso_P10	PISO 10	163,09	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quartos 2001-2002(2)	0	101	Quartos 101_P10	PISO 10	190,97	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	Sem atividades que envolvam a emissão de poluentes específicos	Quartos, dormitórios e similares	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	64,00	64,00	64,00	64,00	17,78
Z.T. Quadro elétrico	0	102	Z.T. Quadro elétrico_P10	PISO 10	12,57	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Circulação de piso	0	103	Circulação piso_P11	PISO 11	21,83	Hall/entradas, corredores, salas de espera, instalações sanitárias	0	0	EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. elevadores 1	0	104	Z.T. elevadores 1_P11	PISO 11	111,72	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Caldeira	0	105	Z.T. Caldeira_P11	PISO 11	38,71	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. 1	0	106	Z.T. 1_P11	PISO 11	16,09	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Z.T. Elevador panorâmico	0	107	Z.T. Elevador panorâmico_P11	PISO 11	21,29	armazéns, arquivos, polides	0	0	ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 94 - Tabela ar novo referência 3

Tipologia	Soma de Ap (m2)	Ventilação-l/(s.m2)	Ocupação-m2/pessoa	DPI prev-(W/m2)/100 lux-CALCULADO	DPI ref-(W/m2)/100 lux-RECS	Iluminância-Em-lux	Equipamentos-elétricos-W/m2	Equipamentos-gás-W
CLUBES DESPORTIVOS SEM PISCINA	200,88	0,831342095	40,176	1,523297491	3,40	200	0	0
EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS DE 4 OU MAIS ESTRELAS	16470,68	28,67152745	27,55680403	6,850043978	3,78	113,3333333	10,92243915	0
ESC-ARMAZÉNS-TIPO B	810,95	1,649534139	#DIV/0!	2,045502189	3,40	200	0	0
ESC-COZINHAS-TIPO A	350,12	0,833999772	70,024	2,480063978	3,40	500	0	0
ESC-ESTACIONAMENTOS-TIPO B	2509,39	0,057384464	#DIV/0!	4,061305736	3,40	100	0	0
ESC-LAVANDARIAS-TIPO A	120,99	2,778402933	30,2475	0,872468799	3,40	500	0	0
ESCRITÓRIOS	235,51	4,955612766	17,85166667	1,954736529	2,63	500	162,4134856	0
ESC-ZONAS TÉCNICAS-TIPO B	4089,51	57,56934619	#DIV/0!	2,715459798	3,40	200	0	0
PISCINAS INTERIORES	445	1,026966292	44,5	1,036404494	3,40	200	0	0
RESTAURANTES	253,21	2,570988508	3,779253731	2,424864737	3,80	100	0	0
Total Geral	25486,24	100,9451046	27,44734225	3,897370636	3,57	174,0740741	8,559520745	0

Figura 95 - Dados inseridos no CYPE

6.4 ANEXO 4 - CARATERIZAÇÃO DOS ENVIDRAÇADOS

Tabela 28 - Caracterização da envolvente opaca

Nº	PISO	ORIENT	ENV	Solução	TIPO DE CAIXILHARIA
9	0	E	E9	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
		O	O0	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
10	0	E	E0	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
			E1	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
			E2	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
		O	O1	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
			O2	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
		S	S1	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
			S2	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
		SE	SE1	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
			SE2	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
		SO	SO1	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção
	SO2	VE1	VE1-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo colorido na massa 6-8-4 mm. Sem proteção		
13	0	O	O3	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			O4	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			O5	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção

			SO	SO3	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				SO4	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				SO5	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				SO6	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				SO7	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				SO8	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				SO9	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
14	0	E		E4	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				E5	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				E6	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				E7	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				E8	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
			O	O6	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
			S	S3	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				S4	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				S5	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				S6	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
				S7	VE5	VE5-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção

			S8	VE5	VE5-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
	SE		SE3	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE3A	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE3B	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE4	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE5	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE6	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE7	VE5	VE5-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
			SE7A	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
17	0	S	S11	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S12	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S13	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S14	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S15	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S16	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S17	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S18	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S19	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S20	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S21	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
20	1	E	E14	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
		O	O7	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
25	1	E	E10	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			E11	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			E12	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			E13	VE8	VE8-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
		O	O8	VE8	VE8-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			O9	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
		S	S22	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			S22A	VE8	VE8-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			S23	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			S24	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			S25	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			S26	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			S27	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			S28	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção

		SE	SE10	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE11	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE12	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE13	VE8	VE8-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE14	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE8	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SE9	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
		SO	SO11	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SO12	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SO13	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SO14	VE8	VE8-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SO15	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SO16	VE3	VE3-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
			SO17	VE4	VE4-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-12-6 mm. Sem proteção
28	1	S	S29	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S30	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S31	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S32	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S33	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S34	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S35	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S36	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S37	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S38	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S39	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S40	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S41	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S42	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S43	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S44	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
30	2	E	E21	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção	
			O	O10	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
31	2	O	O10A	VE9	VE9-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		S	S45	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S46	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
			S47	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	

			S48	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S49	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S50	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S51	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S52	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S53	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
33	2	E	E15	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E16	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E17	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E18	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E19	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
		O	O10B	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			O11	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			O12	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			O13	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			O14	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
		S	S54	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S55	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S56	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S57	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S58	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S59	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S60	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S61	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
36	2	E	E20	VE9	VE9-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
		S	S62	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S63	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S64	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S65	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S66	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S67	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S68	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S69	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S70	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S71	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S72	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S73	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S74	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S75	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S76	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S77	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S78	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
39	3	E	E28	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
		O	O15	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
40	3	O	O16A	VE9	VE9-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
		S	S79	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S80	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S81	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S82	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S83	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S84	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S85	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S86	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S87	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

42	3	E	E22	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E23	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E24	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E25	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			E26	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
	O	O16	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		O17	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		O18	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		O19	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		O20	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
S	S88	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior		
	S89	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior		
	S90	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior		
	S91	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior		
	SE	SE15	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
SO	SO19	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior		
45	3	E	E27	VE9	VE9-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S	S100	VE7

			S101	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S102	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S103	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S104	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S105	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S106	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S107	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S108	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S92	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S93	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S94	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S95	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S96	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S97	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S98	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S99	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
48	4	O	O21	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
49	4	O	O22A	VE9	VE9-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S	S109	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S110	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S111	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S112	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S113	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S114	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S115	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S116	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				S117	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
51	4		E	E29	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				E30	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				E31	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				E32	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				E33	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			O	O22	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				O23	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				O24	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
				O25	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			O26	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
		S	S118	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S118A	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S119	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S120	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S121	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
		SE	SE16	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
54	4	E	E34	VE9	VE9-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
		S	S122	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S123	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S124	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S125	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S126	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S127	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S128	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S129	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S130	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S131	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S132	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S133	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S134	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S135	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S136	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
59	5	O	O27	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
60	5	S	S137	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S138	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S139	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S140	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S141	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S142	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S143	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S144	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S145	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S146	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S147	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S148	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S149	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
62	5	S	S150	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S151	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S152	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S153	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S154	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S155	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S156	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S157	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S158	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S159	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S160	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S161	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S162	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S163	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
68	6	O	O29	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
69	6	S	S164	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S165	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S166	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S167	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S168	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S169	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S170	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S171	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S172	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S173	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S174	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S175	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S176	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
71	6	S	S177	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S178	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S179	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S180	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S181	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S182	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S183	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S184	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
85	7	O	O30	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
86	7	S	S185	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S186	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S187	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S188	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S189	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S190	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S191	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S192	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S193	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S194	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S195	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S196	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S197	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
88	7	S	S198	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S199	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S200	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S201	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
91	8	O	O31	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
92	8	S	S202	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S203	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S204	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S205	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S206	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S207	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S208	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S209	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S210	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S211	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
93	8	E	E35	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção
			E36	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção
			E37	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
			E38	VE11	VE11-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
		N	N1	VE11	VE11-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
			N2	VE12	VE12-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção

		N3	VE11	VE11-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção	
		N4	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção	
	S	S212	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		S213	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		S214	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior	
		S215	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
		S216	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
		S217	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
9	E	E35A	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
		E36A	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
	S	S215A	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
		S216A	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
		S217A	VE10	VE10-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 12 mm. Sem proteção	
96	9	N	N6	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
			N7	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
		O	O32	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
97	9	S	S218	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S219	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior

			S220	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S221	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S222	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S223	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S224	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S225	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S226	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S227	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S228	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S229	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S230	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
98	9	E	E39	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
		N	N5	VE11	VE11-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
100	10	E	E40	VE14	VE14-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Com proteção interior
			E41	VE15	VE15-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Com proteção interior
			E42	VE14	VE14-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Com proteção interior
		N	N8	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
			N9	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção

		O	O33	VE6	VE6-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 6 mm. Sem proteção
101	10	S	S231	VE13	VE13-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S232	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S233	VE13	VE13-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S234	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S235	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S236	VE13	VE13-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S237	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S238	VE13	VE13-Vão simples exterior em caixilharia metálica fixa, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
			S239	VE7	VE7-Vão simples exterior em caixilharia metálica de correr, sem corte térmico com vidro duplo incolor 6-10-4 mm. Com proteção interior
19A	0	O	O6A	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção
			O6B	VE2	VE2-Vão simples exterior em caixilharia metálica giratória, sem corte térmico com vidro simples incolor 8 mm. Sem proteção

6.5 ANEXO 5 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DA ENVOLVENTE NÃO OPACA

Tabela 29 – Caracterização térmica da envolvente não opaca

VE6-Vidro simples 6mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE6- (tipo106x207) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE6-Vidro simples 6mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE6- (tipo106x207) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características	Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.850
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo300x304) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo300x304) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características	Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.820
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo400x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo400x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características	Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.82 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.350
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo350x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo350x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

	Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.82 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.350
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo382x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo382x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

	Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.82 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.350
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo368x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo368x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

	Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.82 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.350
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo390x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE1-Vidro duplo 6-8-4 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE1- (tipo390x289) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.82 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.350
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo238x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo238x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo205x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo205x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo292x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo292x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo239x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo239x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U:	4.00 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo229x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo229x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U:	4.00 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo300x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo300x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750

Fator de redução, Fr: 0.700

Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo231x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo231x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750

Fator de redução, Fr: 0.700

Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo217x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo217x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750

Fator de redução, Fr: 0.700

Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo174x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo174x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750

Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo230x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo230x243)-Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750

Fator de redução, Fr: 0.700

Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo179x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo179x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750

Fator de redução, Fr: 0.700

Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo173x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo173x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.750

Fator de redução, Fr: 0.700

Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo40x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo40x243) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

	Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.750
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo166x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo166x243) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

	Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.750
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE5-Vidro simples 16mm (8+8) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE5- (tipo262x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE5-Vidro simples 16mm (8+8) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE5- (tipo262x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

	Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.850
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo260x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo260x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.820
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo40x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo40x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.750
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo168x220) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo168x220) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.750
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo200x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo200x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo343x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo343x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo229x220) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo229x220) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo382x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo382x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo207x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo207x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo310x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo310x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo150x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo150x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo173x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo173x220) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo220x210) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo220x210) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.820
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo180x202) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo180x202) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 4.30 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.780
	Fator de redução, Fr: 0.460
	Fração opaca, Ff: 0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo30x60) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo30x60) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.820
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo325x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo325x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.750
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo334x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo334x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo220x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo220x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo166x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo166x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo198x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo198x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo222x148) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo222x148) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.20 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo266x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo266x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo283x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo283x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo314x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo314x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo306x148) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo306x148) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.20 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo307x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo307x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo268x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo268x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo200x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo200x148) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.66 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.750
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo225x148) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo225x148) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U:	4.20 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo165x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo165x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U:	3.66 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo334x208) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

VE8-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE8- (tipo334x208) -Caixilho metálico correr sem corte térmico sem proteção)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U:	3.66 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo218x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo218x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U:	3.66 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo212x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo212x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U:	4.00 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo220x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE3-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE3- (tipo220x208) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U:	3.66 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.750
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo213x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE4-Vidro duplo 6-12-6 e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE4- (tipo213x208) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características	Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.00 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.750
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE9-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE9- (tipo65x202) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico com proteção interior)

VE9-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE9- (tipo65x202) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico com proteção interior)

Características	Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.10 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.780
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE9-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE9- (tipo90x202) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico com proteção interior)

VE9-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE9- (tipo90x202) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico com proteção interior)

Características	Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.10 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.780
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE10-Vidro simples 12mm (6+6) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE10- (tipo212x286) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE10-Vidro simples 12mm (6+6) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE10- (tipo212x286) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.820
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE10- (tipo208x286) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE10- (tipo208x286) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 4.30 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.780
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE10-Vidro simples 12mm (6+6) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE10- (tipo212x258) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE10-Vidro simples 12mm (6+6) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE10- (tipo212x258) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características	Coefficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m ² ·C)
	Fator solar, g: 0.820
	Fator de redução, Fr: 0.700
	Fração opaca, Ff: 0

VE10-Vidro simples 12mm (6+6) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE10- (tipo208x258) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE10-Vidro simples 12mm (6+6) e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE10- (tipo208x258) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.820
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo58x223) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo58x223) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.820
- Fator de redução, Fr: 0.700
- Fração opaca, Ff: 0

VE12-Vidro simples 10mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE12- (tipo290x223) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE12-Vidro simples 10mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE12- (tipo290x223) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

- Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m²·C)
- Fator solar, g: 0.820
- Fator de redução, Fr: 0.700

Fração opaca, Ff: 0

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo68x223) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo68x223) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U:	6.00 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.820
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo111x223) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo111x223) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U:	6.20 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.820
Fator de redução, Fr:	0.700
Fração opaca, Ff:	0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo173x225) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo173x225) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U:	6.20 W/(m ² ·C)
Fator solar, g:	0.820

Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo444x211) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo444x211) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m²·C)
Fator solar, g: 0.820
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo120x50) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo120x50) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m²·C)
Fator solar, g: 0.820
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo500x151) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

VE11-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico sem proteção (VE11- (tipo500x151) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico sem proteção)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.820
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo173x234) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

VE2-Vidro simples 8mm e caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção (VE2- (tipo173x234) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico sem proteção)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m²·C)
Fator solar, g: 0.820
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE14-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE14- (tipo545x225) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior (lâminas madeira))

VE14-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE14- (tipo545x225) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior (lâminas madeira))

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m²·C)
Fator solar, g: 0.820
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE15-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE15- (tipo155x225) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico com proteção interior (lâminas madeira))

VE15-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE15- (tipo155x225) -Caixilho metálico giratório sem corte térmico com proteção interior (lâminas madeira))

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.20 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.820
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE14-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE14- (tipo230x225) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior (lâminas madeira))

VE14-Vidro simples 8mm e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE14- (tipo230x225) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior (lâminas madeira))

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 6.00 W/(m²·C)
Fator solar, g: 0.820
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE13-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE13- (tipo105x217) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior)

VE13-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE13- (tipo105x217) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.74 W/(m²·C)
Fator solar, g: 0.780
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo265x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo265x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.30 W/(m²·C)

Fator solar, g: 0.780
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo246x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo246x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.30 W/(m ² ·C)
Fator solar, g: 0.780
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE13-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE13- (tipo46x217) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior)

VE13-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE13- (tipo46x217) -Caixilho metálico fixo sem corte térmico com proteção interior)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.74 W/(m ² ·C)
Fator solar, g: 0.780
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo290x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo290x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.30 W/(m ² ·C)

Fator solar, g: 0.780
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo143x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

VE7-Vidro duplo 6-10-4 e caixilho metálico sem corte térmico com proteção interior (VE7- (tipo143x217) -Caixilho metálico correr sem corte térmico com proteção interior)

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 4.30 W/(m²·C)
Fator solar, g: 0.780
Fator de redução, Fr: 0.700
Fração opaca, Ff: 0

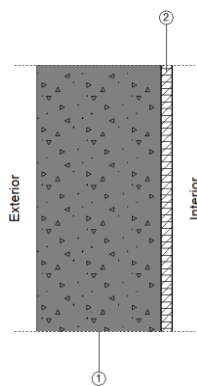
6.6 ANEXO 6 - CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DA ENVOLVENTE OPACA

6.6.1 PAREDES ENTERRADAS

Tabela 30 - Caracterização térmica das paredes enterradas

PACS1- Parede de betão armado 30cm	Superfície total 1728.02 m ²
---	---

PACS1- Parede de betão armado 30cm



Listagem de camadas:

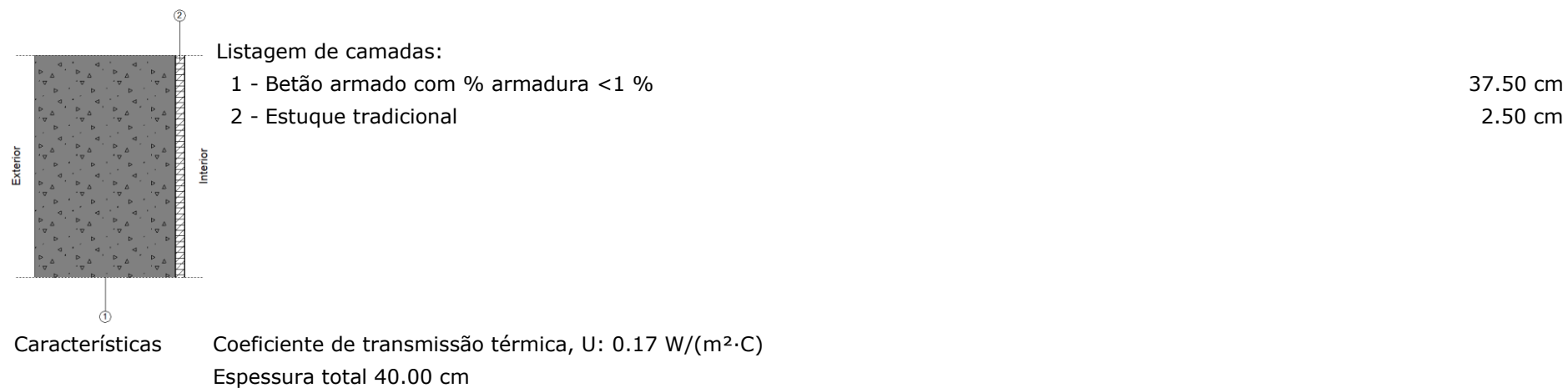
- 1 - Betão armado com % armadura <math>< 1 \text{ \%}</math>
- 2 - Estuque tradicional

27.50 cm
2.50 cm

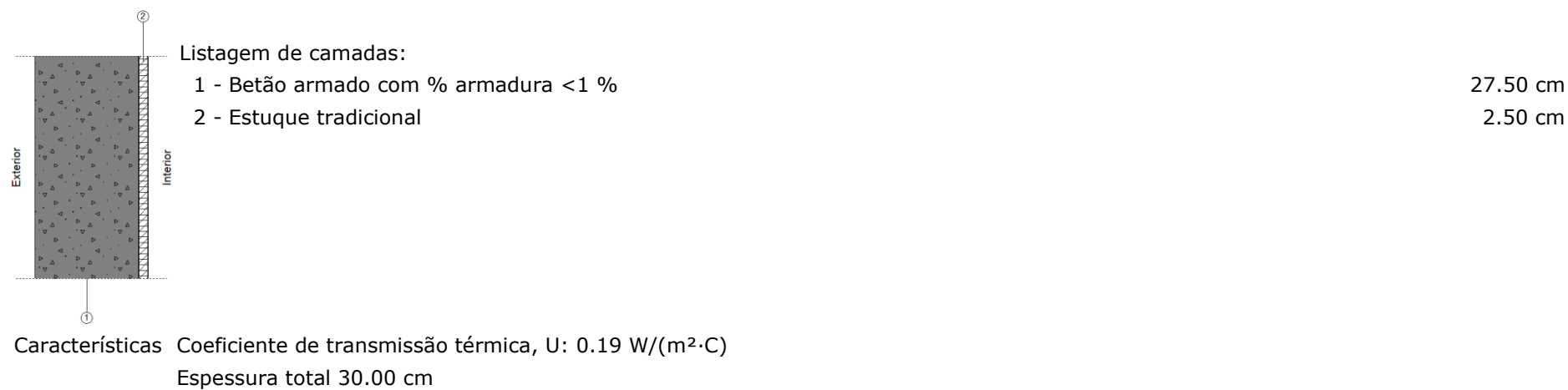
Características Coeficiente de transmissão térmica, $U: 0.18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{C})$
Espessura total 30.00 cm

PACS2- Parede de betão armado 40cm	Superfície total 93.23 m ²
---	---------------------------------------

PACS2- Parede de betão armado 40cm

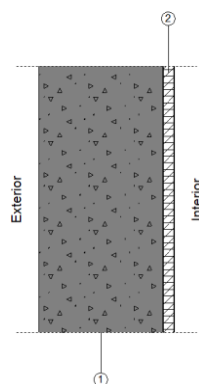
**PACS1- Parede de betão armado 30cm**Superfície total 34.84 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm



PACS1- Parede de betão armado 30cmSuperfície total 414.81 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm



Listagem de camadas:

- 1 - Betão armado com % armadura <1 %
- 2 - Estuque tradicional

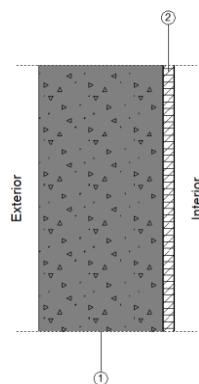
27.50 cm

2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.40 W/(m²·C)
Espessura total 30.00 cm

PACS1- Parede de betão armado 30cmSuperfície total 487.05 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm



Listagem de camadas:

- 1 - Betão armado com % armadura <1 %
- 2 - Estuque tradicional

27.50 cm

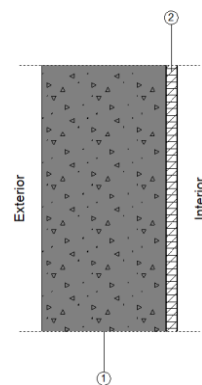
2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.33 W/ (m²·C)
Espessura total 30.00 cm

PACS1- Parede de betão armado 30cm

Superfície total 285.16 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm



Listagem de camadas:

- 1 - Betão armado com % armadura < 1 %
- 2 - Estuque tradicional

27.50 cm

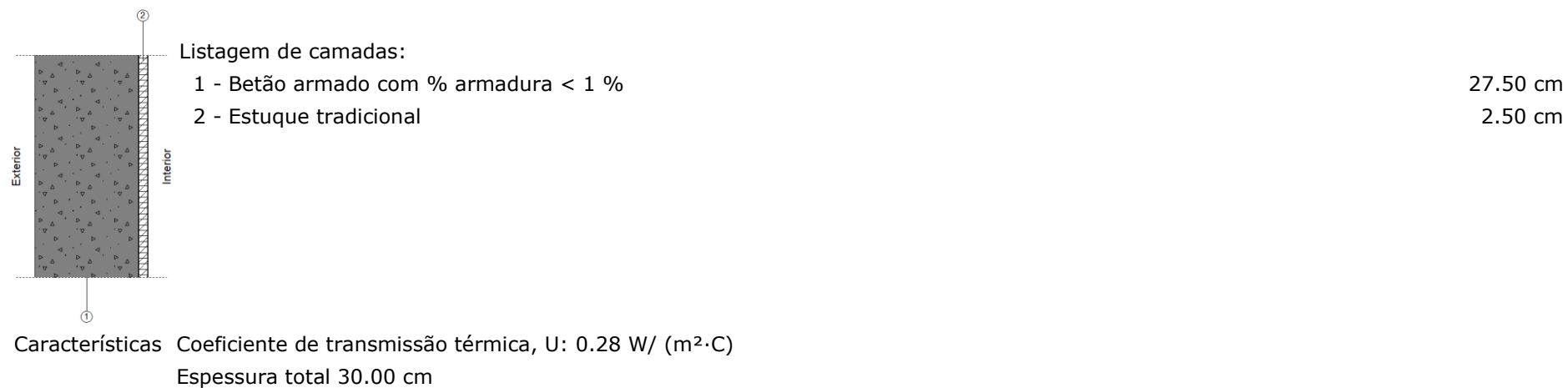
2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.52 W/ (m²·C)
Espessura total 30.00 cm

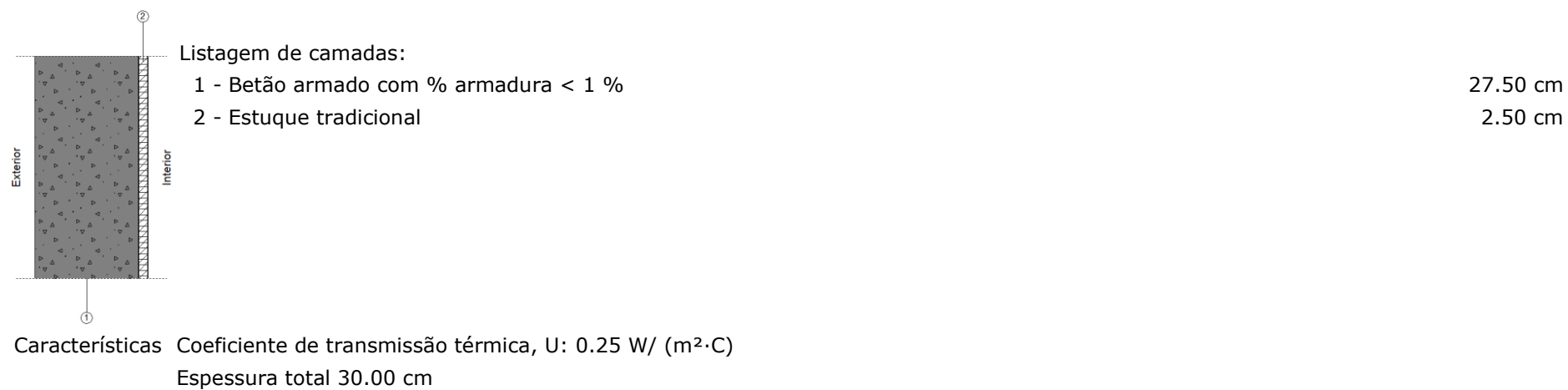
PACS1- Parede de betão armado 30cm

Superfície total 435.95 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm

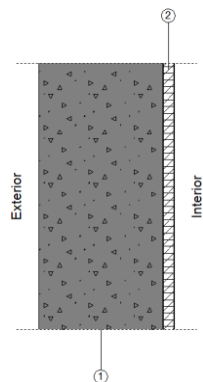
**PACS1- Parede de betão armado 30cm**Superfície total 435.99 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm



PACS1- Parede de betão armado 30cmSuperfície total 435.99 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm



Listagem de camadas:

- 1 - Betão armado com % armadura < 1 %
- 2 - Estuque tradicional

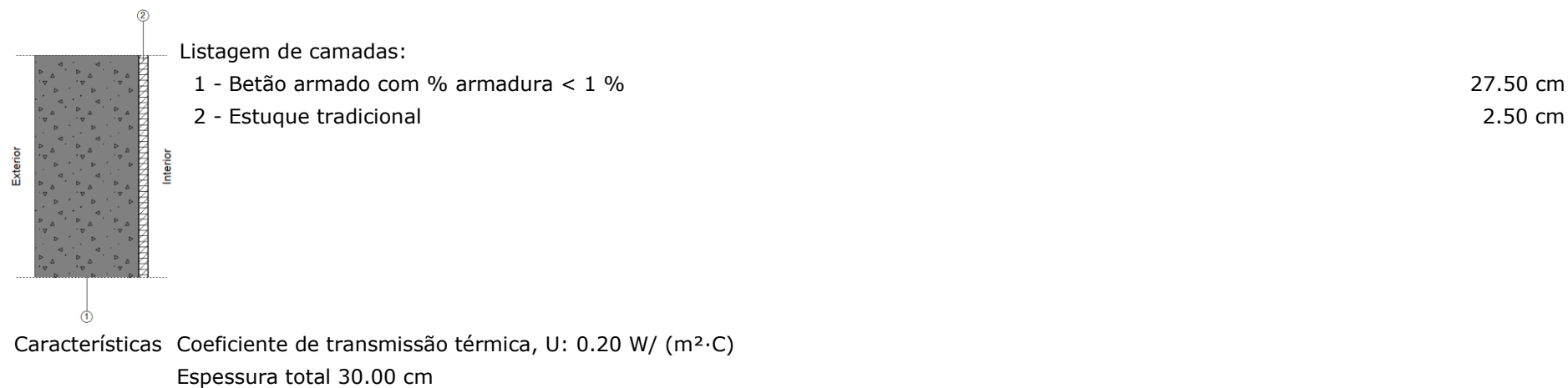
27.50 cm

2.50 cm

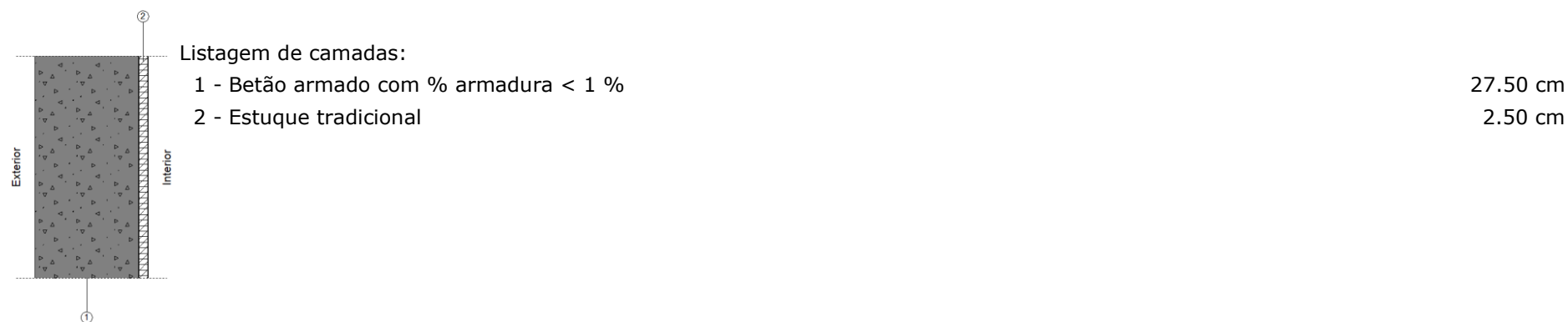
Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.22 W/ (m²·C)
Espessura total 30.00 cm

PACS1- Parede de betão armado 30cmSuperfície total 435.99 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm

**PACS1- Parede de betão armado 30cm**Superfície total 111.51 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm

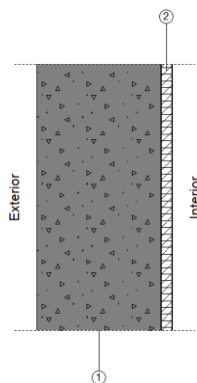


6.6.2 PAREDES EXTERIORES

Tabela 31 - Caracterização térmica das paredes exteriores

PACS1- Parede de betão armado 30cmSuperfície total 569.25 m²

PACS1- Parede de betão armado 30cm



Listagem de camadas:

- 1 - Betão armado com % armadura $< 1\%$
- 2 - Estuque tradicional

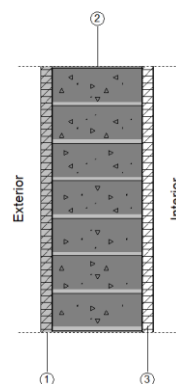
27.50 cm

2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U : 2.70 W/(m²·C)
Espessura total 30.00 cm

PE4-Parede Simples Bloco de betão 20cm + revestimentoSuperfície total 718.78 m²

PE4-Parede Simples Bloco de betão 20cm + revestimento



Listagem de camadas:

1 - Argamassa e reboco tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x200)	20.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

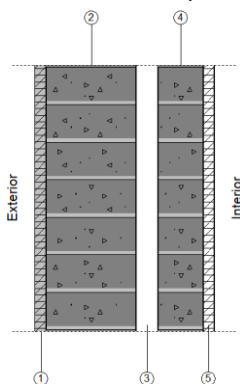
Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.81 W/ (m²·C)

Espessura total 25.00 cm

PE6-Parede duplo bloco de betão 20cm + 10cm + reboco

Superfície total 580.76 m²

PE6-Parede duplo bloco de betão 20cm + 10cm + reboco



Listagem de camadas:

1 - Argamassa e reboco tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x200)	20.00 cm
3 - Ar	5.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
5 - Estuque tradicional	2.50 cm

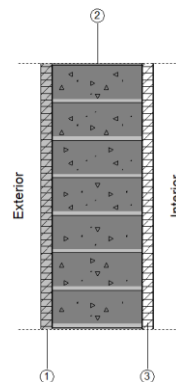
Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.90 W/ (m²·C)

Espessura total 40.00 cm

PE10-Parede Simples Bloco de betão 20cm + revestimentoSuperfície total 67.73 m²

PE10-Parede Simples Bloco de betão 20cm + revestimento



Listagem de camadas:

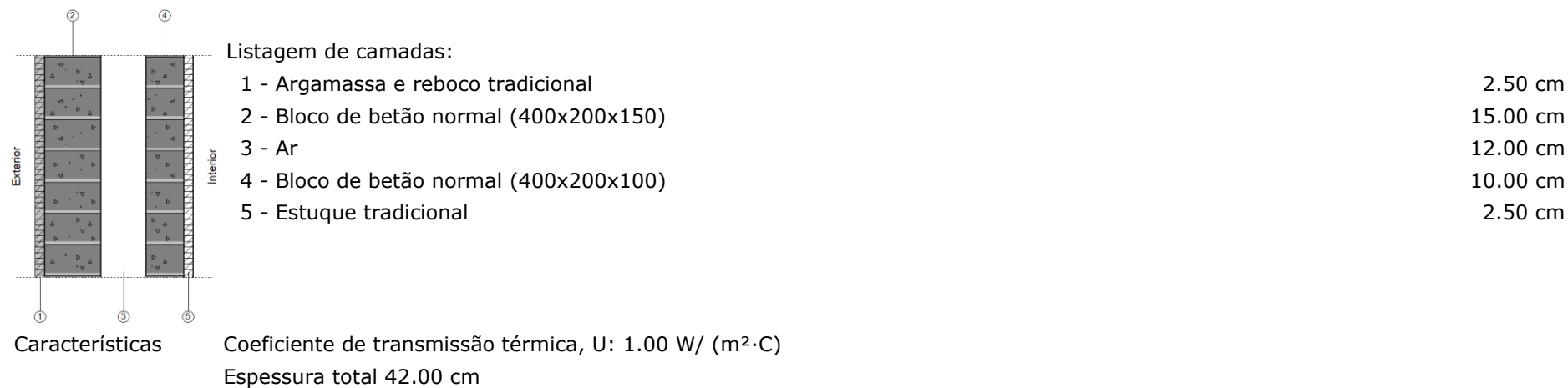
1 - Argamassa e reboco tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x200)	20.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.81 W/ (m²·C)

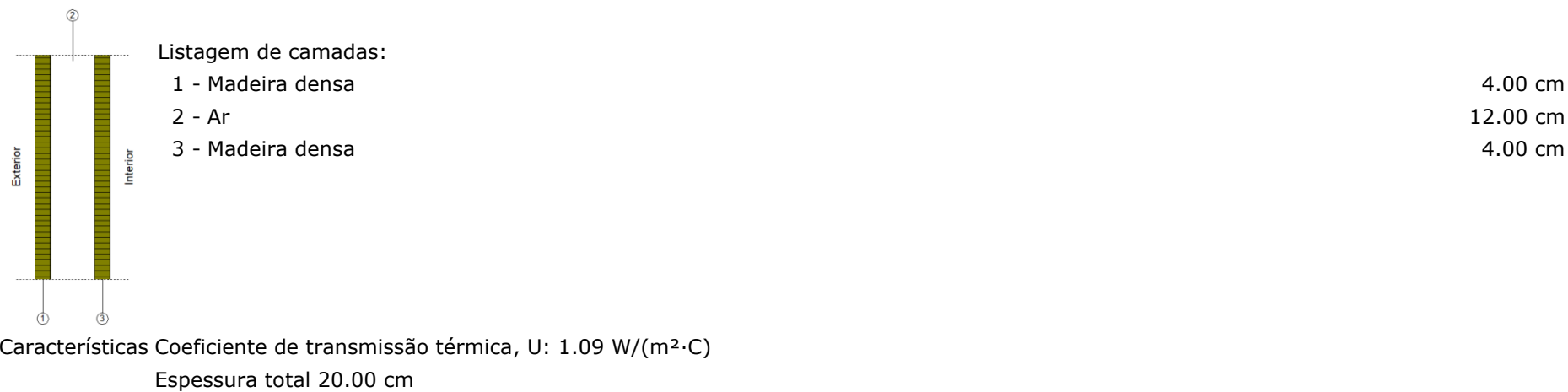
Espessura total 25.00 cm

PE1-Parede duplo bloco de betão 15cm + 10cm + rebocoSuperfície total 1905.85 m²

PE1-Parede duplo bloco de betão 15cm + 10cm + reboco

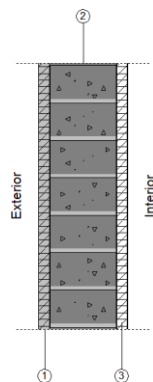
**PE3-Parede madeira 4+4 + cx. ar**Superfície total 26.88 m²

PE3-Parede madeira 4+4 + cx. ar



PE5-Parede Simples Bloco de betão 15cm + revestimentoSuperfície total 67.34 m²

PE5-Parede Simples Bloco de betão 15cm + revestimento



Listagem de camadas:

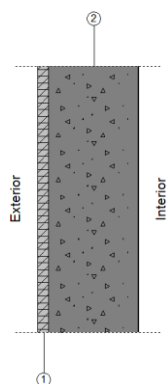
1 - Argamassa e reboco tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 2.26 W/(m²·C)

Espessura total 20.00 cm

PE8-Parede Simples betão armado 20cm + revestimentoSuperfície total 146.77 m²

PE8-Parede Simples betão armado 20cm + revestimento



Listagem de camadas:

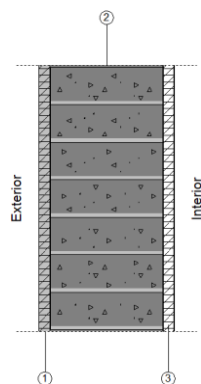
- | | |
|--------------------------------------|----------|
| 1 - Argamassa e reboco tradicional | 2.50 cm |
| 2 - Betão armado com % armadura <1 % | 20.00 cm |

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.46 W/(m²·C)
Espessura total 22.50 cm

PE7-Parede Simples Bloco de betão 25cm + revestimento

Superfície total 547.46 m²

PE7-Parede Simples Bloco de betão 25cm + revestimento



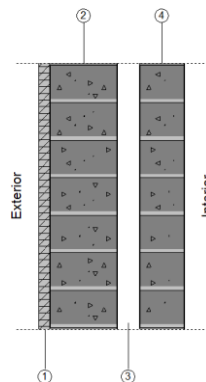
Listagem de camadas:

- | | |
|---|----------|
| 1 - Argamassa e reboco tradicional | 2.50 cm |
| 2 - Bloco de betão normal (400x200x250) | 25.00 cm |
| 3 - Estuque tradicional | 2.50 cm |

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.72 W/(m²·C)
Espessura total 30.00 cm

PE9-Parede duplo bloco de betão 15cm + cx. ar 5cm+ 10cm + rebocoSuperfície total 279.54 m²

PE9-Parede duplo bloco de betão 15cm + cx. ar 5cm+ 10cm + reboco



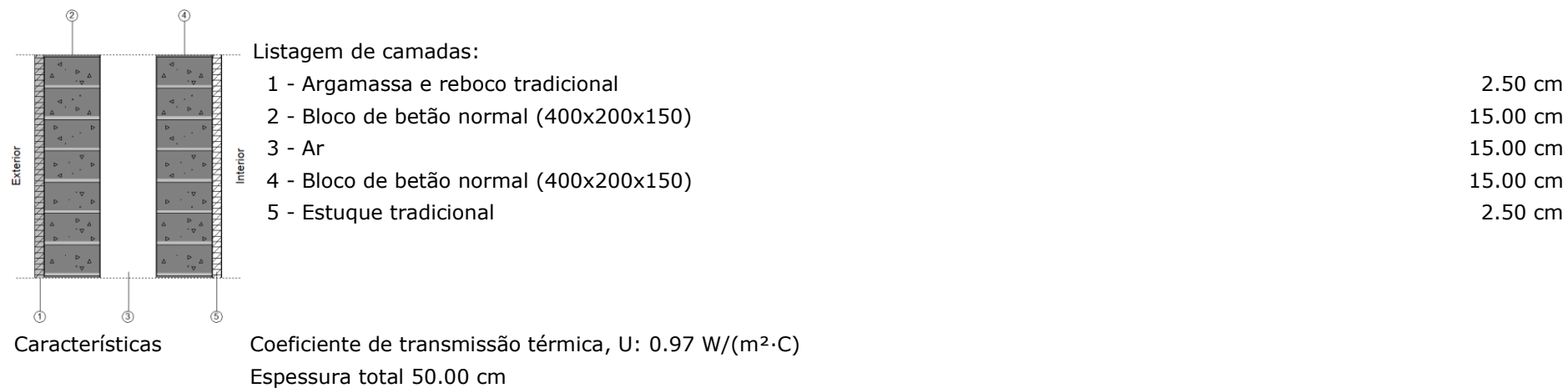
Listagem de camadas:

1 - Argamassa e reboco tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Ar	5.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.06 W/(m²·C)
Espessura total 32.50 cm

PE2-Parede duplo bloco de betão 15cm + caixa-de-ar 15cm + 15cm + rebocoSuperfície total 9.62 m²

PE2-Parede duplo bloco de betão 15cm + caixa-de-ar 15cm + 15cm + reboco

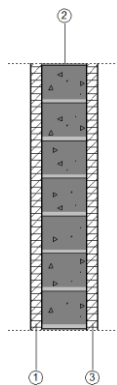


6.6.3 PAREDES INTERIORES

Tabela 32 - Caracterização térmica das paredes interiores

PSI1-Parede de separação interior bloco de betão 10cm + estuqueSuperfície total 210.75 m²

PSI1-Parede de separação interior bloco de betão 10cm + estuque



Listagem de camadas:

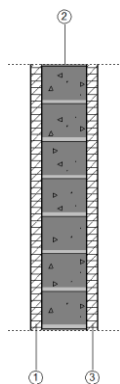
1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.83 W/(m²·C)

Espessura total 15.00 cm

PI1-Partição interna bloco de betão 10cm + rebocoSuperfície total 15148.16 m²

PI1-Partição interna bloco de betão 10cm + reboco



Listagem de camadas:

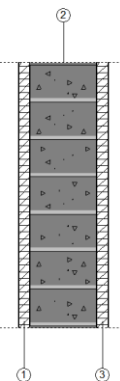
1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.83 W/(m²·C)
Espessura total 15.00 cm

PI2-Partição interna bloco de betão 15cm + estuque

Superfície total 3927.77 m²

PI2-Partição interna bloco de betão 15cm + estuque



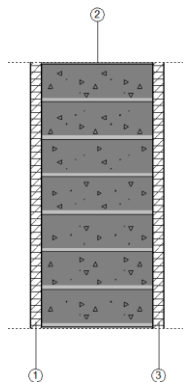
Listagem de camadas:

1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.74 W/(m²·C)
Espessura total 20.00 cm

PSI4-Parede de separação interior bloco de betão 25cm + estuqueSuperfície total 908.83 m²

PSI4-Parede de separação interior bloco de betão 25cm + estuque



Listagem de camadas:

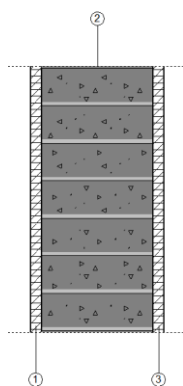
1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x250)	25.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.40 W/(m²·C)

Espessura total 30.00 cm

PI4-Partição interna bloco de betão 25cm + estuqueSuperfície total 2776.42 m²

PI4-Partição interna bloco de betão 25cm + estuque



Listagem de camadas:

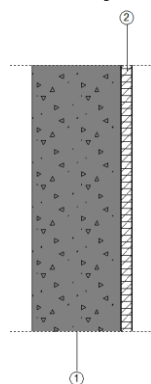
1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x250)	25.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.40 W/(m²·C)
Espessura total 30.00 cm

PI5-Partição interna betão armado 20cm + estuque

Superfície total 1857.74 m²

PI5-Partição interna betão armado 20cm + estuque



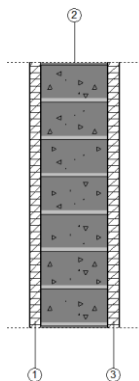
Listagem de camadas:

1 - Betão armado com % armadura > 2 %	20.00 cm
2 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 2.48 W/(m²·C)
Espessura total 22.50 cm

PSI5-Parede de separação interior bloco de betão 15cm + estuqueSuperfície total 271.15 m²

PSI5-Parede de separação interior bloco de betão 15cm + estuque



Listagem de camadas:

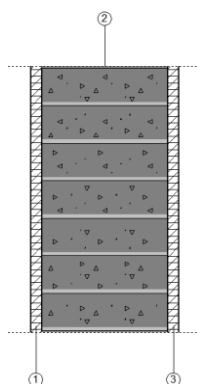
1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.74 W/(m²·C)

Espessura total 20.00 cm

PI6-Partição interna bloco de betão 28cm + estuqueSuperfície total 1792.33 m²

PI6-Partição interna bloco de betão 28cm + estuque



Listagem de camadas:

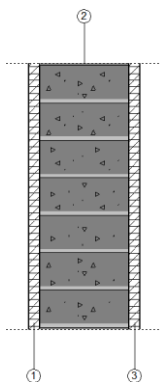
1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x280)	28.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.35 W/(m²·C)
Espessura total 33.00 cm

PI3-Partição interna bloco de betão 20cm + estuque

Superfície total 4700.28 m²

PI3-Partição interna bloco de betão 20cm + estuque



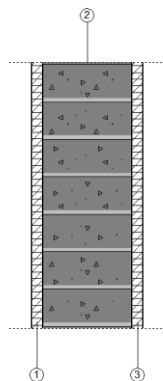
Listagem de camadas:

1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x200)	20.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.46 W/(m²·C)
Espessura total 25.00 cm

PSI2-Parede de separação interior bloco de betão 20cm + estuqueSuperfície total 242.99 m²

PSI2-Parede de separação interior bloco de betão 20cm + estuque



Listagem de camadas:

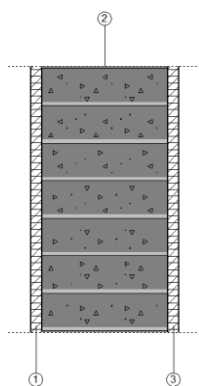
1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x200)	20.00 cm
3 - Estuque tradicional	2.50 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.46 W/(m²·C)

Espessura total 25.00 cm

PSI3-Parede de separação interior bloco de betão 28cm + estuqueSuperfície total 1966.48 m²

PSI3-Parede de separação interior bloco de betão 28cm + estuque



Listagem de camadas:

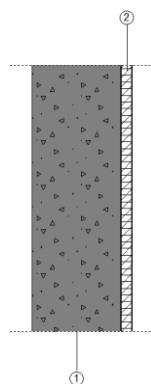
- | | |
|---|----------|
| 1 - Estuque tradicional | 2.50 cm |
| 2 - Bloco de betão normal (400x200x280) | 28.00 cm |
| 3 - Estuque tradicional | 2.50 cm |

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.35 W/(m²·C)
Espessura total 33.00 cm

PSI6-Parede de separação interior betão armado 20cm + estuque

Superfície total 143.87 m²

PSI6-Parede de separação interior betão armado 20cm + estuque



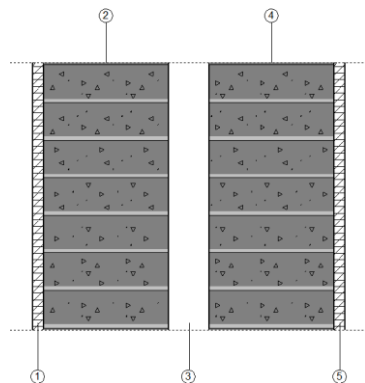
Listagem de camadas:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| 1 - Betão armado com % armadura > 2 % | 20.00 cm |
| 2 - Estuque tradicional | 2.50 cm |

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 2.48 W/(m²·C)
Espessura total 22.50 cm

PI7-Partição interna dupla bloco de betão 28cm + 28cm + estuqueSuperfície total 548.68 m²

PI7-Partição interna dupla bloco de betão 28cm + 28cm + estuque



Listagem de camadas:

1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x280)	28.00 cm
3 - Caixa-de-ar não ventilada	9.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x280)	28.00 cm
5 - Estuque tradicional	2.50 cm

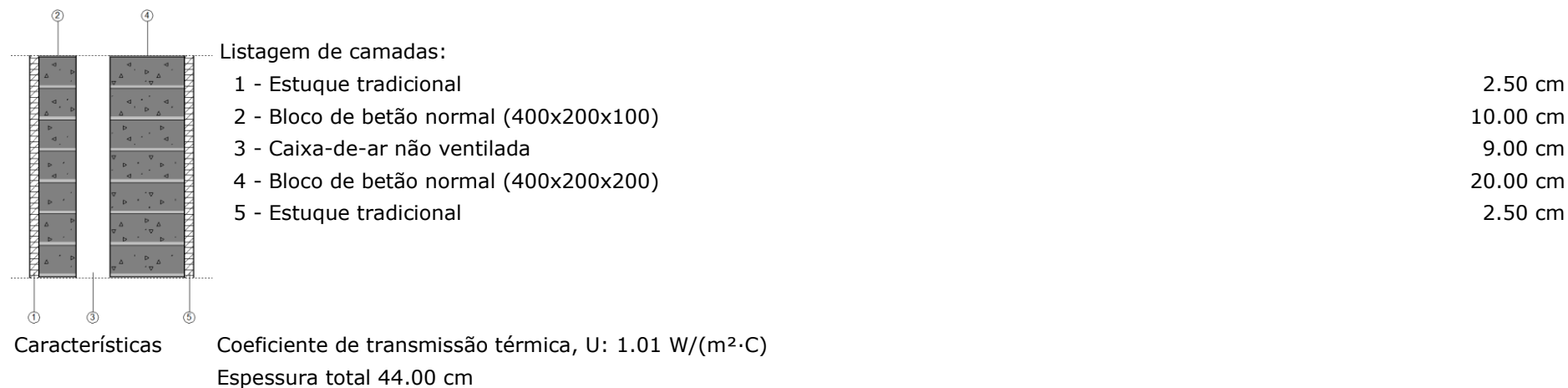
Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.81 W/(m²·C)

Espessura total 70.00 cm

PI8-Partição interna dupla bloco de betão 10cm + 20cm + estuqueSuperfície total 588.82 m²

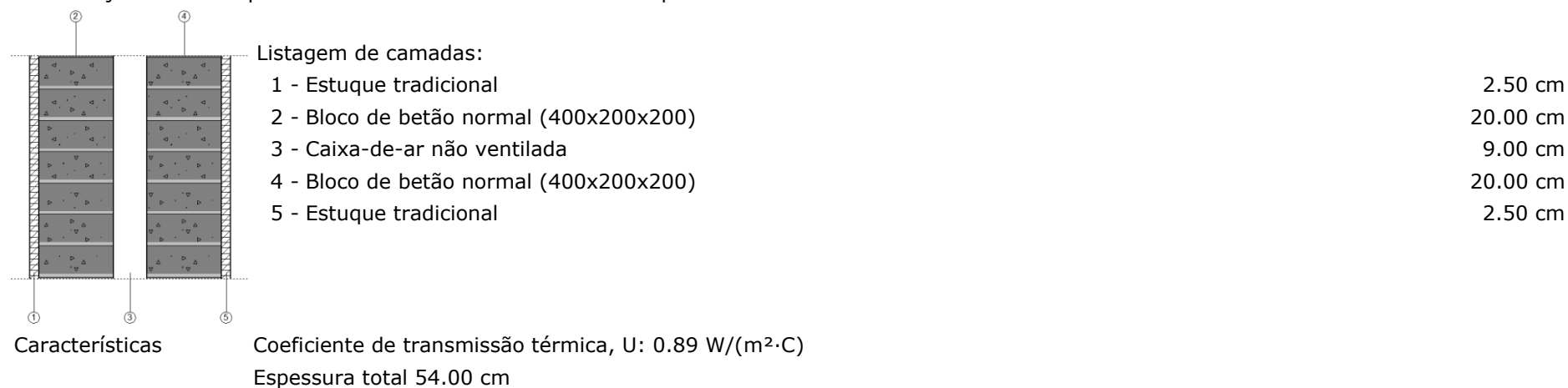
PI8-Partição interna dupla bloco de betão 10cm + 20cm + estuque



PI9-Partição interna dupla bloco de betão 20cm + 20cm + estuque

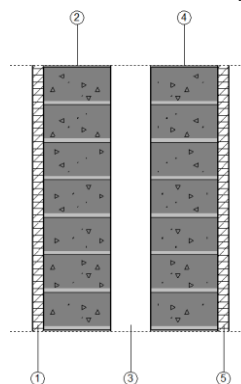
Superfície total 85.71 m²

PI9-Partição interna dupla bloco de betão 20cm + 20cm + estuque



PSI8-Parede de separação interior dupla bloco de betão 15cm + 15cm +estruqueSuperfície total 171.44 m²

PSI8-Parede de separação interior dupla bloco de betão 15cm + 15cm +estruque



Listagem de camadas:

1 - Estuque tradicional	2.50 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
3 - Caixa-de-ar não ventilada	9.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
5 - Estuque tradicional	2.50 cm

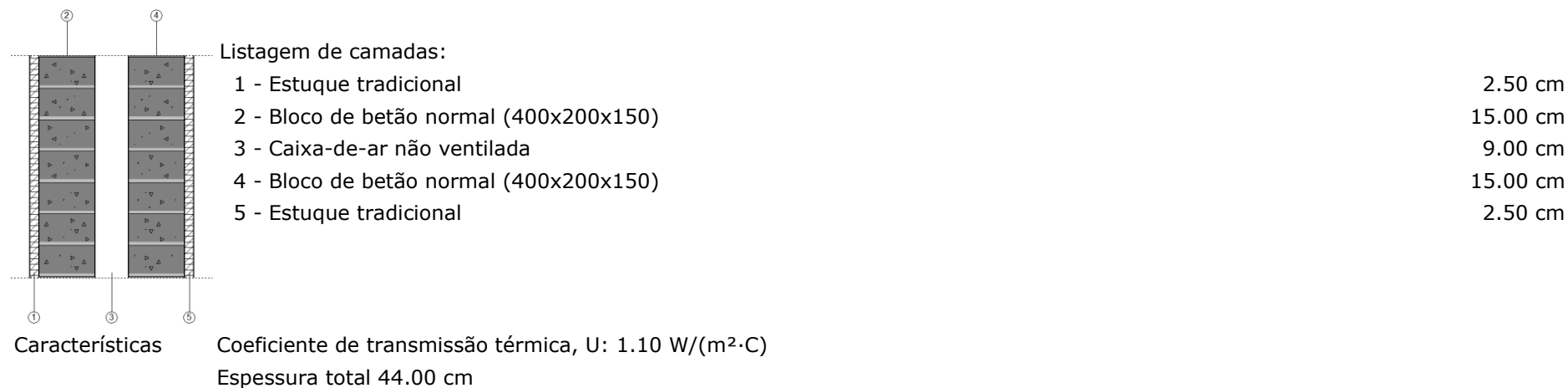
Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.10 W/(m²·C)

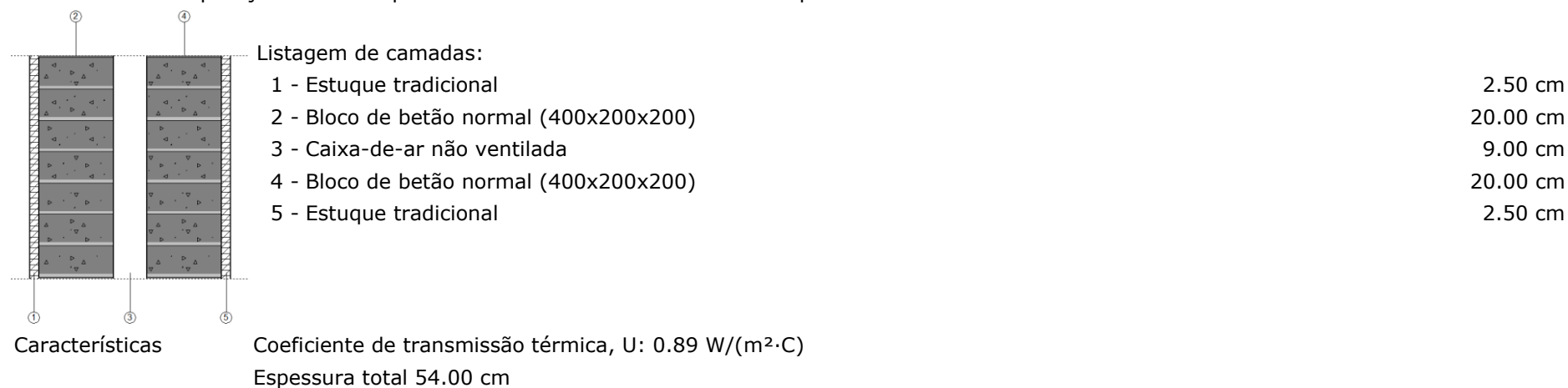
Espessura total 44.00 cm

PI10-Partição interna dupla bloco de betão 15cm + 15cm + estuqueSuperfície total 471.27 m²

PI10-Partição interna dupla bloco de betão 15cm + 15cm + estuque

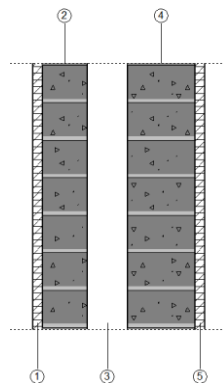

PSI7-Parede de separação interior dupla bloco de betão 20cm + 20cm +estuque
Superfície total 13.64 m²

PSI7-Parede de separação interior dupla bloco de betão 20cm + 20cm +estuque



PSI9-Parede de separação interior dupla bloco de betão 10cm + 15cm +estruqueSuperfície total 20.02 m²

PSI9-Parede de separação interior dupla bloco de betão 10cm + 15cm +estruque



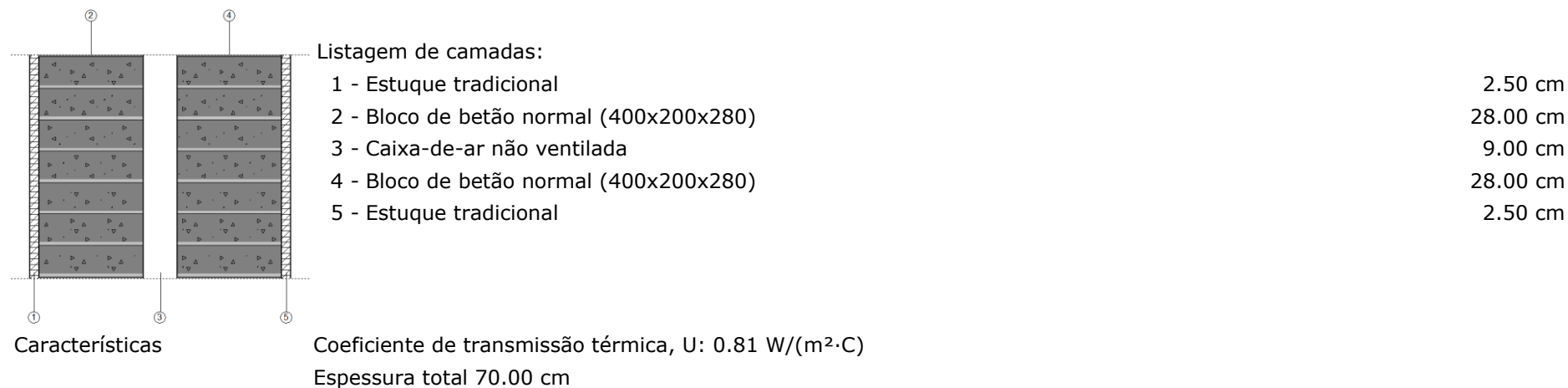
Listagem de camadas:

1 - Estruque tradicional	2.20 cm
2 - Bloco de betão normal (400x200x100)	10.00 cm
3 - Caixa-de-ar não ventilada	9.00 cm
4 - Bloco de betão normal (400x200x150)	15.00 cm
5 - Estruque tradicional	2.20 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 1.16 W/(m²·C)
Espessura total 38.40 cm

PSI10-Parede dupla de separação interior bloco de betão 28cm + 28cm +estruqueSuperfície total 18.42 m²

PSI10-Parede dupla de separação interior bloco de betão 28cm + 28cm +estruque

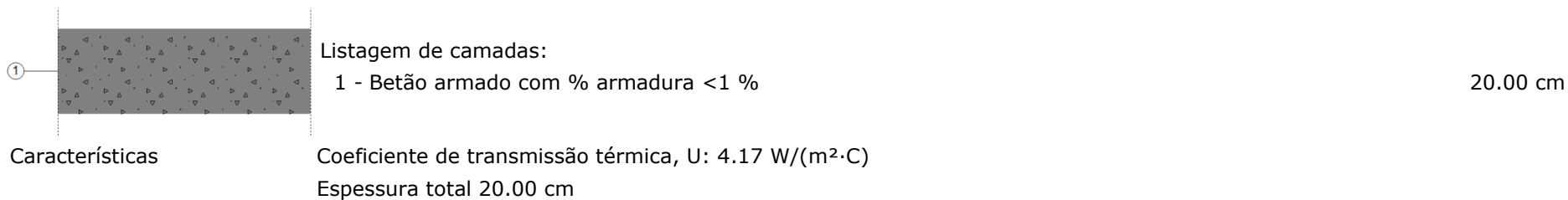


6.6.4 LAJES EM CONTATO COM ESPAÇOS NÃO ÚTEIS

PIN1- Pavimento intermédio-laje betão armado 20cm

Superfície total 17733.31 m²


PIN1- Pavimento intermédio-laje betão armado 20cm



PAI1- Pavimento interior sobre local não aquecido-laje betão 20


Superfície total 2478.30 m²

PAI1- Pavimento interior sobre local não aquecido-laje betão 20

①		<p>Listagem de camadas:</p> <p>1 - Betão armado com % armadura > 2 %</p>	20.00 cm
Características		Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.55 W/(m ² ·C) Espessura total 20.00 cm	


Laje (não contabilizar)Superfície total 44.01 m²

Laje (não contabilizar)

①		<p>Listagem de camadas:</p> <p>1 - Betão armado com % armadura > 2 %</p>	0.01 cm
Características		Coeficiente de transmissão térmica, U: 7.14 W/(m ² ·C) Espessura total 0.01 cm	

COBI- Cobertura sobre espaço útil -laje maciça 20cmSuperfície total 1066.38 m²

COBI- Cobertura sobre espaço útil -laje maciça 20cm

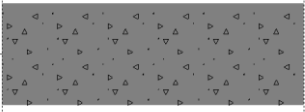
①		<p>Listagem de camadas:</p> <p>1 - Betão armado com % armadura > 2 %</p>	20.00 cm
Características		Coeficiente de transmissão térmica, U: 4.55 W/(m ² ·C) Espessura total 20.00 cm	

6.6.5 PAVIMENTOS

Tabela 33 - Caracterização térmica dos pavimentos

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm Superfície total 3751.48 m²

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm

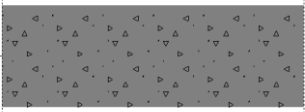
①		Listagem de camadas: 1 - Betão armado com % armadura > 2 %	20.00 cm
---	---	---	----------

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.09 W/(m²·C)
 Espessura total 20.00 cm
 Comprimento característico, B': 16.151 m
 Resistência térmica da laje, Rf: 0.08 (m²·C)/W
 Superfície da laje, A: 5347.18 m²
 Perímetro da laje, P: 662.131 m
 Condutibilidade térmica, λ: 2.00 W/(m·C)

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm Superfície total 82.04 m²

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm

①		Listagem de camadas: 1 - Betão armado com % armadura > 2 %	20.00 cm
---	---	---	----------

Características

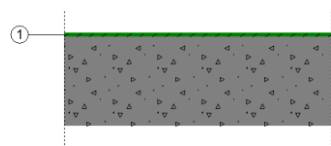
Coeficiente de transmissão térmica, U: 0.13 W/(m²·C)
 Espessura total 20.00 cm
 Comprimento característico, B': 6.243 m
 Resistência térmica da laje, Rf: 0.08 (m²·C)/W
 Superfície da laje, A: 225.23 m²

Perímetro da laje, P: 72.153 m
 Condutibilidade térmica, λ : 2.00 W/(m·C)

PAVCS1-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm + mosaico

Superfície total 124.79 m²

PAVCS1-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm + mosaico



Listagem de camadas:

- | | | |
|---|--------------------------------------|----------|
| ① | 1 - Cerâmica vidrada/grés cerâmico | 1.00 cm |
| ② | 2 - Betão armado com % armadura <1 % | 20.00 cm |

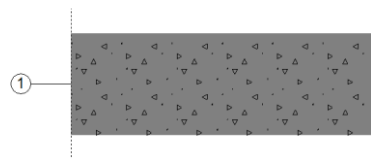
Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 0.13 W/(m²·C)
 Espessura total 21.00 cm
 Comprimento característico, B': 6.243 m
 Resistência térmica da laje, Rf: 0.11 (m²·C)/W
 Superfície da laje, A: 225.23 m²
 Perímetro da laje, P: 72.153 m
 Condutibilidade térmica, λ : 2.00 W/(m·C)

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm

Superfície total 4.56 m²

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm



Listagem de camadas:

- | | | |
|---|---------------------------------------|----------|
| ① | 1 - Betão armado com % armadura > 2 % | 20.00 cm |
|---|---------------------------------------|----------|

Características

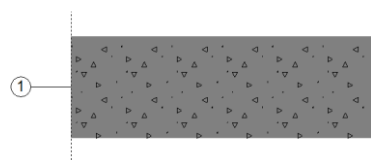
Coefficiente de transmissão térmica, U: 0.15 W/(m²·C)
 Espessura total 20.00 cm
 Comprimento característico, B': 2.641 m
 Resistência térmica da laje, Rf: 0.08 (m²·C)/W

Superfície da laje, A: 58.16 m²
 Perímetro da laje, P: 44.049 m
 Condutibilidade térmica, λ : 2.00 W/(m·C)

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm

Superfície total 38.73 m²

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm



Listagem de camadas:

1 - Betão armado com % armadura > 2 %

20.00 cm

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 0.15 W/(m²·C)
 Espessura total 20.00 cm
 Comprimento característico, B': 2.946 m
 Resistência térmica da laje, Rf: 0.08 (m²·C)/W
 Superfície da laje, A: 51.75 m²
 Perímetro da laje, P: 35.136 m
 Condutibilidade térmica, λ : 2.00 W/(m·C)

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm

Superfície total 277.26 m²

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm



Listagem de camadas:

1 - Betão armado com % armadura > 2 %

20.00 cm

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 0.15 W/(m²·C)
 Espessura total 20.00 cm
 Comprimento característico, B': 1.965 m

Resistência térmica da laje, R_f : 0.08 (m²·C)/W
 Superfície da laje, A: 328.27 m²
 Perímetro da laje, P: 334.108 m
 Condutibilidade térmica, λ : 2.00 W/(m·C)

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm

Superfície total 1144.68 m²

PAVCS-Pavimento em contacto com o solo laje maciça 20 cm



Listagem de camadas:

1 - Betão armado com % armadura > 2 %

20.00 cm

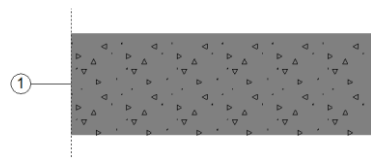
Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 0.18 W/(m²·C)
 Espessura total 20.00 cm
 Comprimento característico, B': 10.176 m
 Resistência térmica da laje, R_f : 0.08 (m²·C)/W
 Superfície da laje, A: 1195.25 m²
 Perímetro da laje, P: 234.909 m
 Condutibilidade térmica, λ : 2.00 W/(m·C)

PAE1- Pavimento em contacto pelo exterior-laje maciça 20

Superfície total 90.21 m²

PAE1- Pavimento em contacto pelo exterior-laje maciça 20



Listagem de camadas:

1 - Betão armado com % armadura > 2 %

20.00 cm

Características

Coefficiente de transmissão térmica, U: 4.55 W/(m²·C)
 Espessura total 20.00 cm

6.6.6 COBERTURAS

Tabela 34 - Caracterização térmica das coberturas

COB2- Cobertura inclinada-madeira+ revestimento	Superfície total 223.75 m ²
--	--


COB2- Cobertura inclinada-madeira+ revestimento

	Listagem de camadas:	
	1 - Aço	0.05 cm
	2 - Madeira densa	3.00 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.70 W/(m²·C)
 Espessura total 3.05 cm

COB2a- betão armado + terra	Superfície total 593.32 m ²
------------------------------------	--

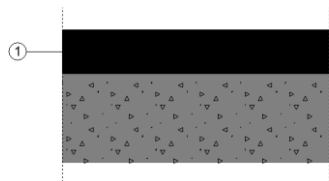
COB2a- betão armado + terra

	Listagem de camadas:	
	1 - Argila ou lodo	10.00 cm
	2 - Betão armado com % armadura > 2 %	20.00 cm

Características Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.49 W/(m²·C)
 Espessura total 30.00 cm

COB1a- Cobertura horizontal (em terraço) -laje betão 20cm+asfalto Superfície total 222.87 m²

COB1a- Cobertura horizontal (em terraço)-laje betão 20cm+asfalto



Listagem de camadas:

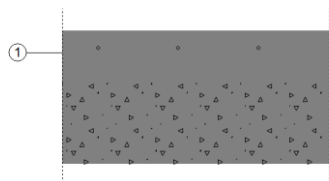
- | | |
|---------------------------------------|----------|
| 1 - Asfalto puro | 10.00 cm |
| 2 - Betão armado com % armadura > 2 % | 20.00 cm |

Características

 Coeficiente de transmissão térmica, U: 2.76 W/(m²·C)
 Espessura total 30.00 cm

COB1b- Cobertura horizontal (em terraço) -laje betão 20cm+terra Superfície total 51.32 m²

COB1b- Cobertura horizontal (em terraço) -laje betão 20cm+terra



Listagem de camadas:

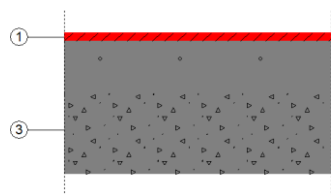
- | | |
|---------------------------------------|----------|
| 1 - Argila ou lodo | 10.00 cm |
| 2 - Betão armado com % armadura > 2 % | 20.00 cm |

Características

 Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.49 W/(m²·C)
 Espessura total 30.00 cm

Telha (COB2a- betão armado + terra)Superfície total 178.40 m²

Telha (COB2a- betão armado + terra)



Listagem de camadas:

1 - Cerâmica vidrada/grés cerâmico	2.00 cm
2 - Argila ou lodo	10.00 cm
3 - Betão armado com % armadura > 2 %	20.00 cm

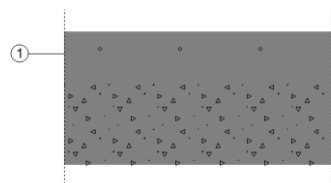
Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.31 W/(m²·C)

Espessura total 32.00 cm

COB1c- Cobertura horizontal (em terraço) -laje betão 20cm+britaSuperfície total 402.76 m²

COB1c- Cobertura horizontal (em terraço) -laje betão 20cm+brita



Listagem de camadas:

1 - Brita	10.00 cm
2 - Betão armado com % armadura > 2 %	20.00 cm

Características

Coeficiente de transmissão térmica, U: 3.70 W/(m²·C)

Espessura total 30.00 cm

6.7 ANEXO 7 - DIAGRAMA DE PRODUÇÃO DE FRIO

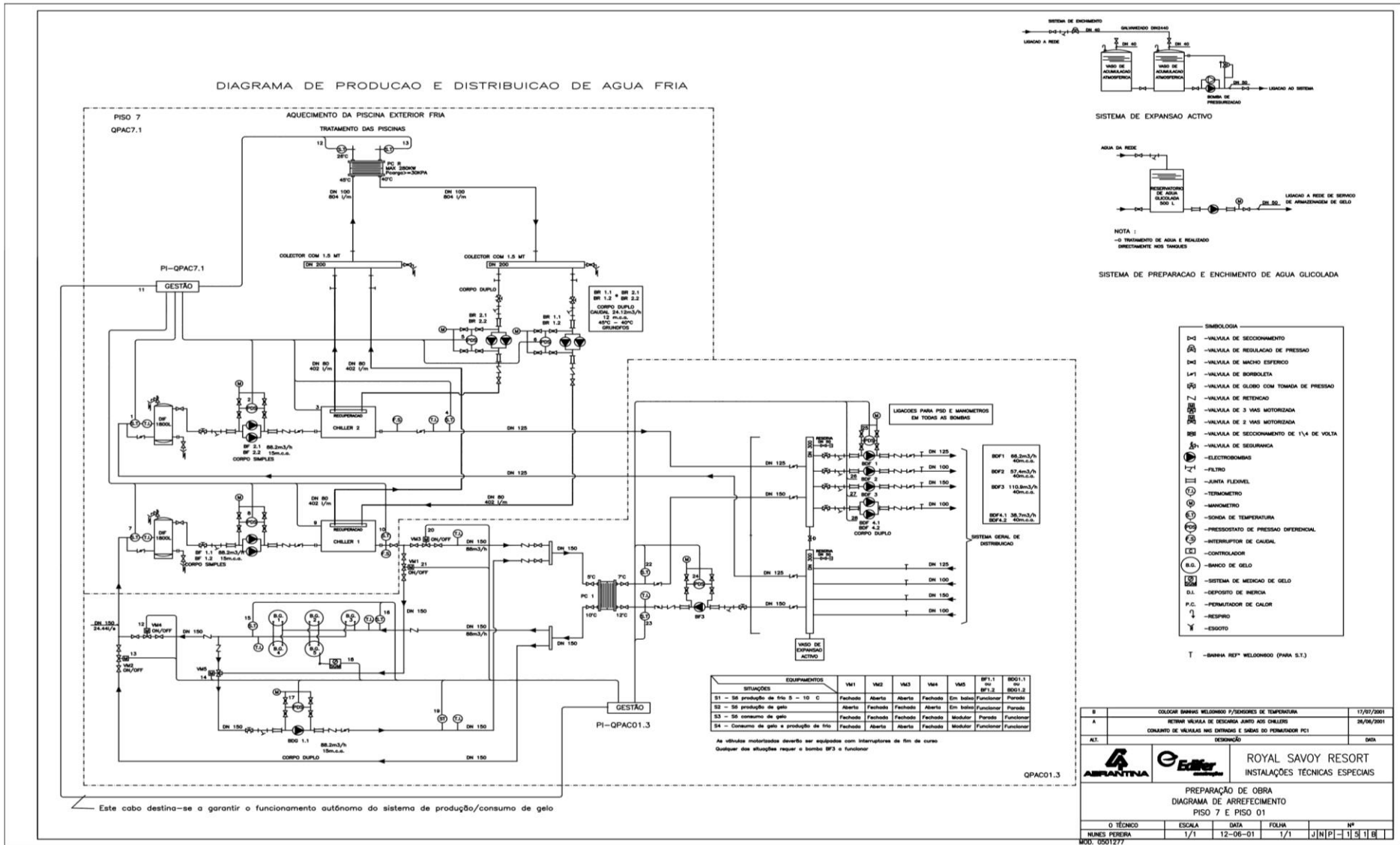


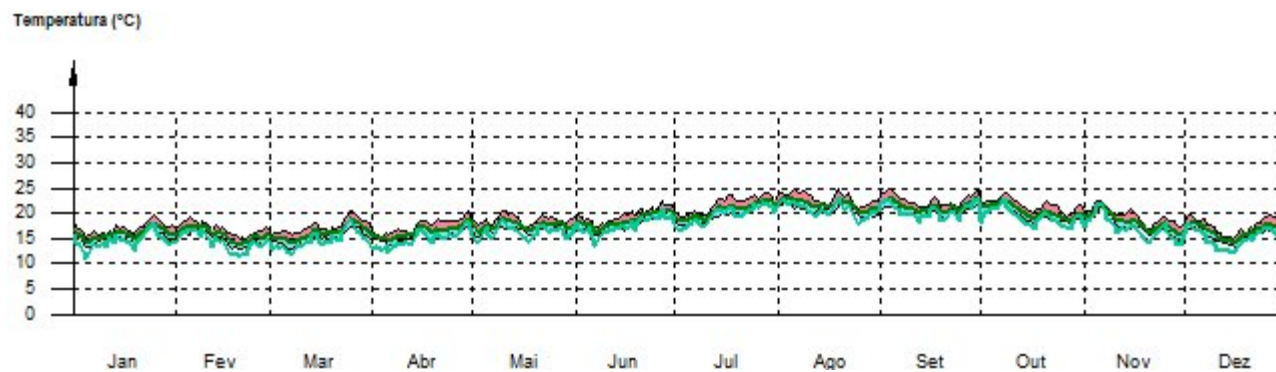
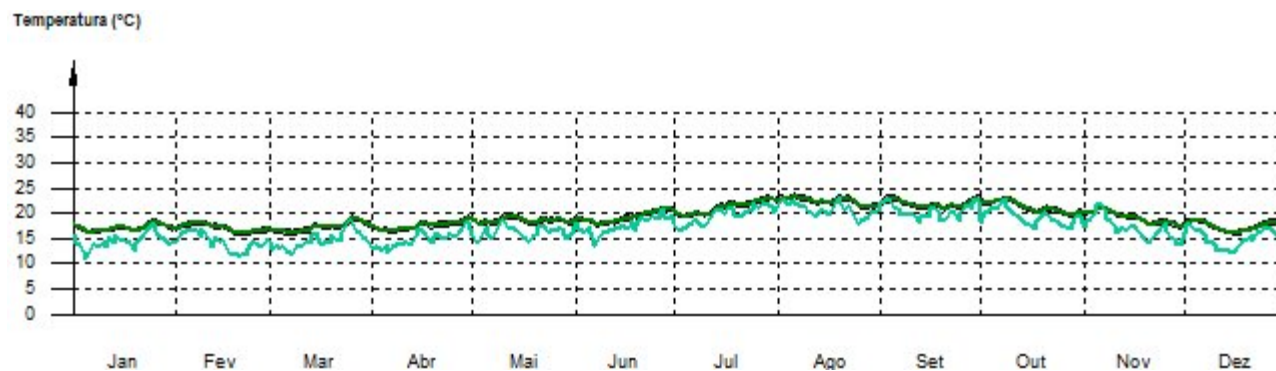
Figura 96 - Diagrama de produção de frio

6.8 ANEXO 8 - DIAGRAMA DE PRODUÇÃO DE QUENTE

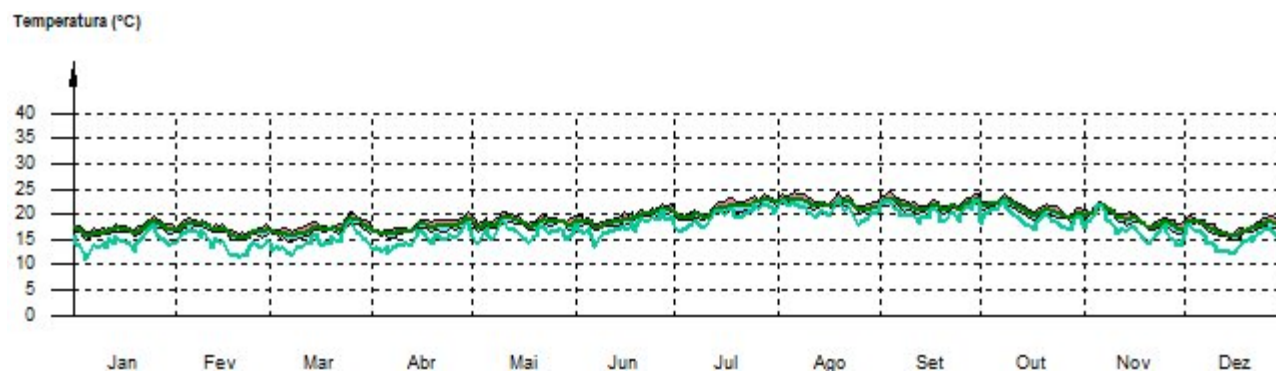
6.9 ANEXO 9 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO ENERGÉTICA

6.9.1 EVOLUÇÃO DA TEMPERATURA MINÍMA, MÉDIA E MÁXIMA OPERATIVA NO INTERIOR DAS ZONAS MODELADAS

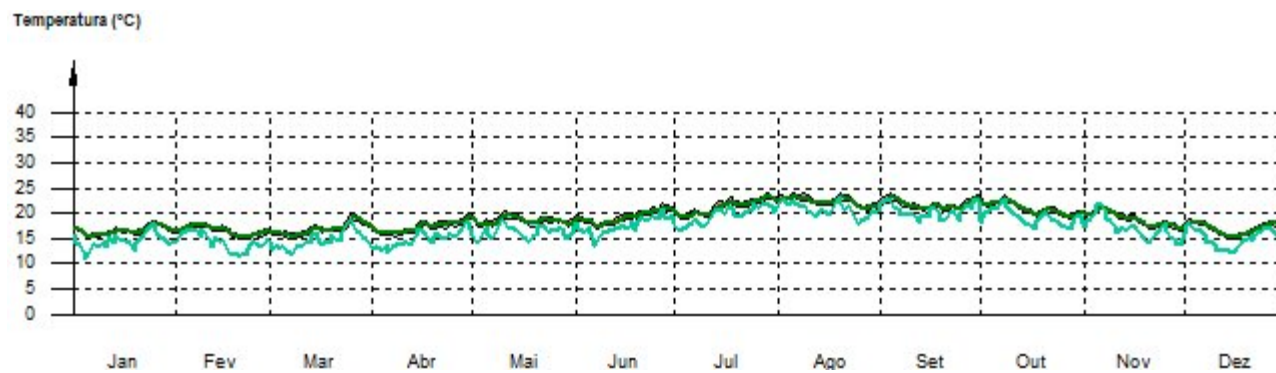
Figura 98 - Temperaturas no interior das zonas modeladas

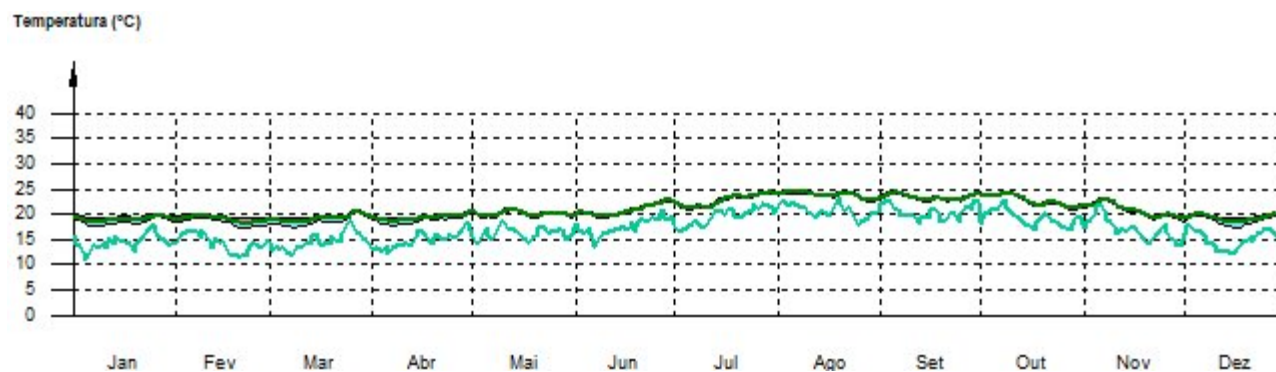
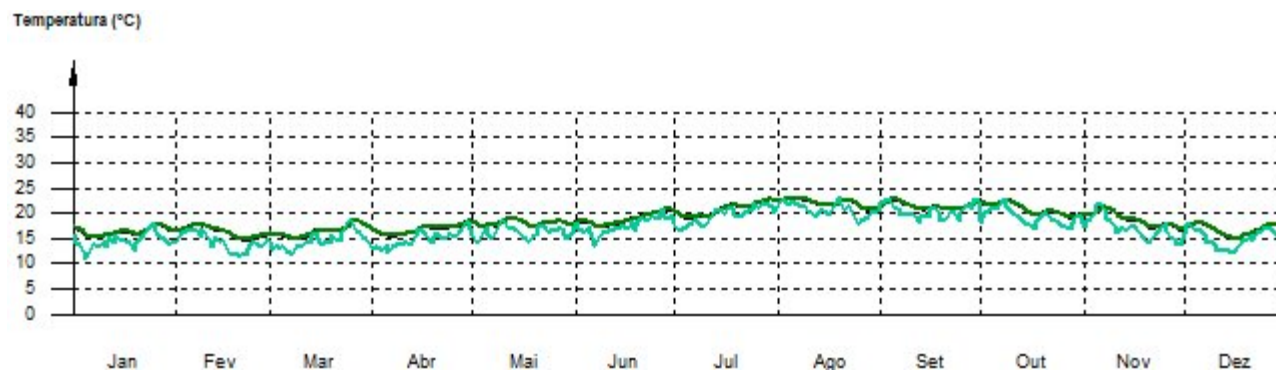
Circulação Piso e Balneários/Circulação Piso_P-1**Z.T Utas piscina/Z.T Utas piscina_P-1**

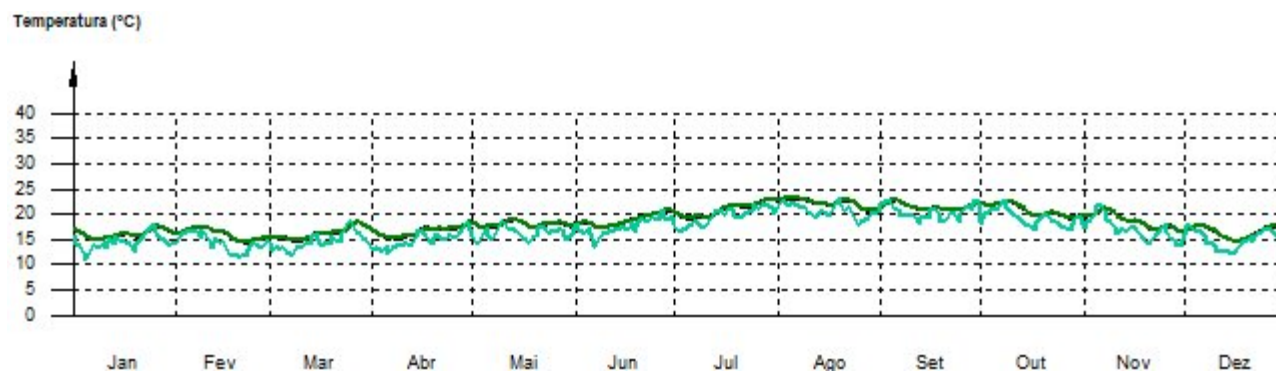
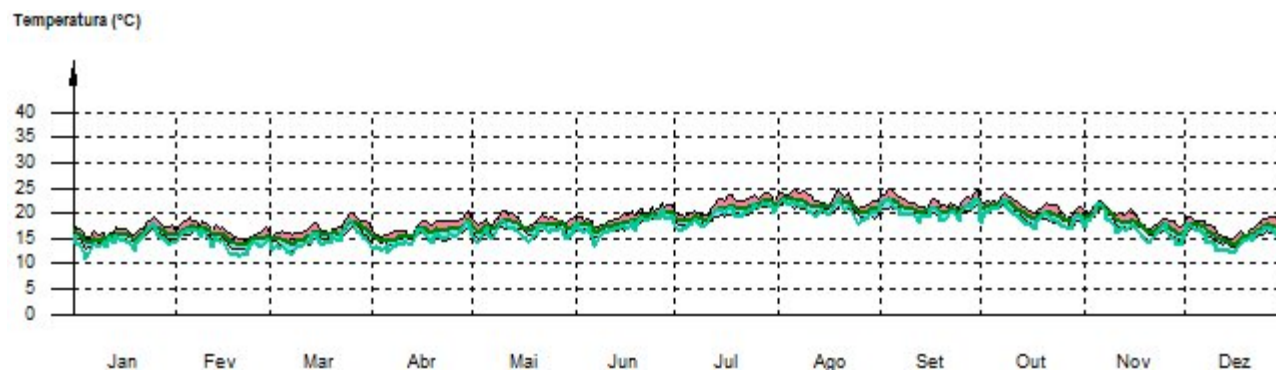
Refeitório/Refeitório_P-1



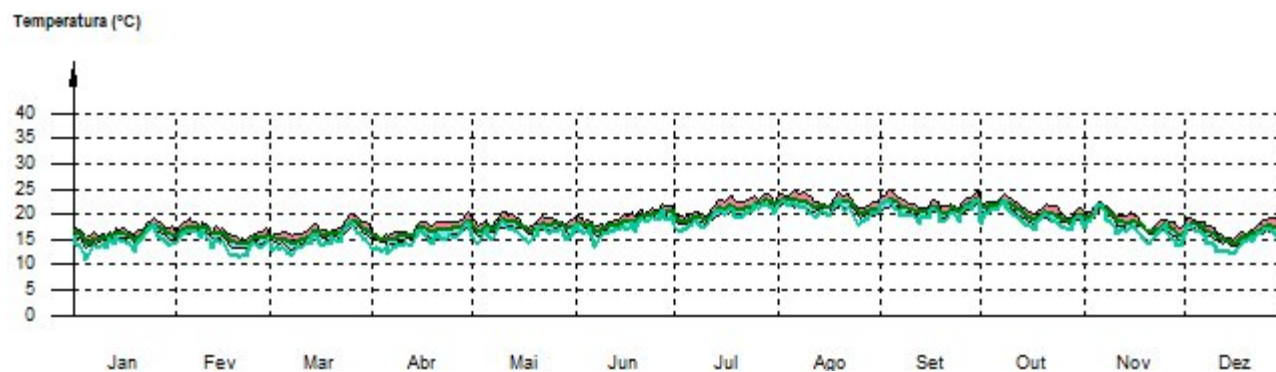
Z.T. piso -1/Z.T.piso -1_P-1



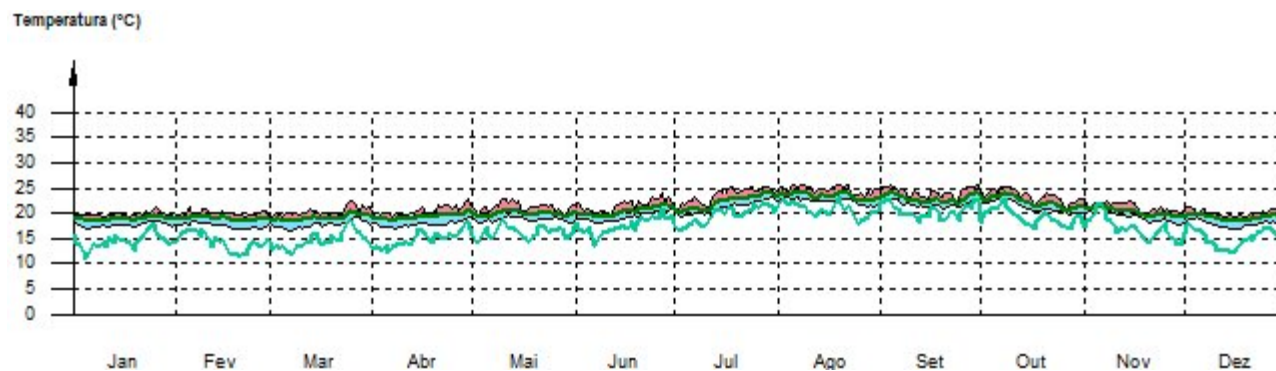
Gabinete/Gabinete_P-1**Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P-1**

Elevadores 1/Elevadores 1_P-1**Caixa de Escadas E4/ Caixa escadas E4_P-1**

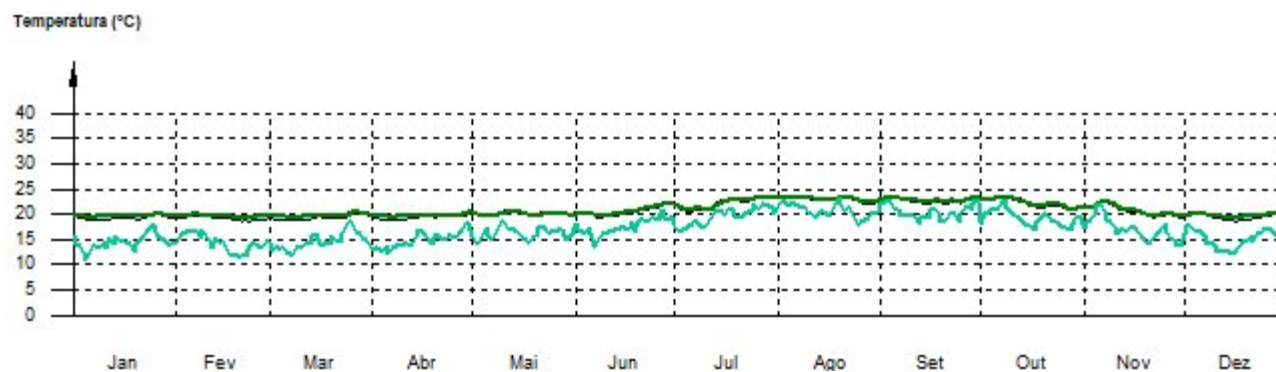
Circulação de piso e balneários/Circulação piso_P0



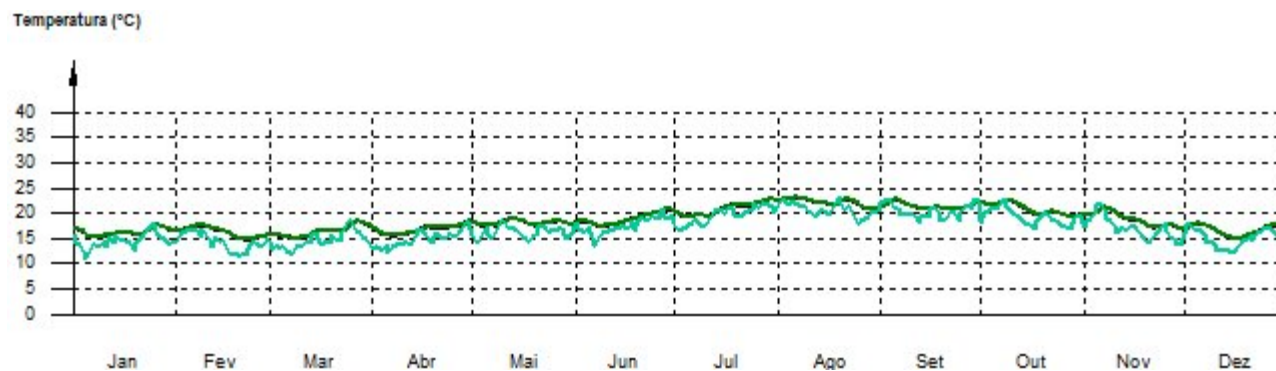
Piscina interior/Piscina interior_P0



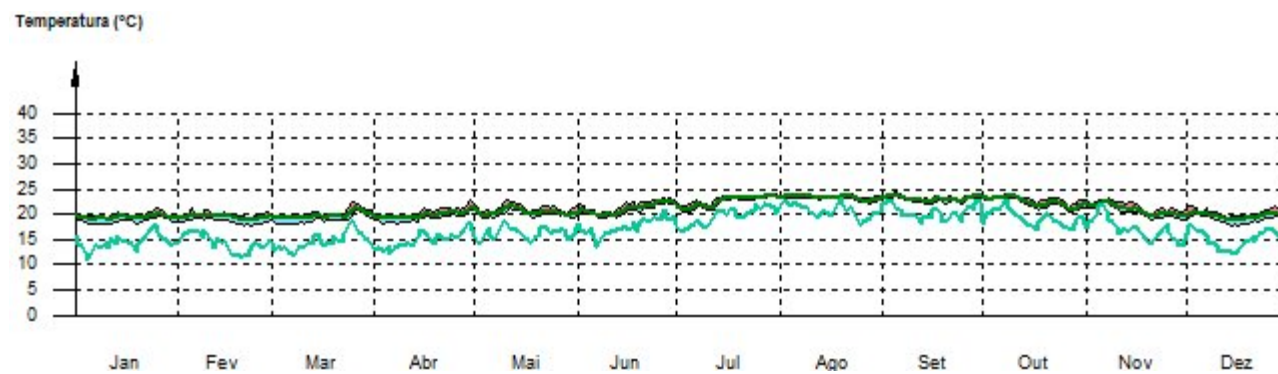
Cozinha/Cozinha_P0



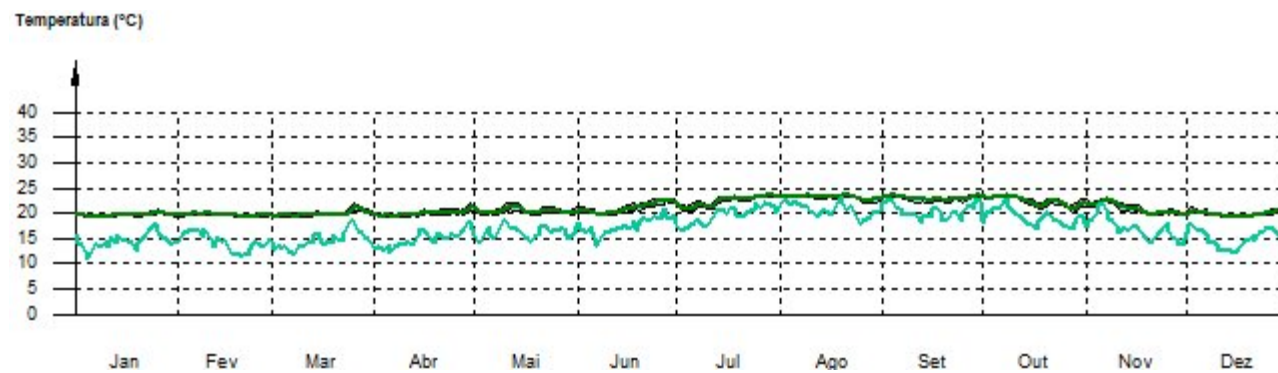
Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P0



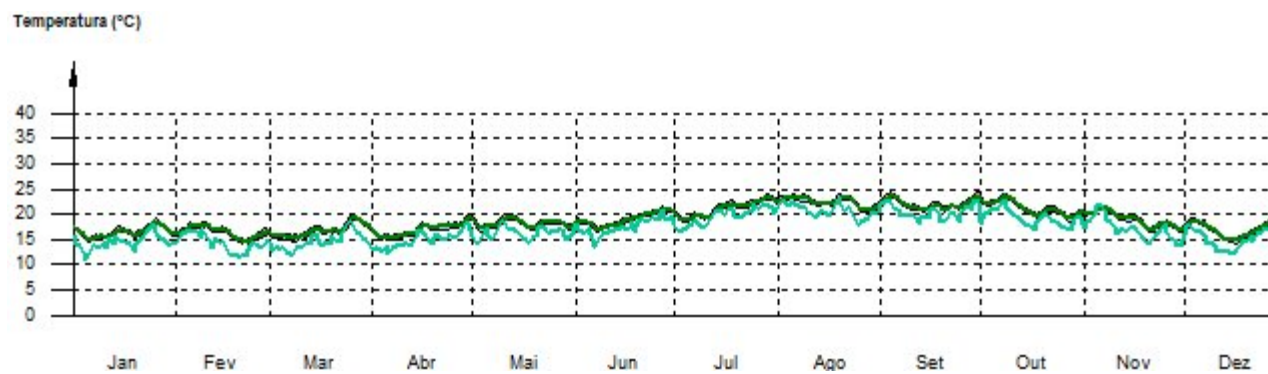
Restaurante/Restaurante_P0



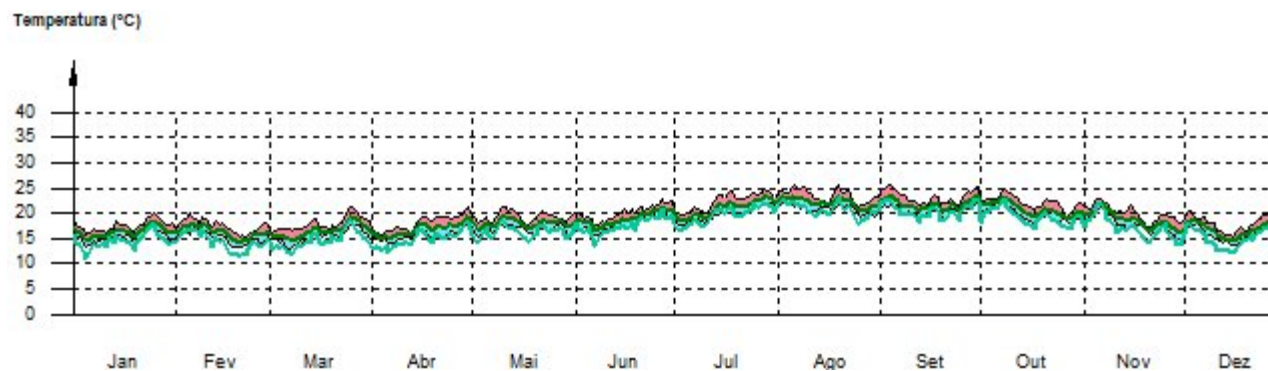
Bar/Bar_P0



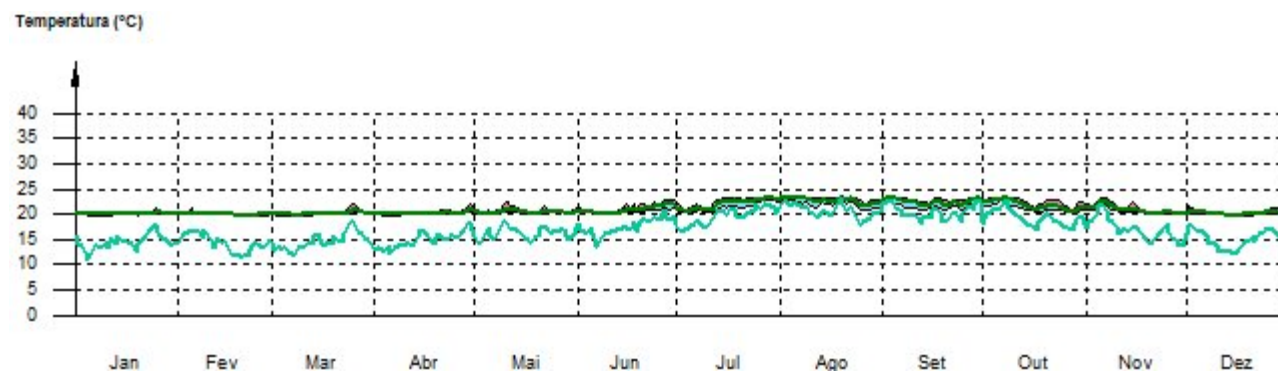
Elevador panorâmico/Elevador panorâmico_P0



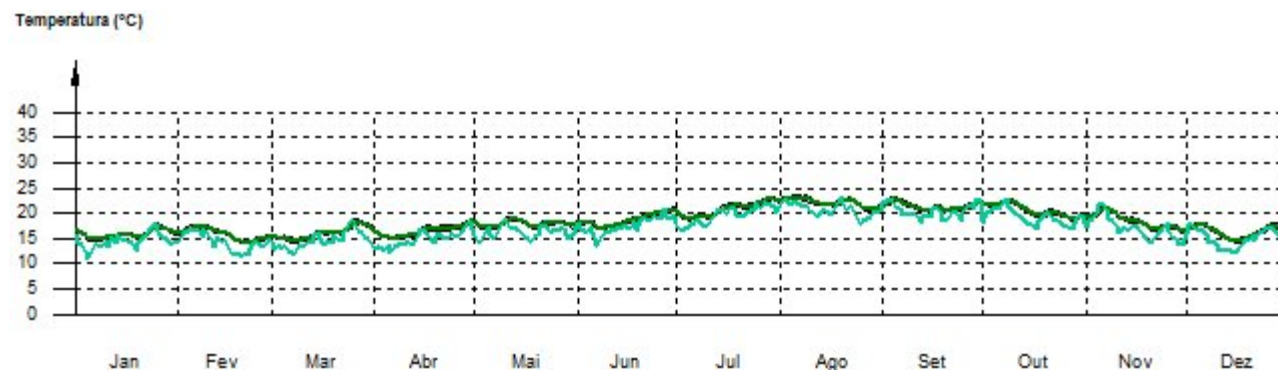
Hall de piso/Hall piso_P0



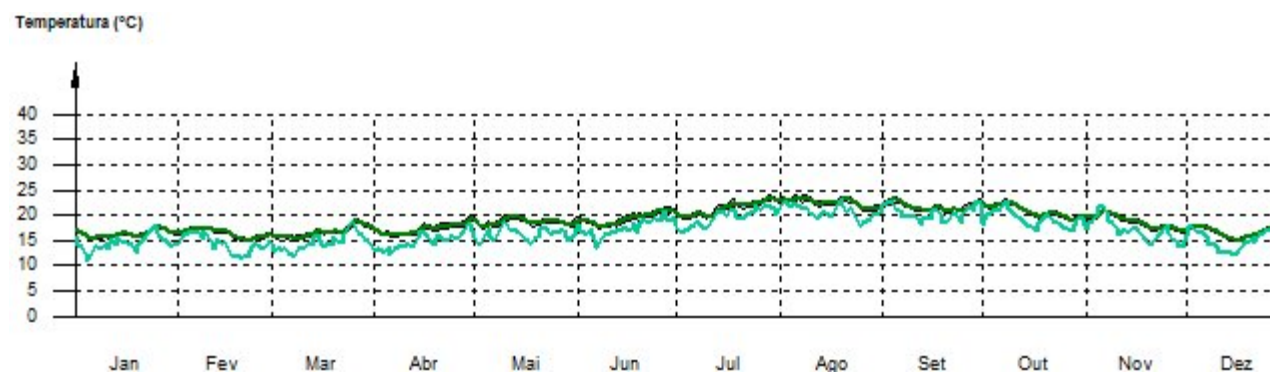
Quartos/halls/wc 17_P0



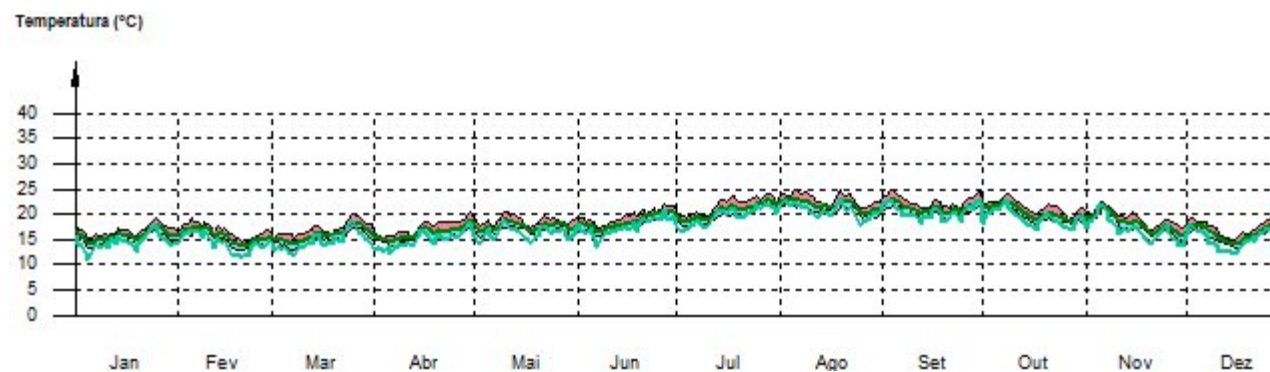
Elevadores 2/Elevadores 2_P0



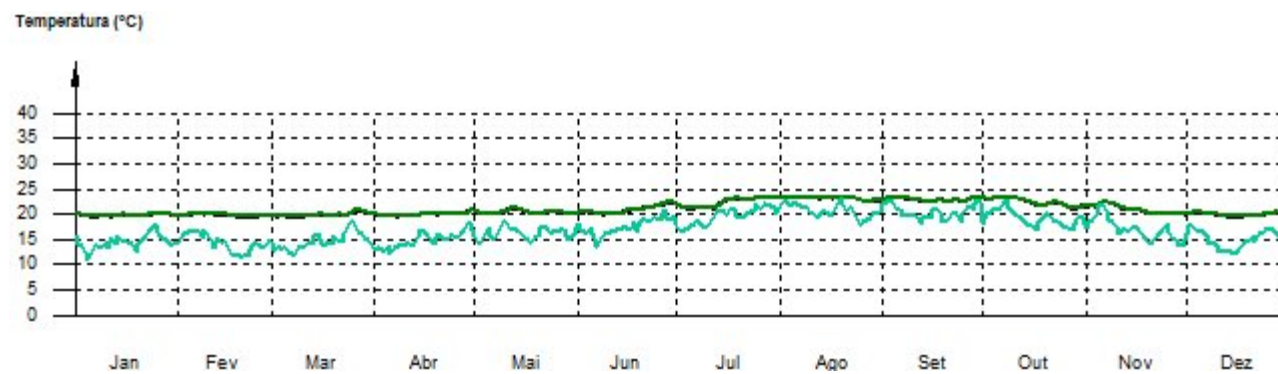
Z.T. Desvão técnico/Z.T. Desvão técnico_P0



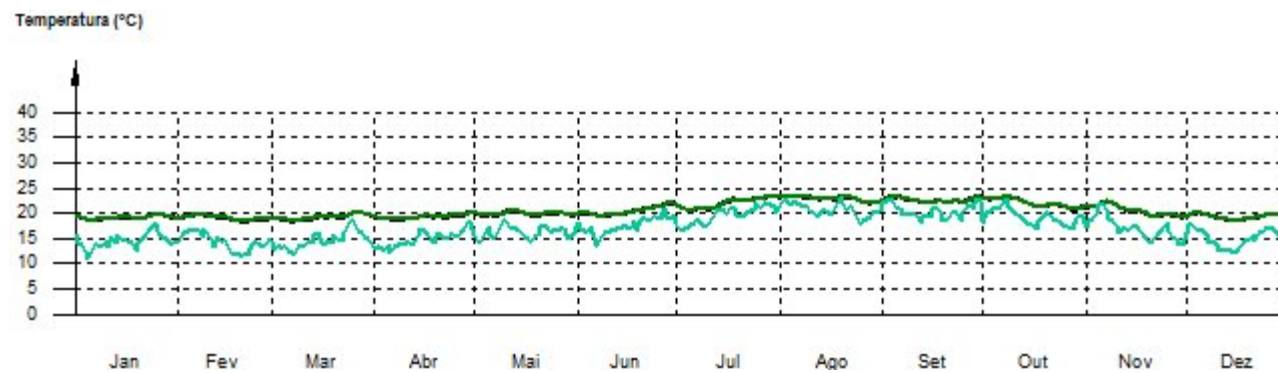
Circulação de piso/Circulação piso_P1



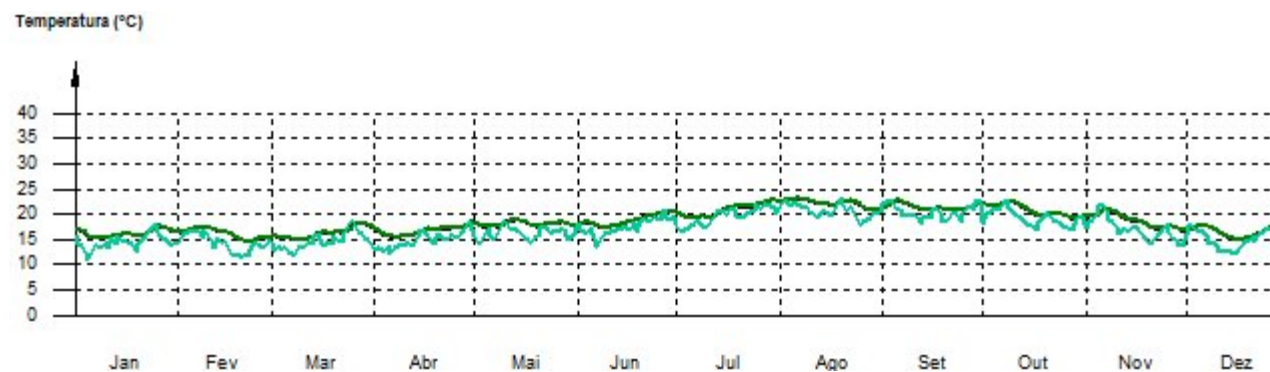
Spa/Spa_P1



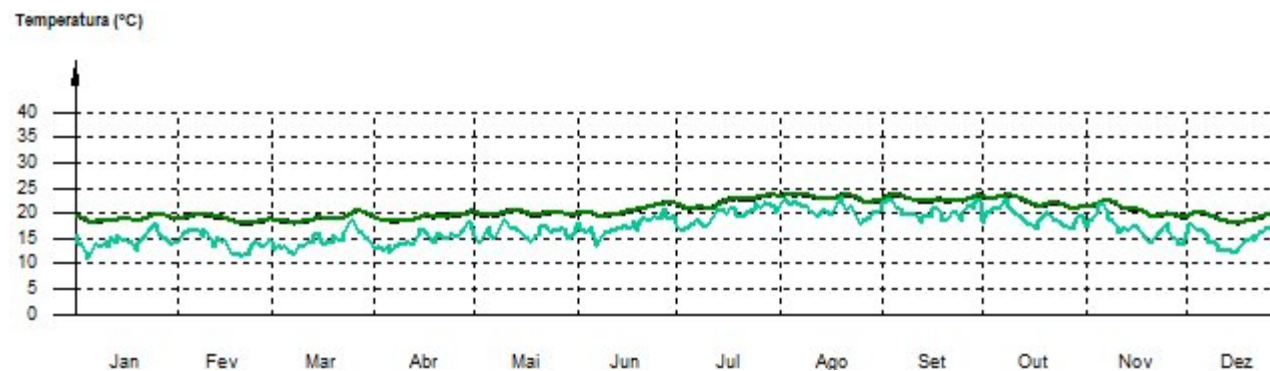
Z.T. cozinha/Z.T. cozinha_P1



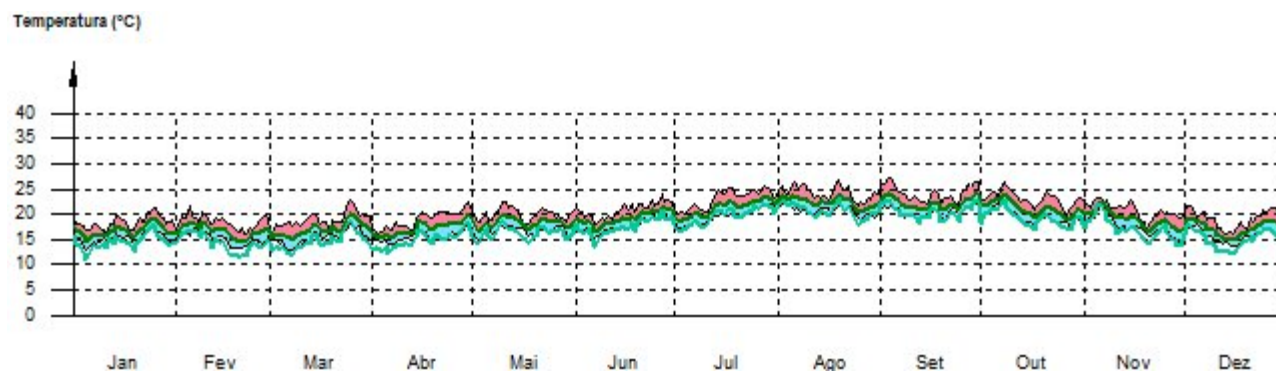
Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P1



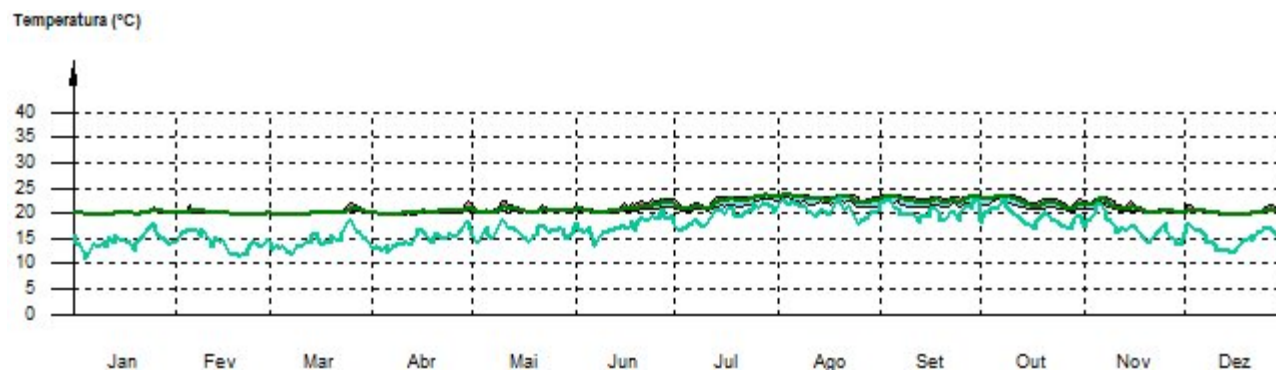
Zona Técnica 1/Z.Técnica_P1

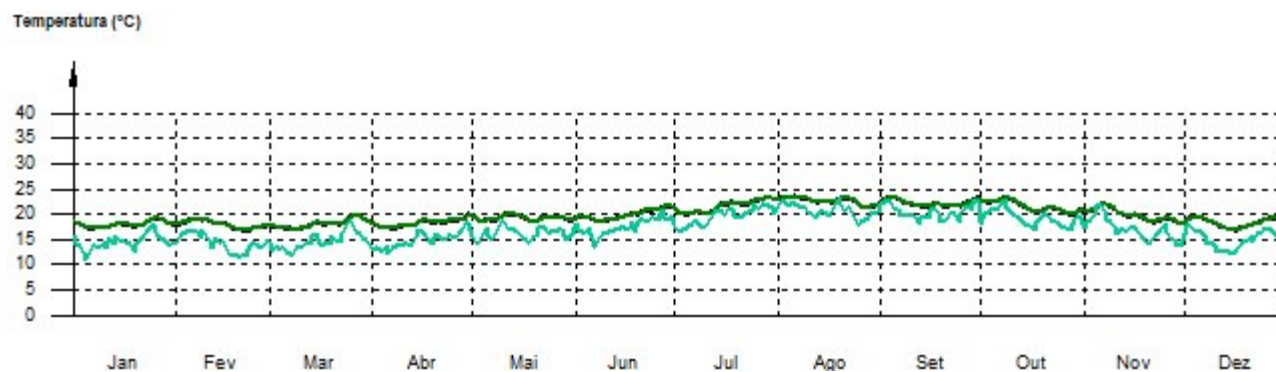
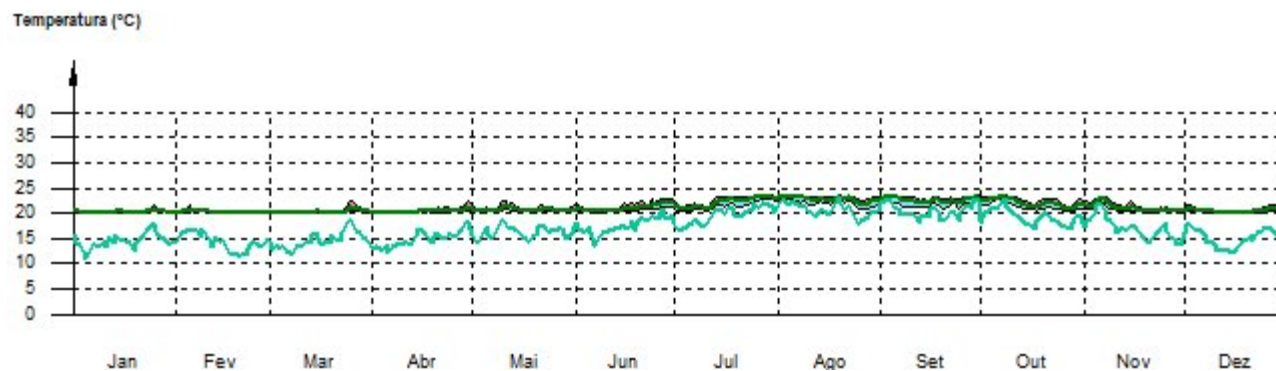


Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P1

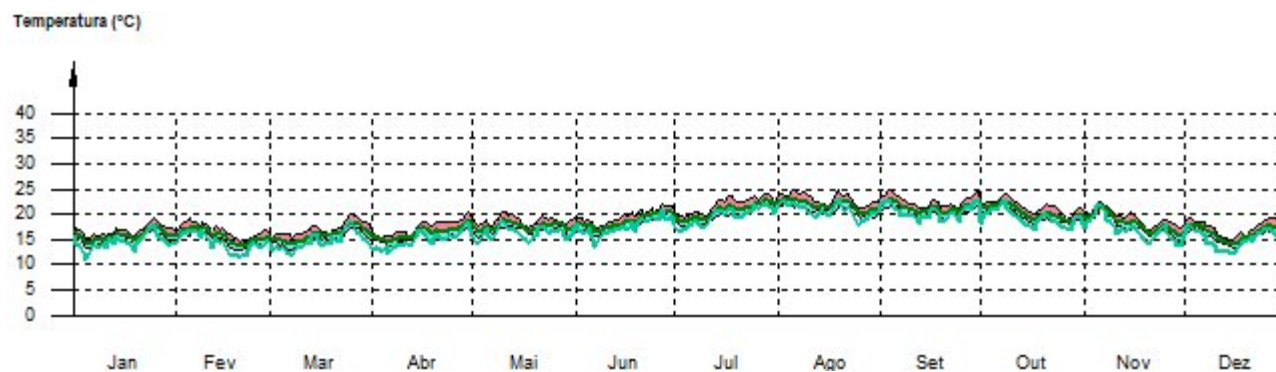


Sala conferências/Sala conferências_P1

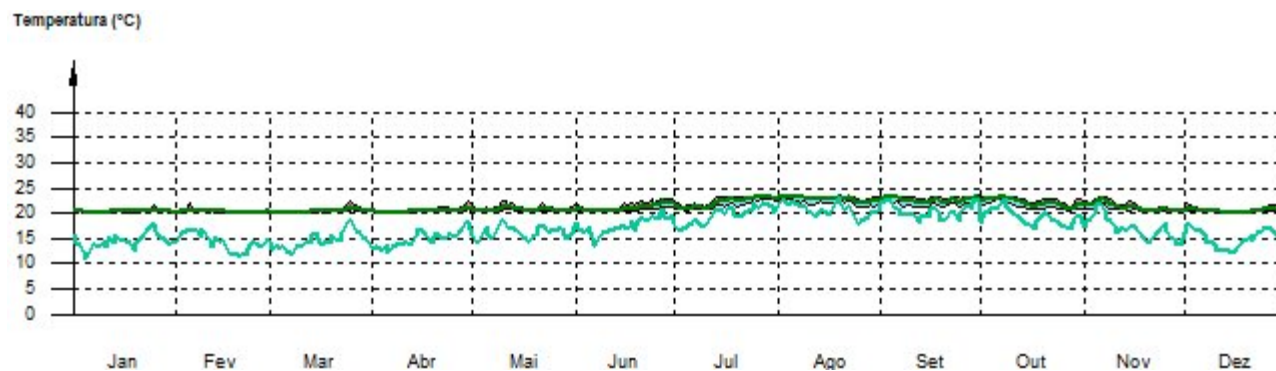


Z.T. Utas/Z.T. Utas_P1**Quartos/halls/wc 28_P1_Nascente**

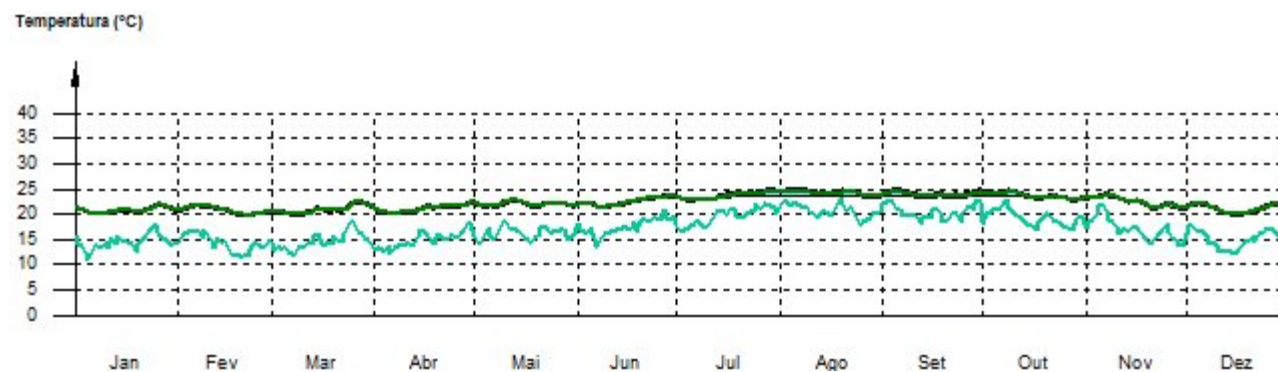
Circulação de piso/Circulação piso_P2



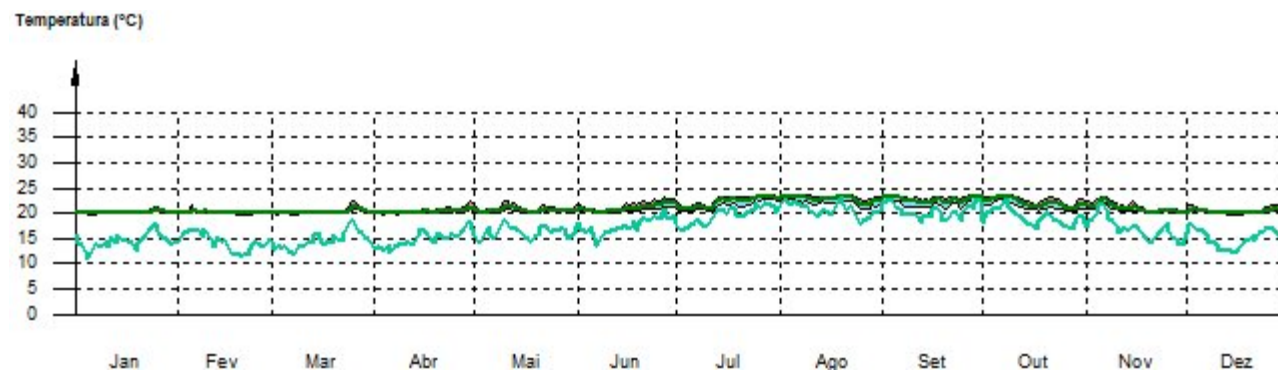
Quartos/halls/wc 31_P2_Poente



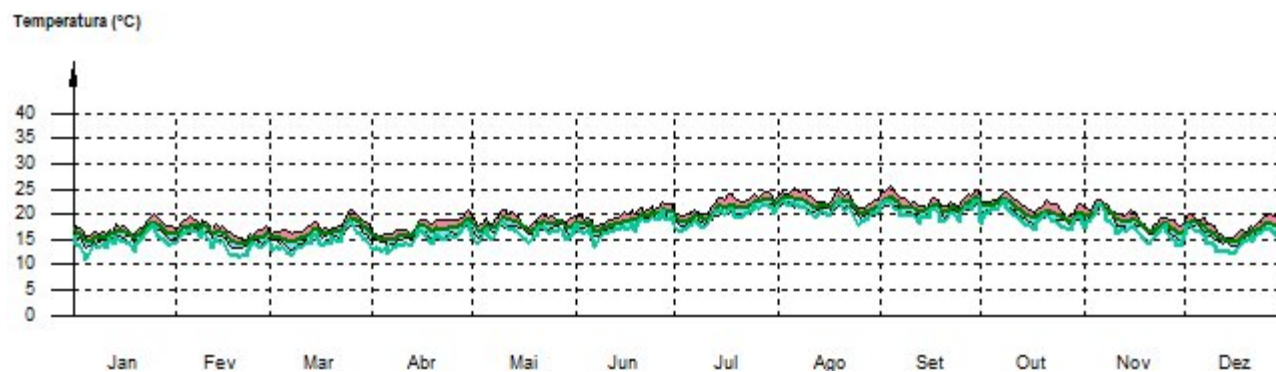
Gabinete 1/Gabinete 1_P2



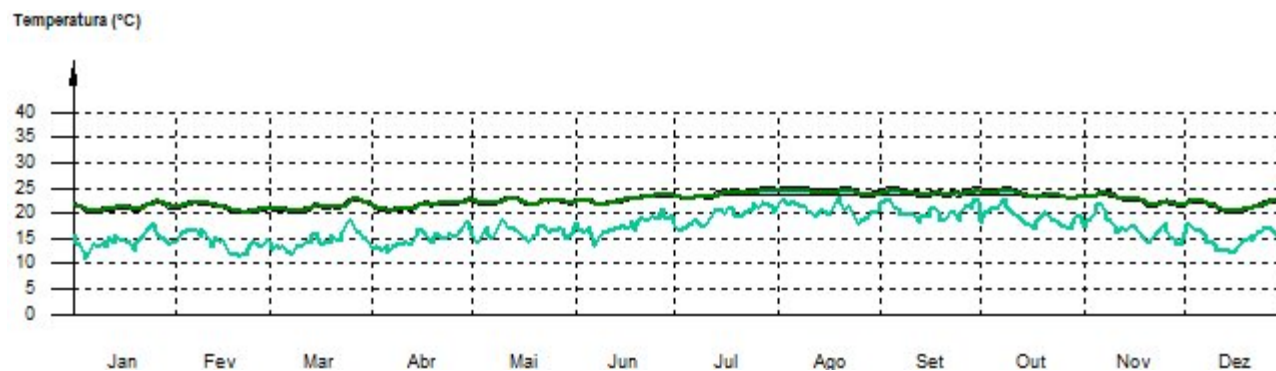
Quartos/halls/wc 33_P2_Centro



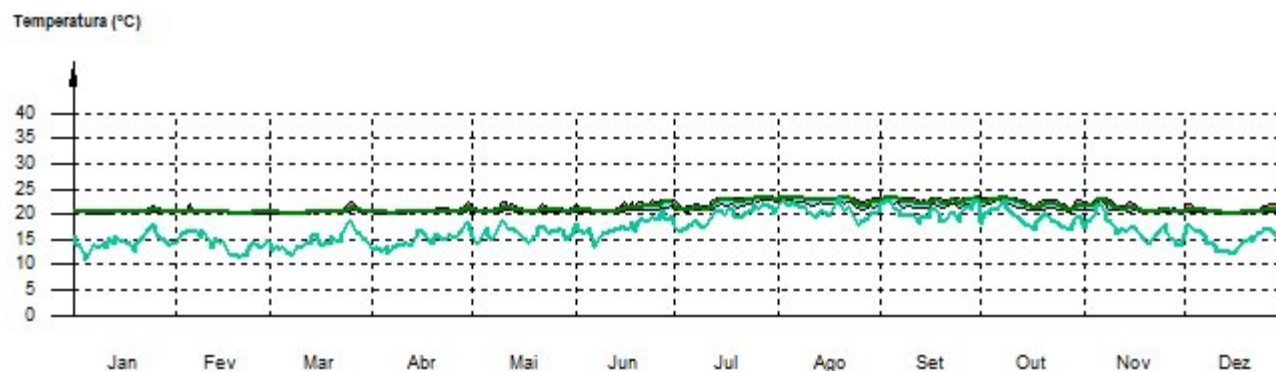
Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P2



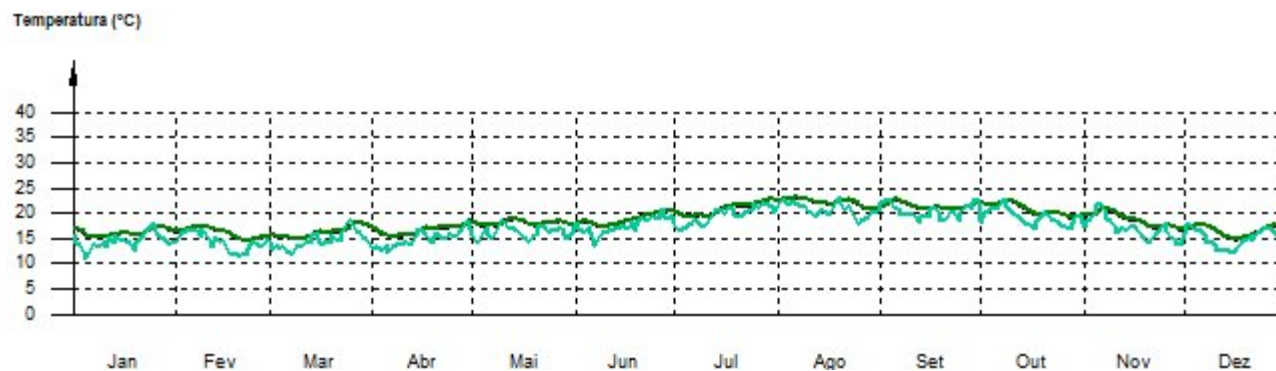
Gabinete 2/Gabinete 2_P2



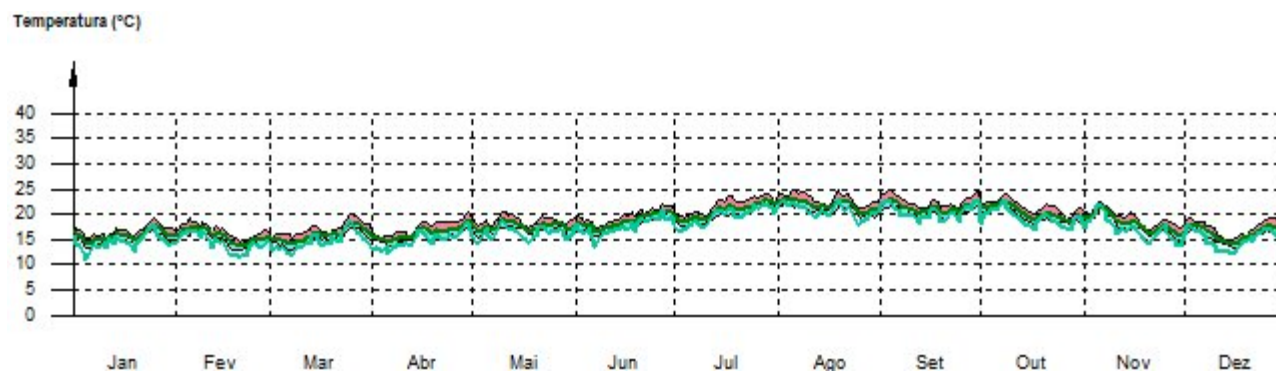
Quartos/halls/wc 36_P2_Nascente



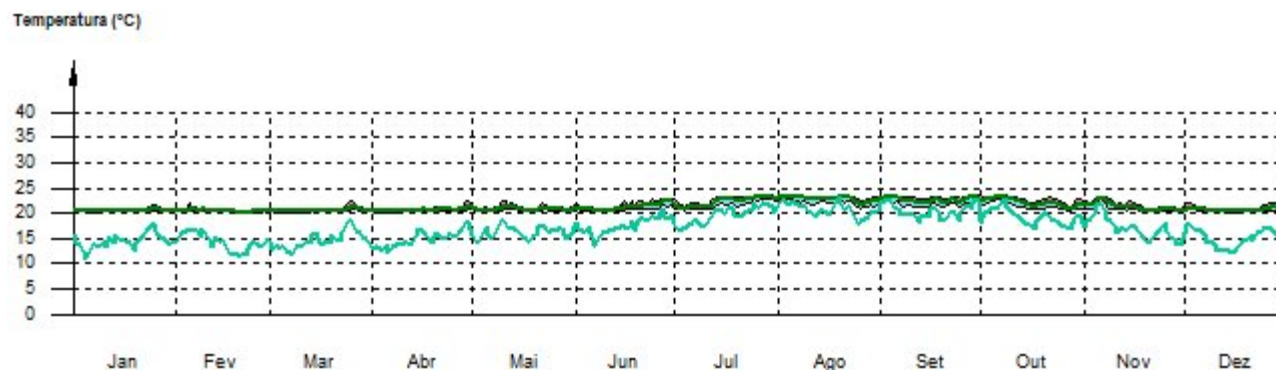
Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P2



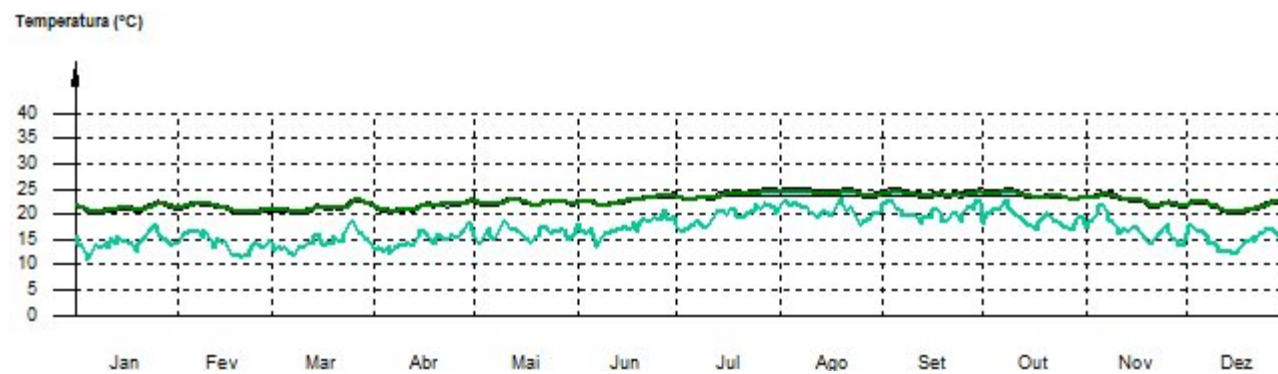
Circulação de piso/Circulação piso_P3



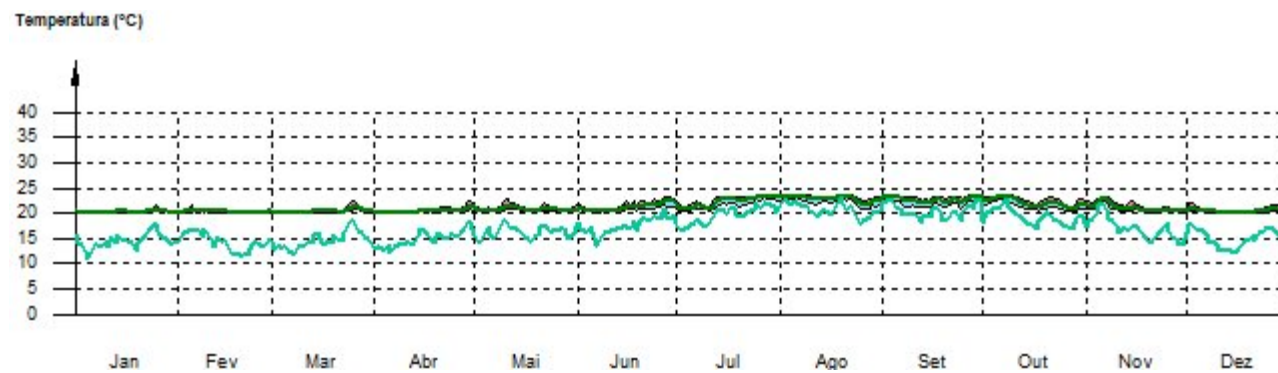
Quartos/halls/wc 40_P3_Poente



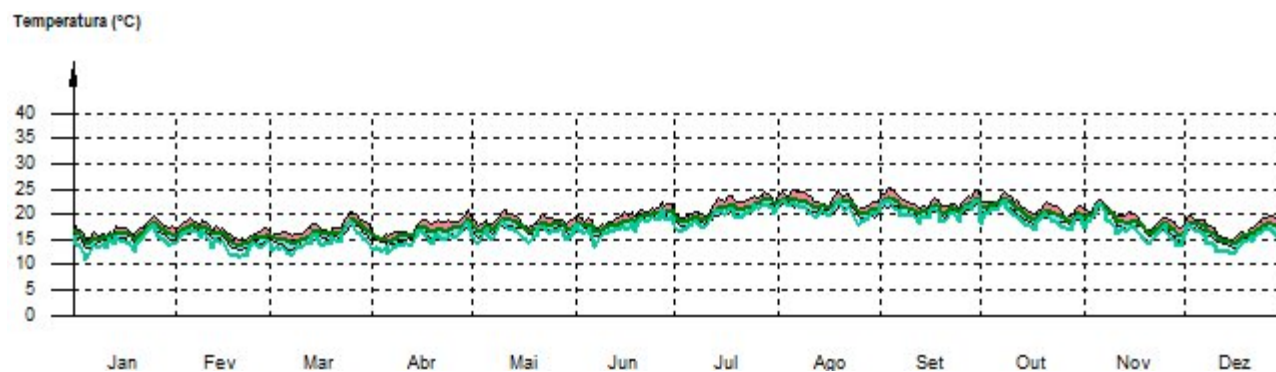
Gabinete 1/Gabinete 1_P3



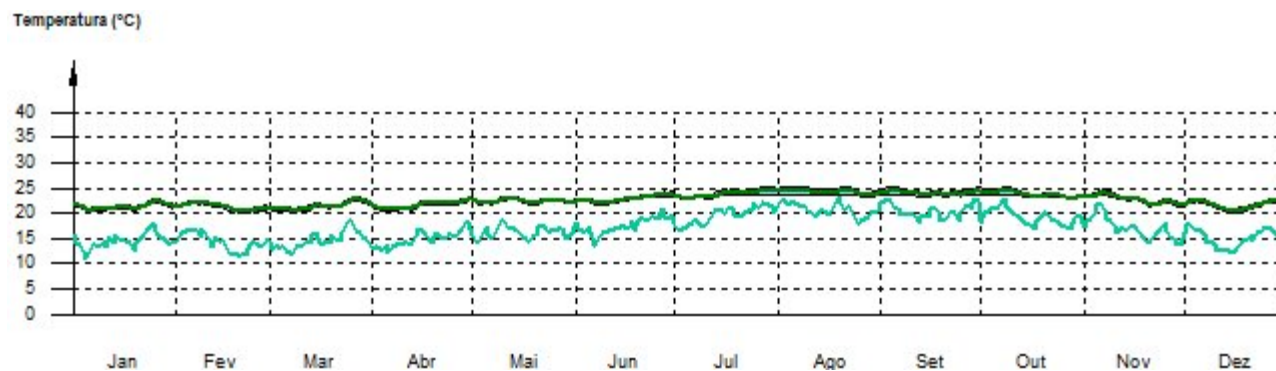
Quartos/halls/wc 42_P3_Centro



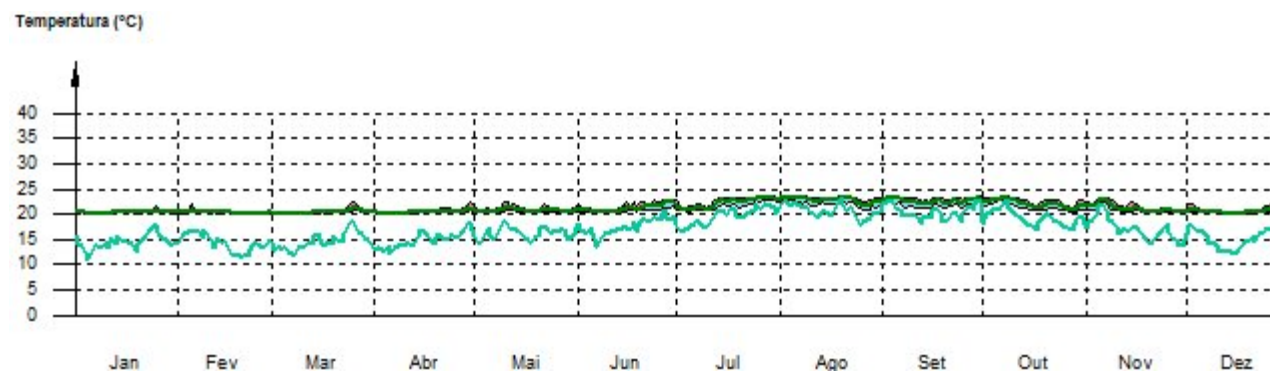
Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P3



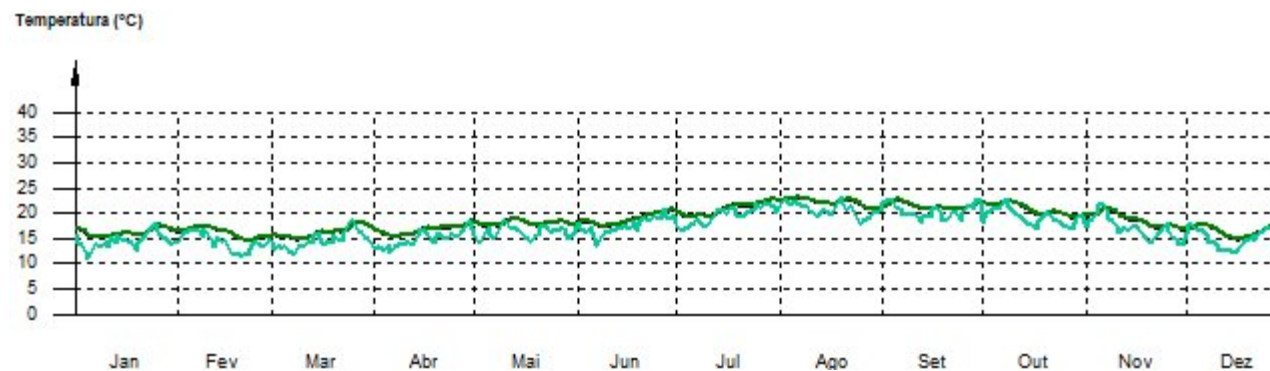
Gabinete 2/Gabinete 2_P3

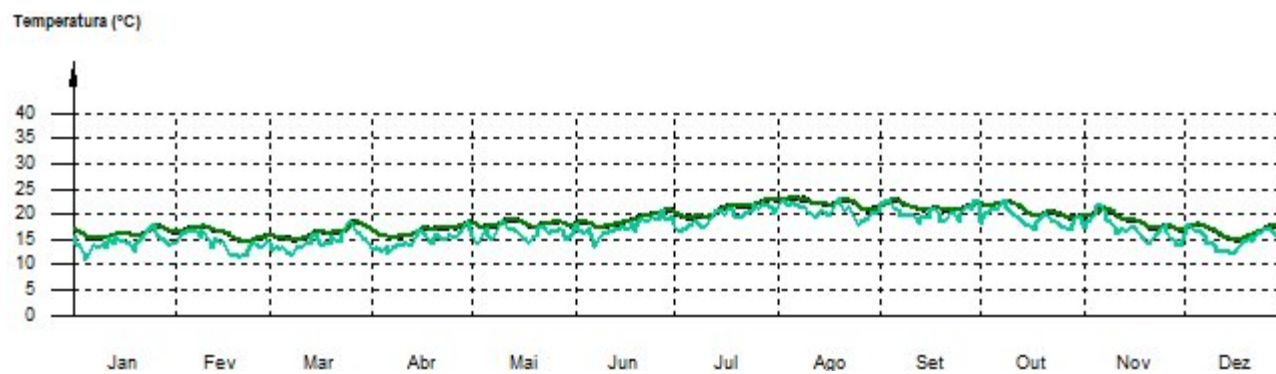
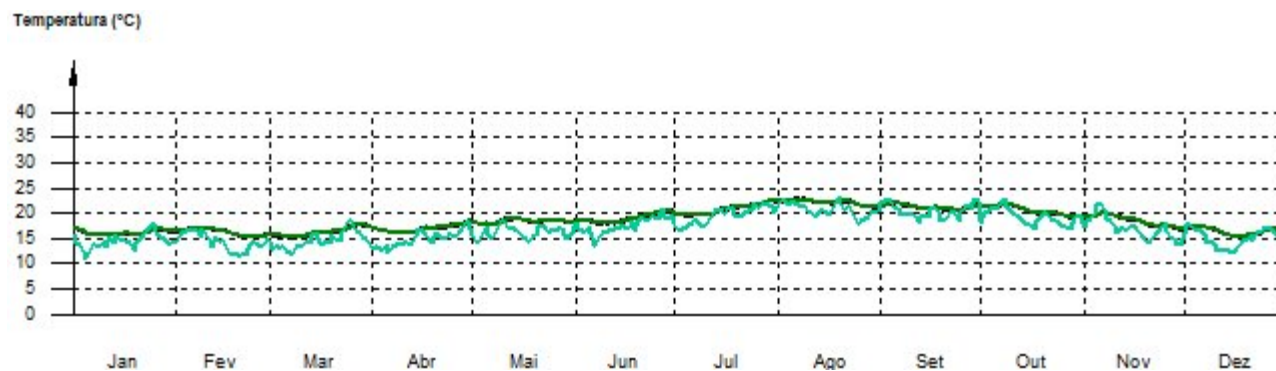


Quartos/halls/wc 42_P3_Nascente

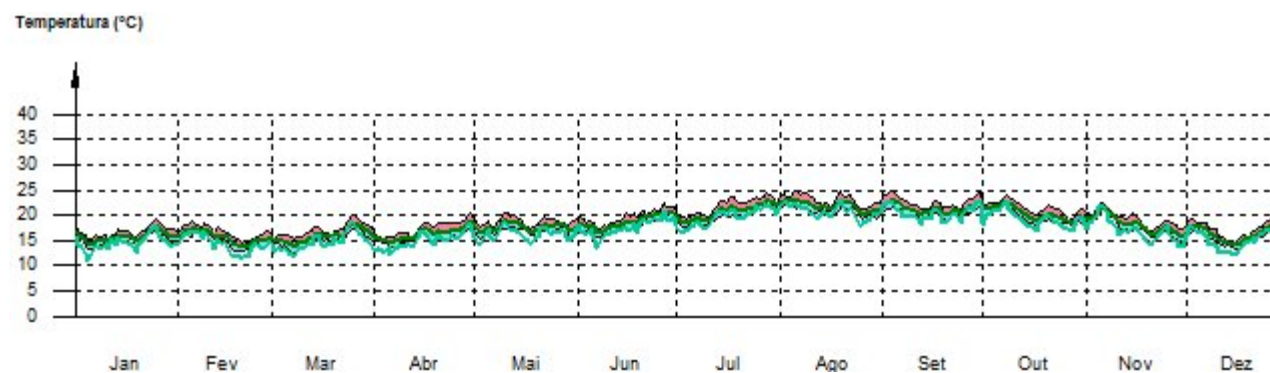


Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P3

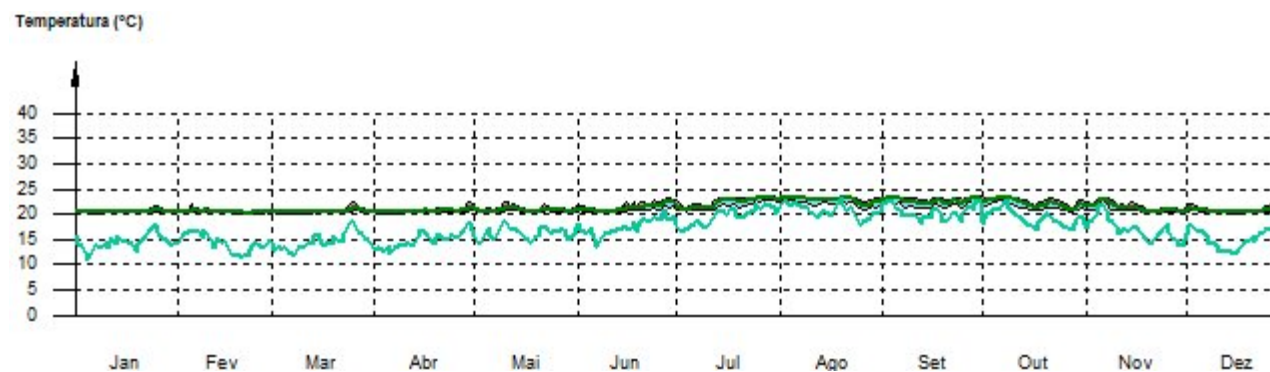


Elevador monta-cargas/Elevador monta cargas_P-1a7**Z.T. 1/Z.T. 1_P4**

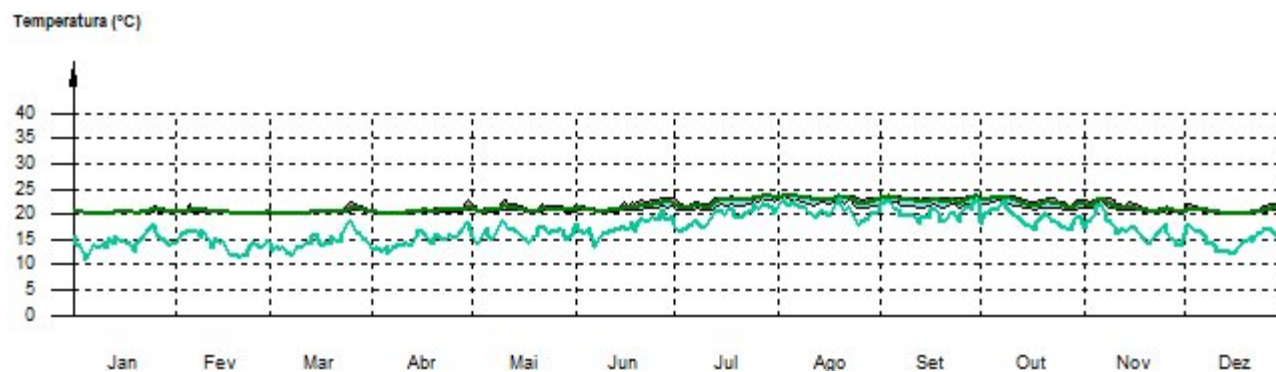
Circulação de piso/Circulação piso_P4



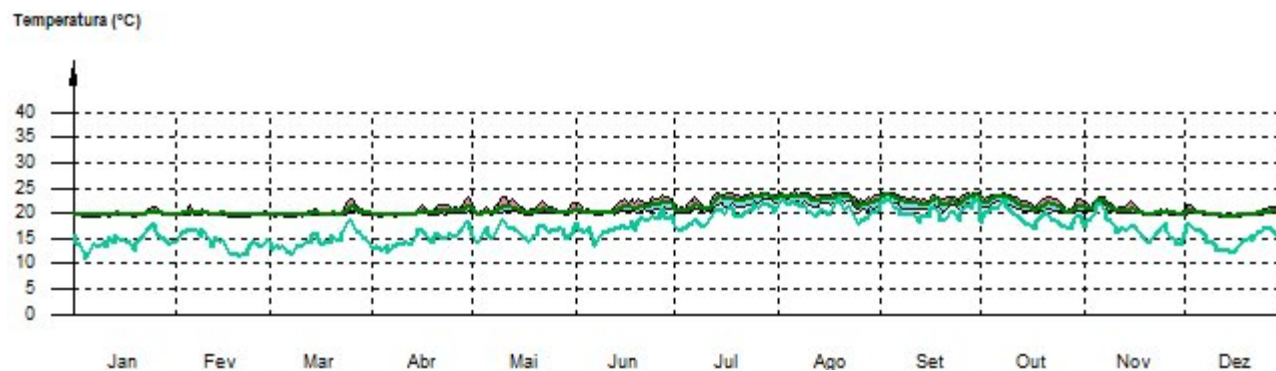
Quartos/halls/wc 49_P4_Poente



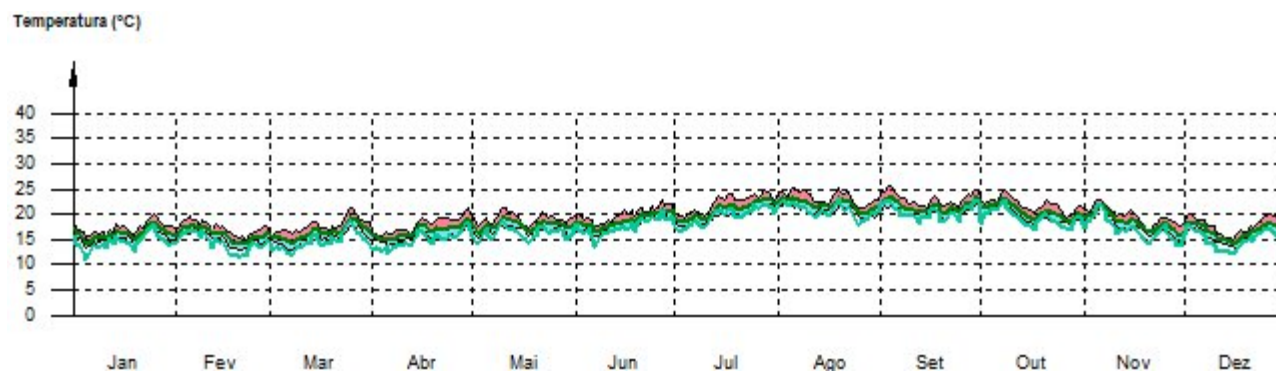
Loja 1/Loja 1_P4



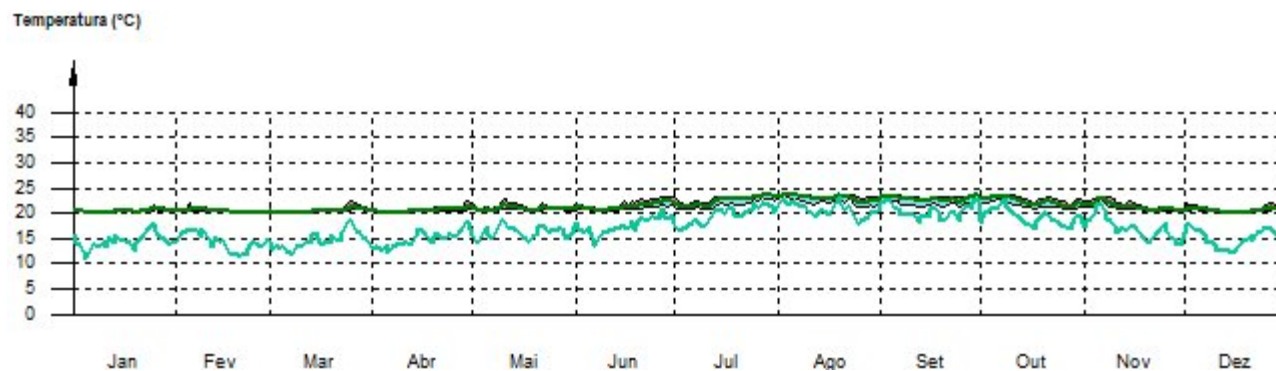
Quartos/halls/wc 51_P4_Centro



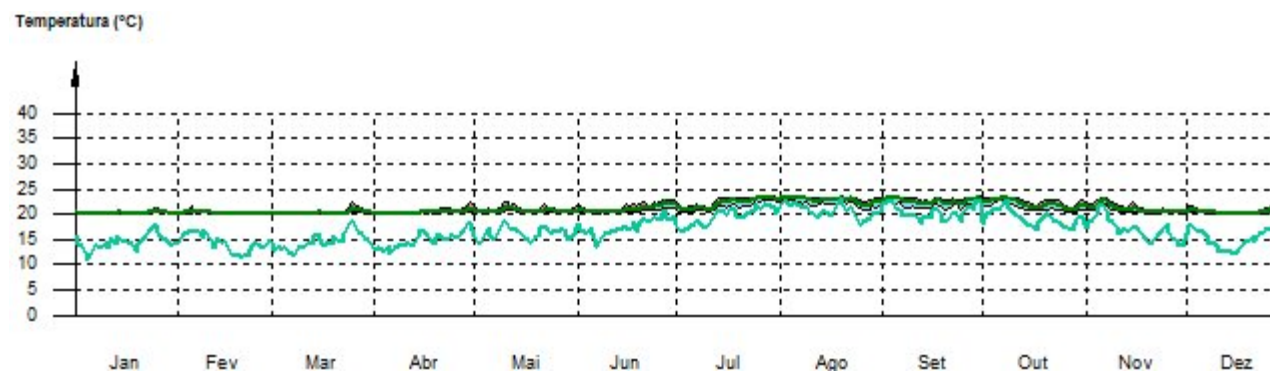
Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P4



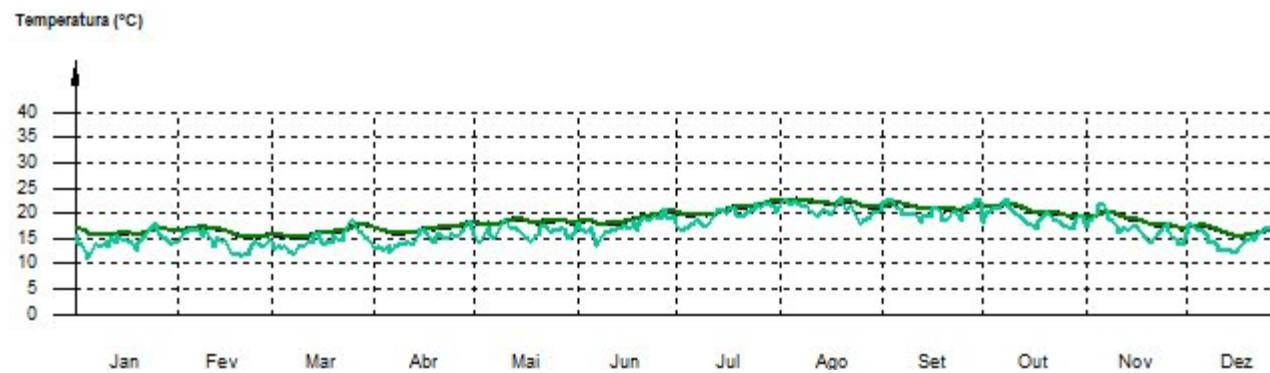
Loja 2/Loja 2_P4

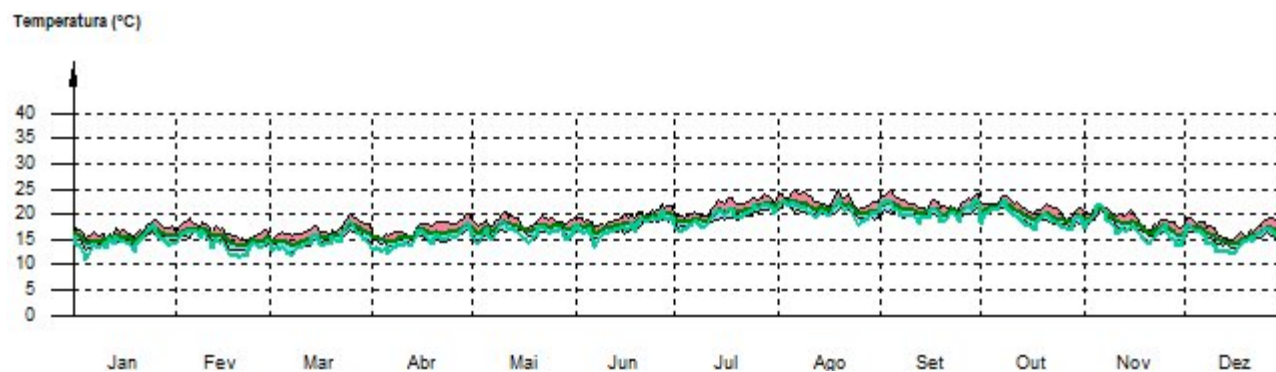
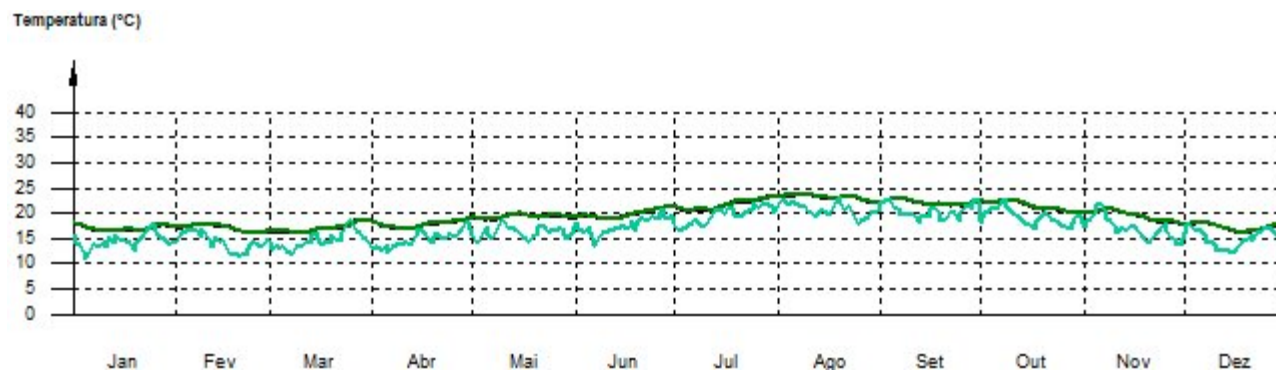


Quartos/halls/wc 54_P4_Nascente

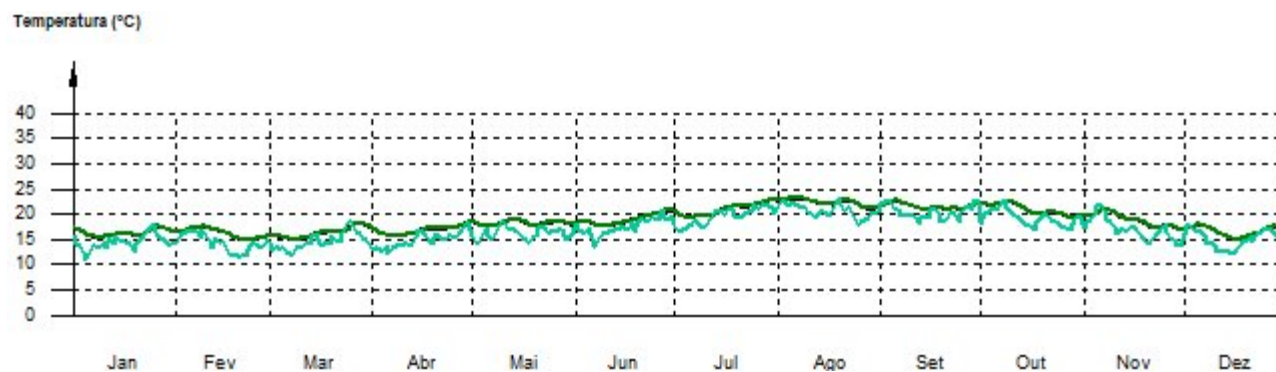


Z.T. 2/Z.T. 2_P4

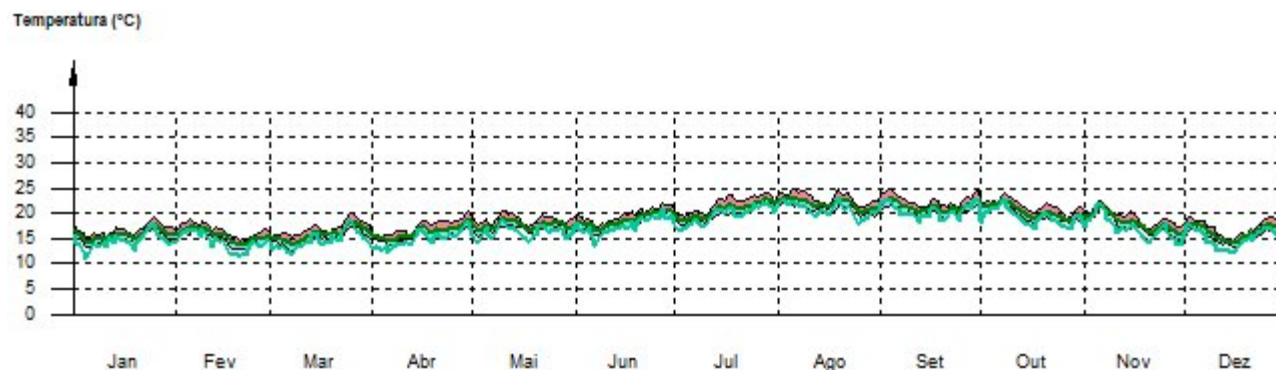


Circulação cx. escadas/Circulação cx. escadas_P4***Estacionamento/Estacionamento_P4***

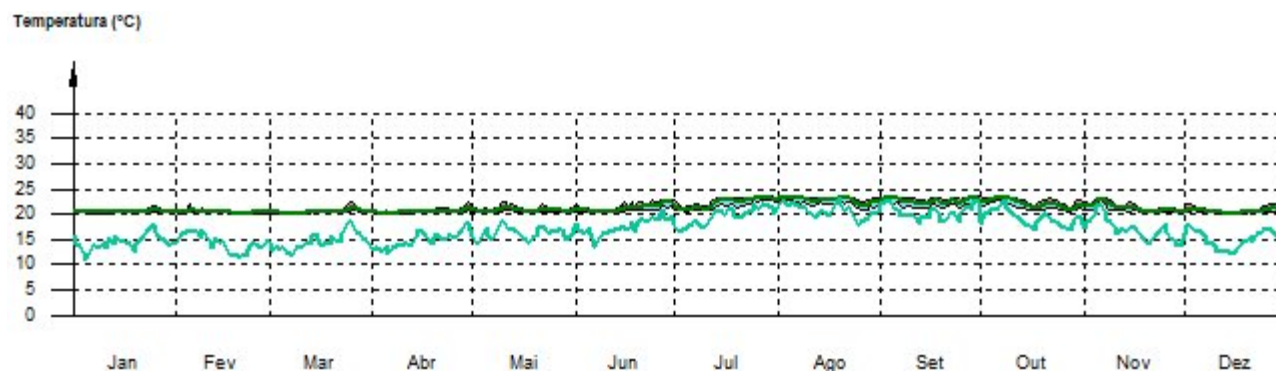
Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P4



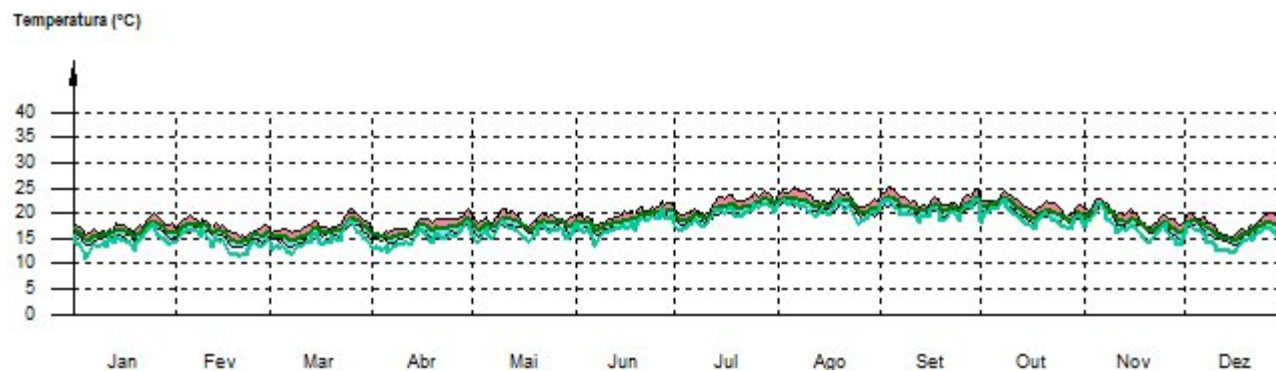
Circulação de piso/Circulação piso_P5



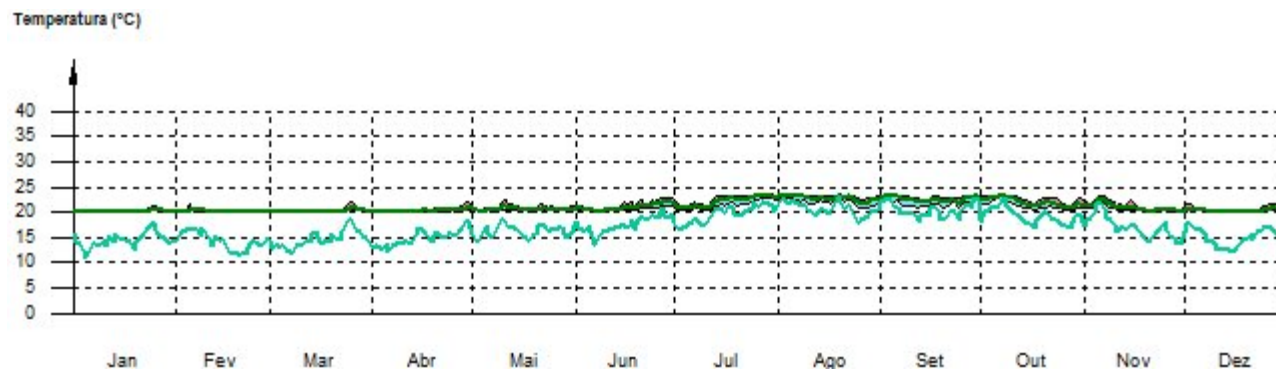
Quartos/halls/wc 60_P5_Poente



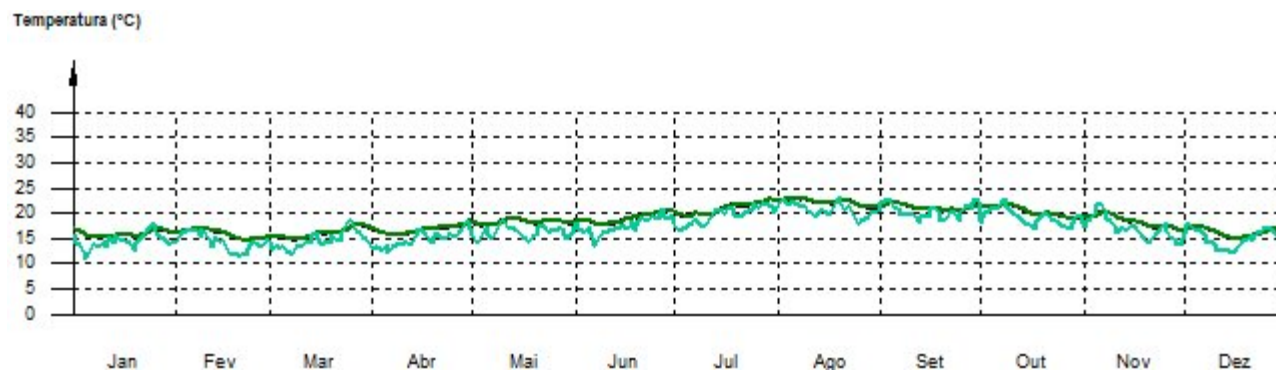
Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P5

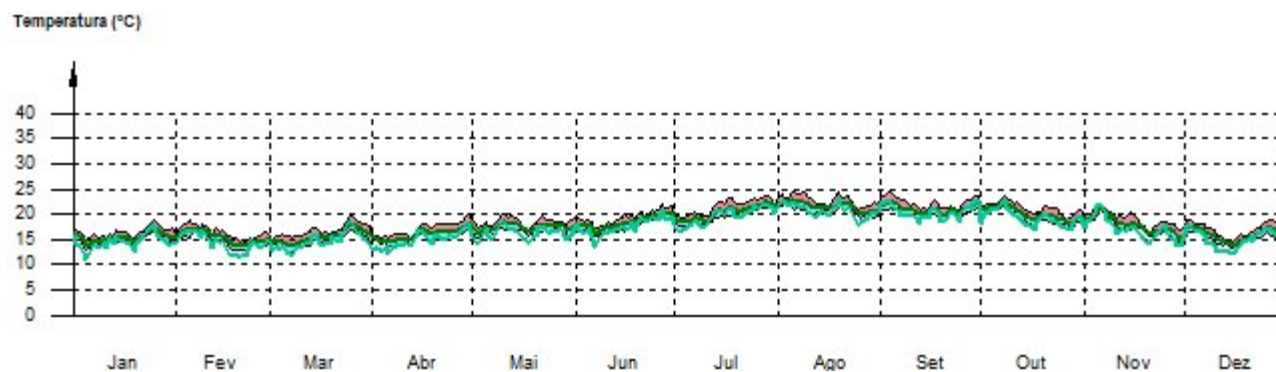
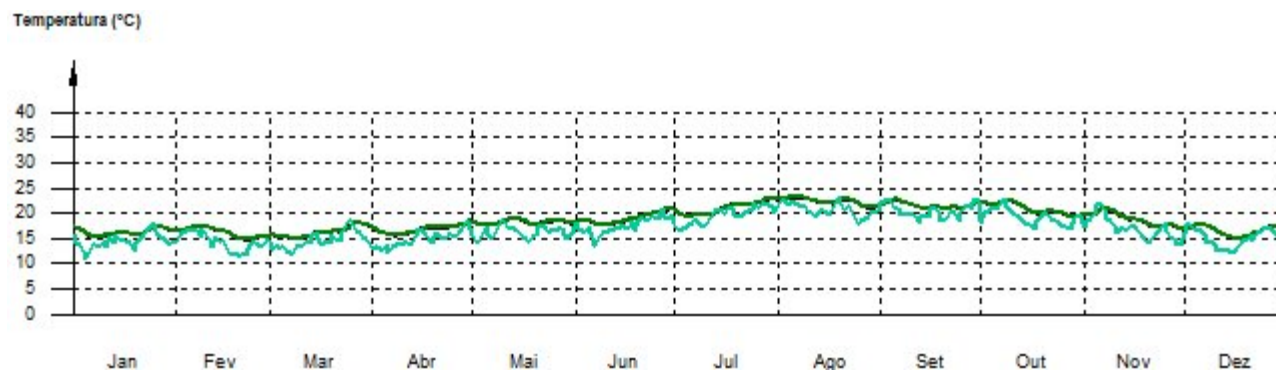


Quartos/halls/wc 62_P5_Nascente

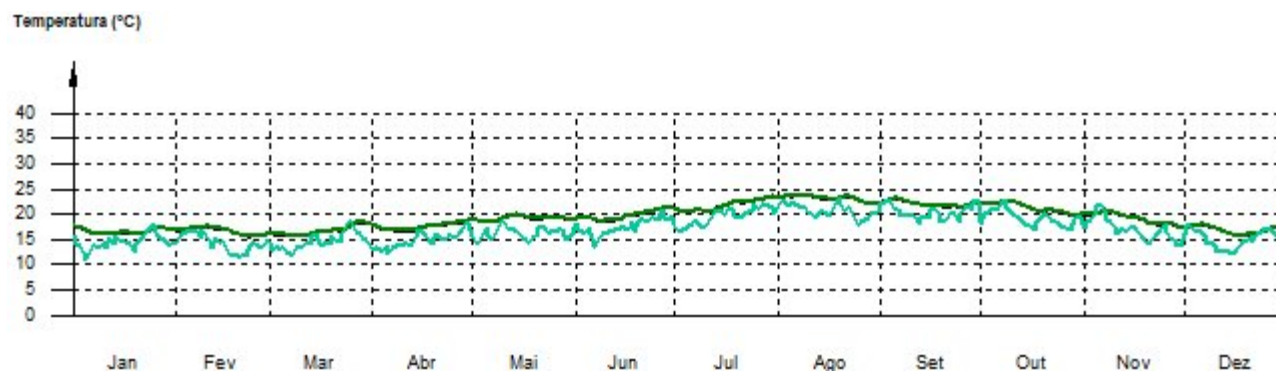


Z.T. 2/Z.T. 2_P5

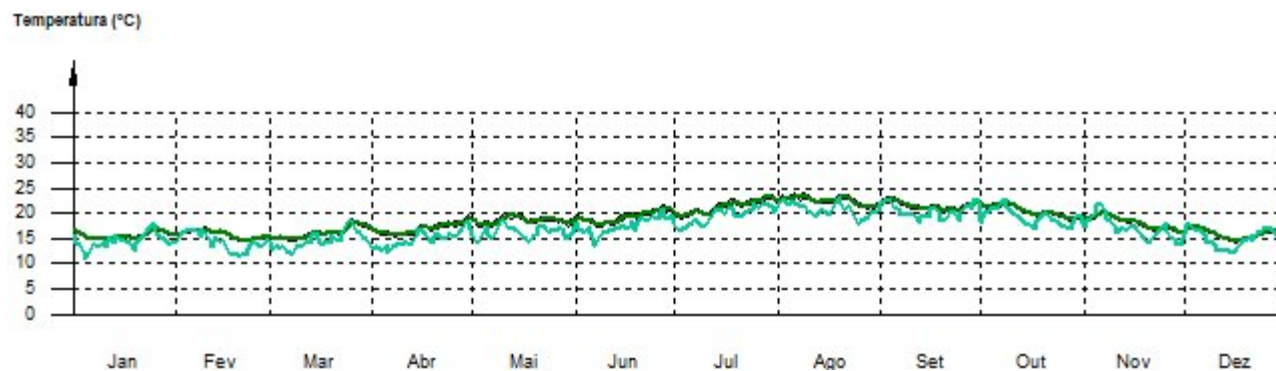


Circulação cx. escadas/Circulação cx. escadas_P5**Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P5**

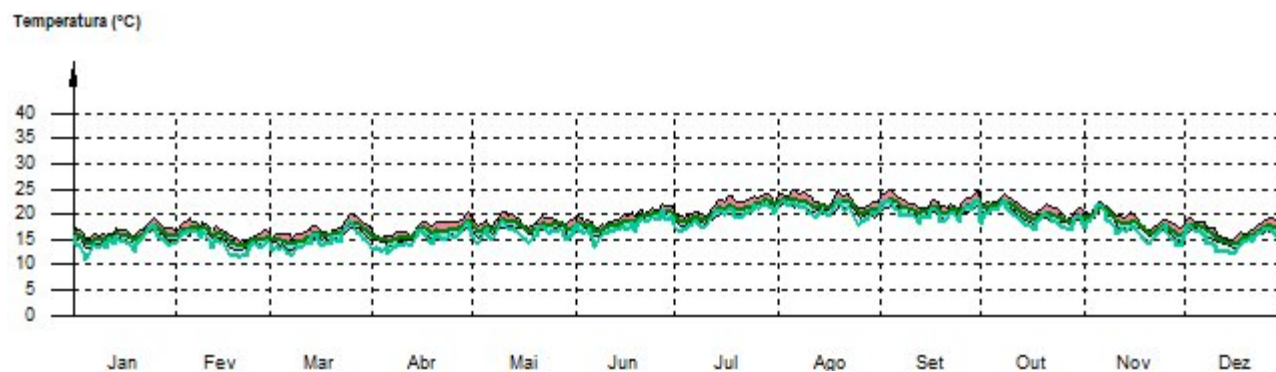
Estacionamento/Estacionamento_P5



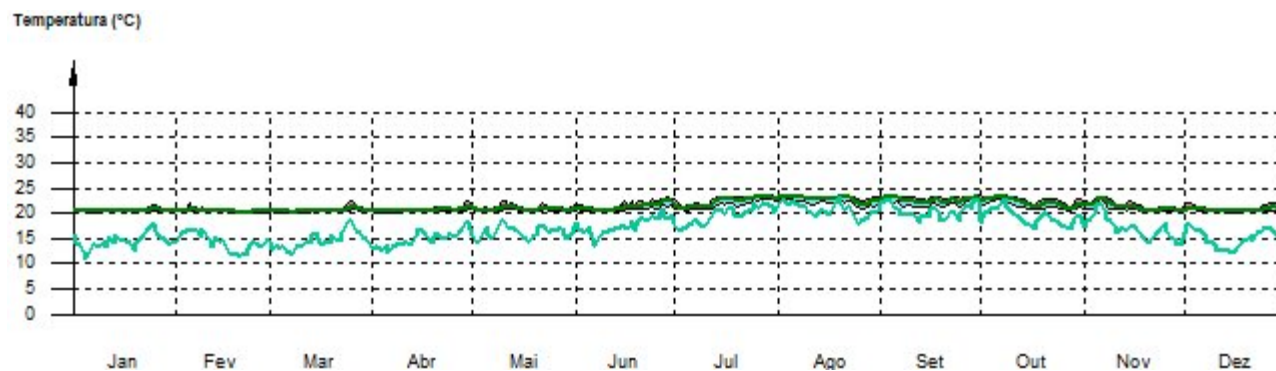
Z.T. 1/Z.T. 1_P5



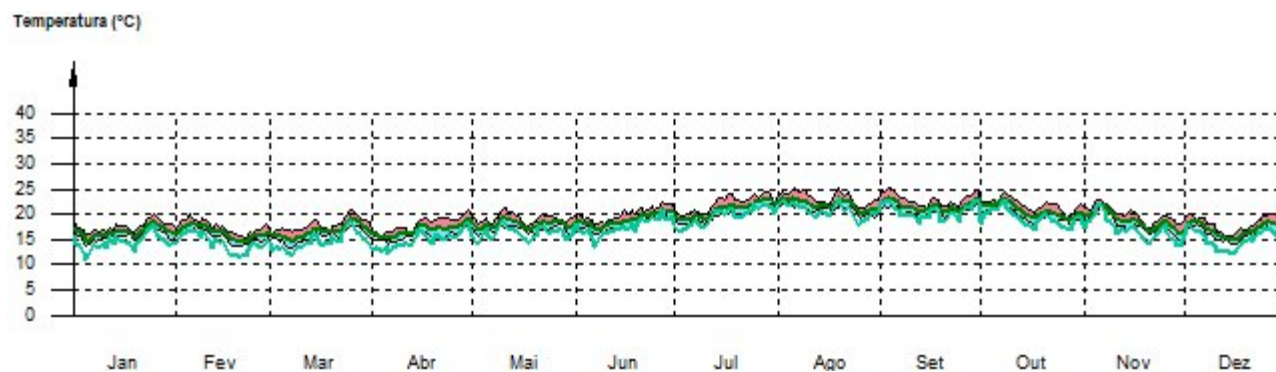
Circulação de piso/Circulação piso_P6



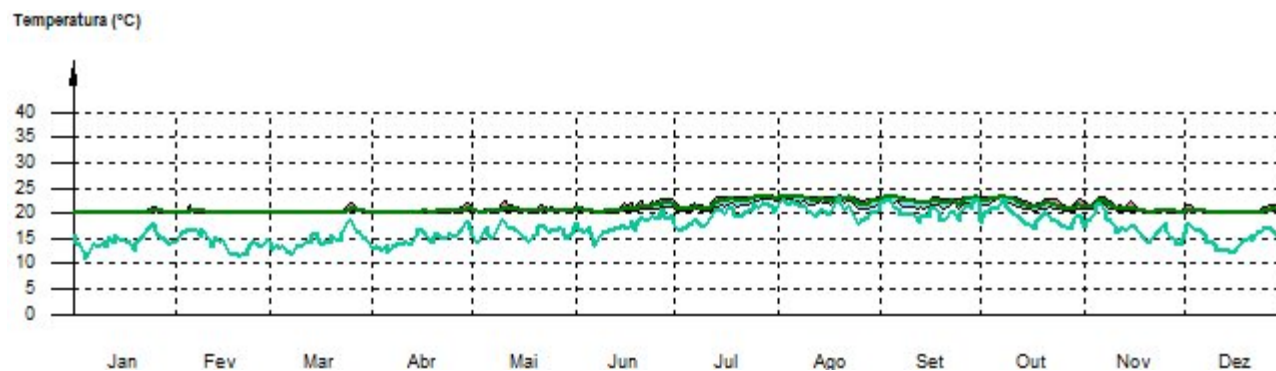
Quartos/halls/wc 69_P6_Poente



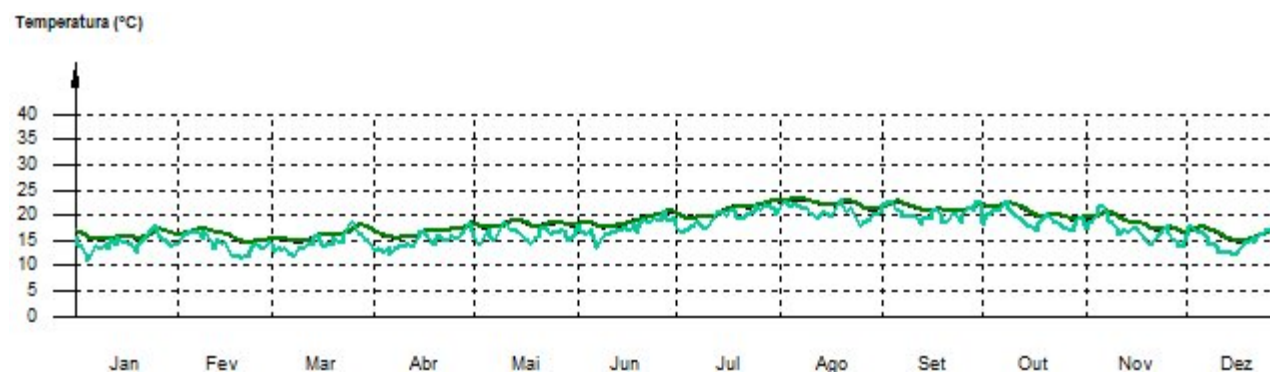
Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P6



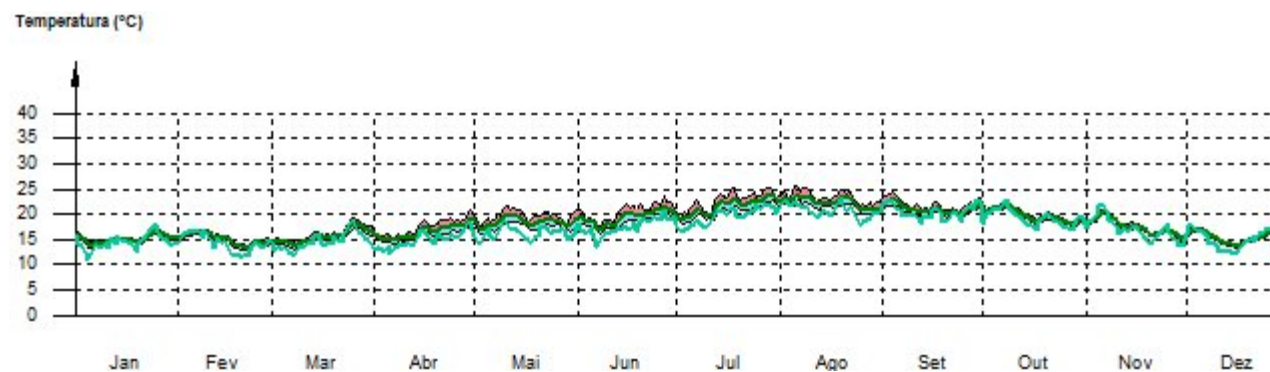
Quartos/halls/wc 69_P6_Nascente



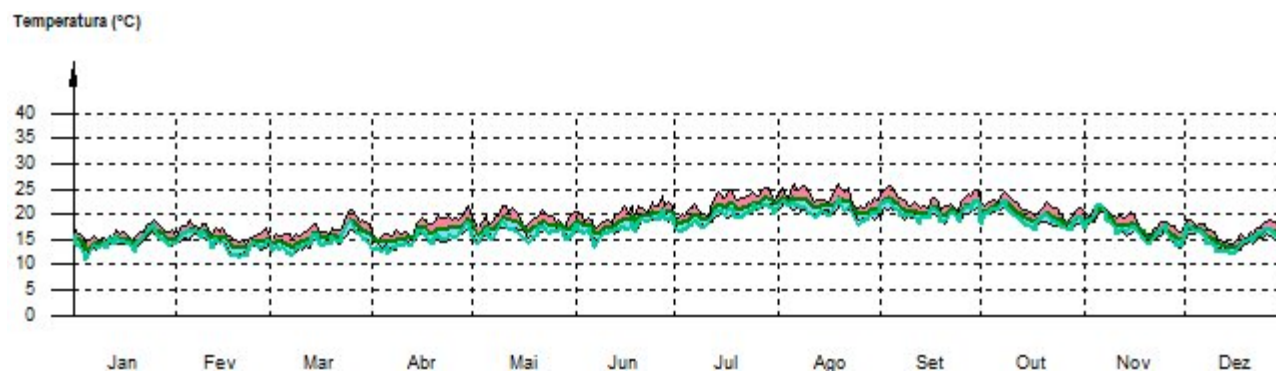
Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro elétrico_P6



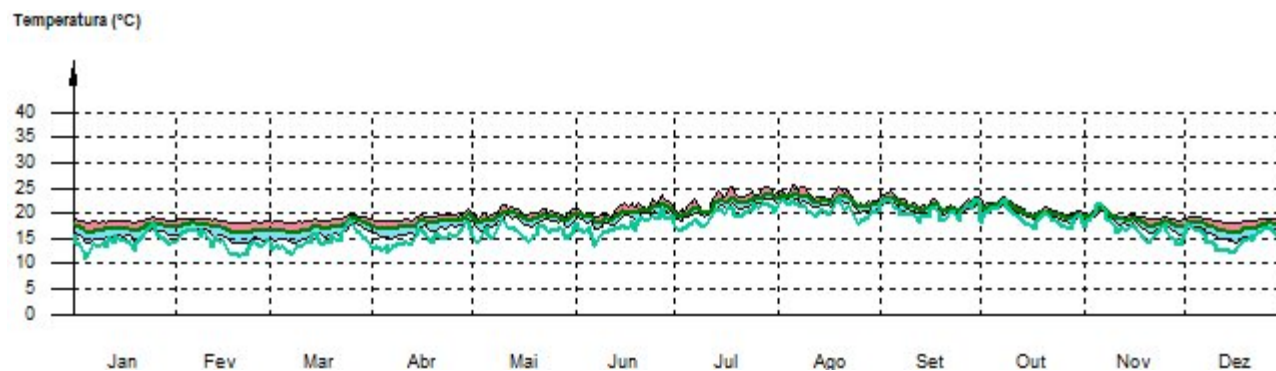
Z.T. 1/Z.T. 1_P6



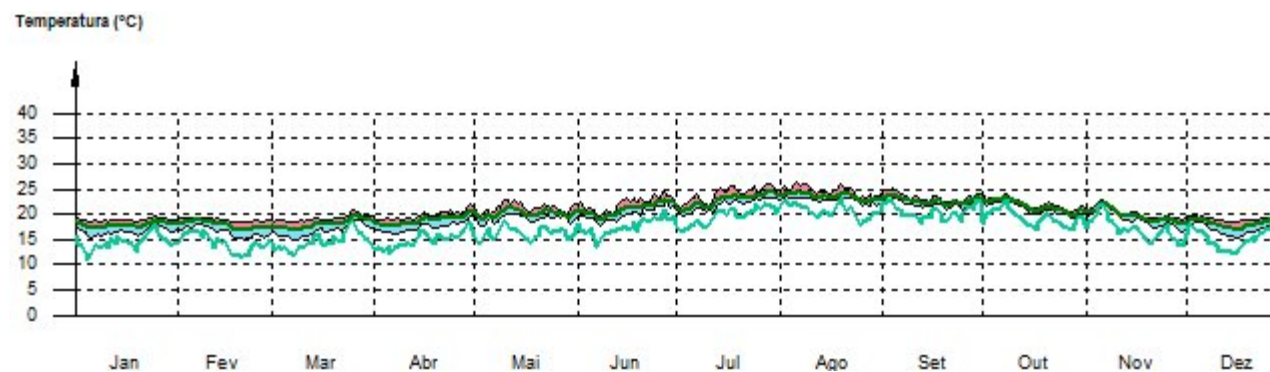
Circulação cx. escadas/Circulação cx. escadas_P6



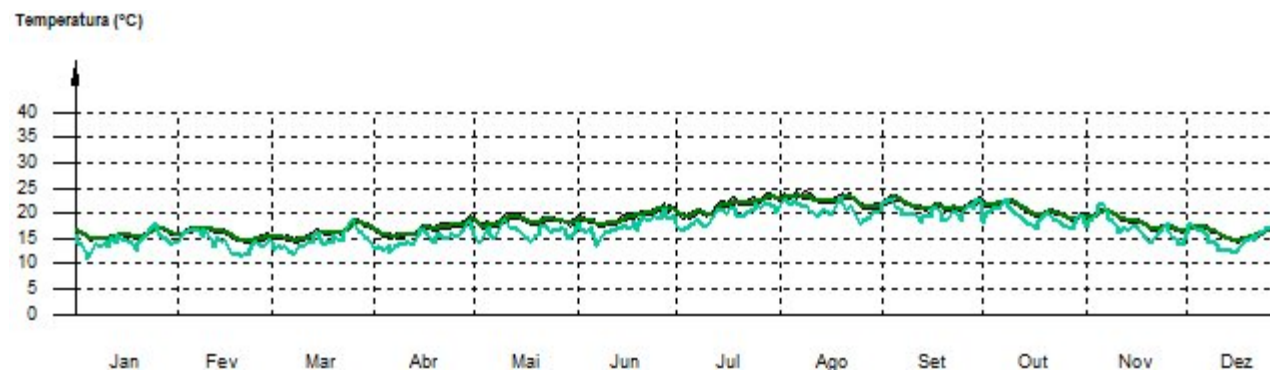
Rouparia 1/Rouparia 1_P6

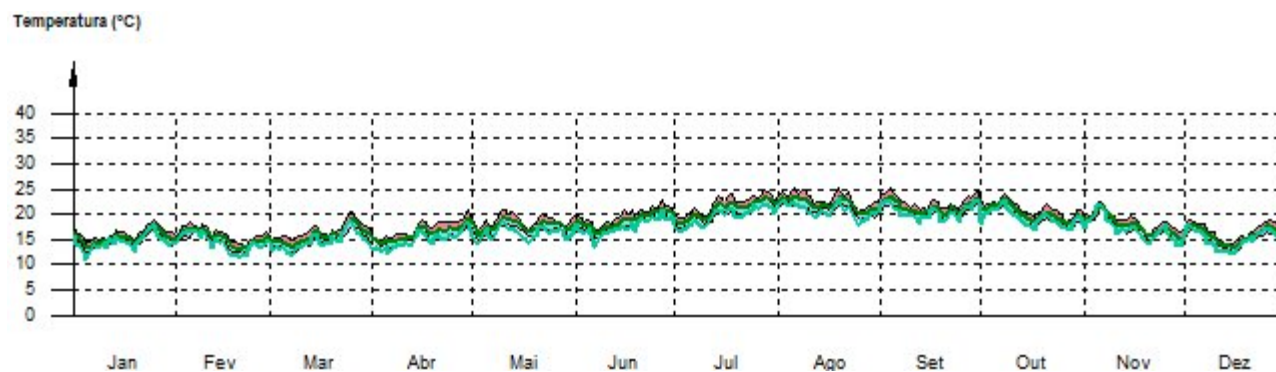
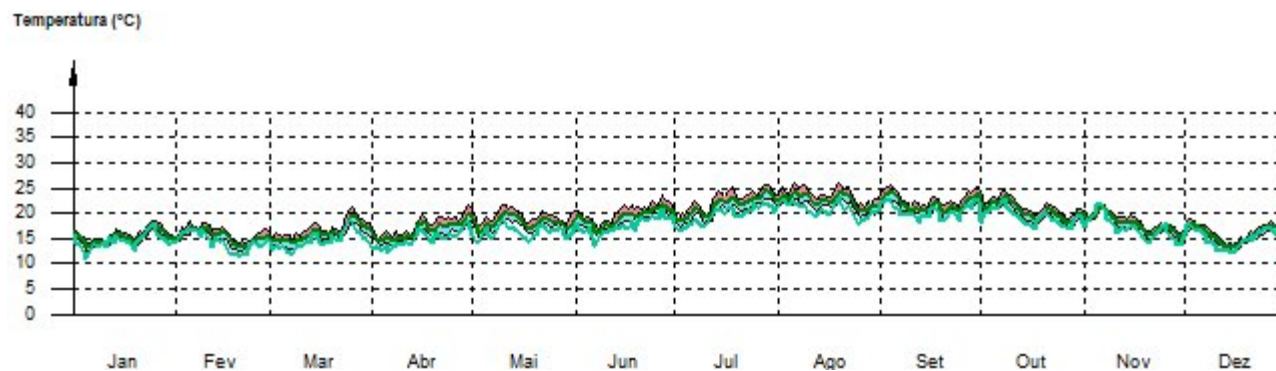


Gabinete/Gabinete_P6

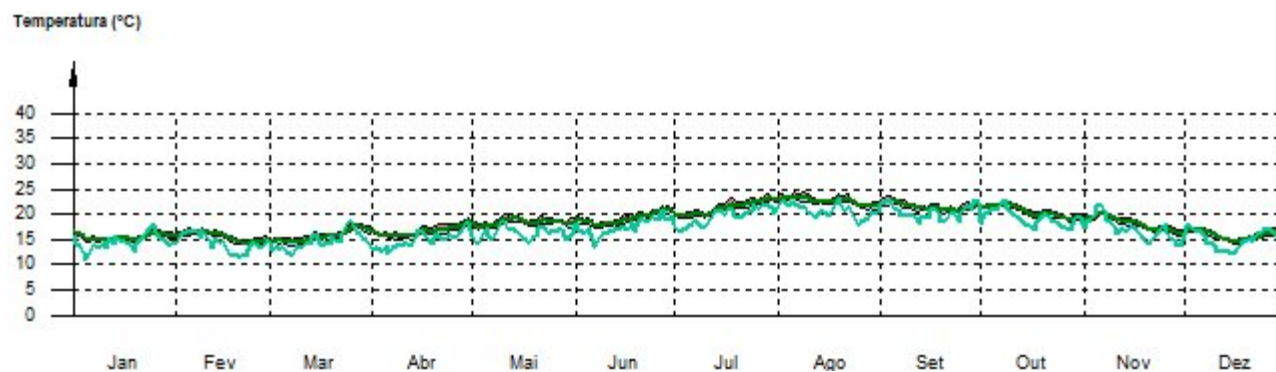


Z.T. QGBT/Z.T. QGBT_P6

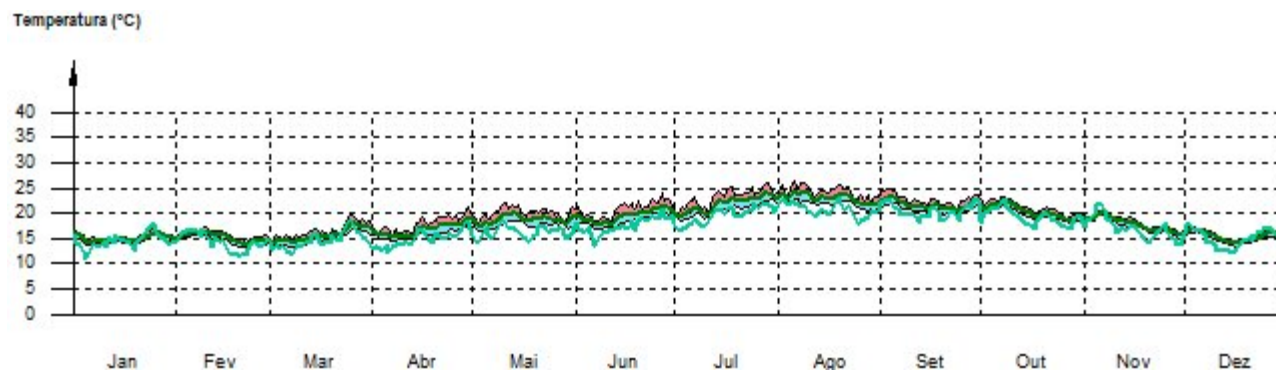


Circulação cx. esc.1 / Circulação cx. esc.1_P6**Z.T. elevador/Z.T. elevador_P6**

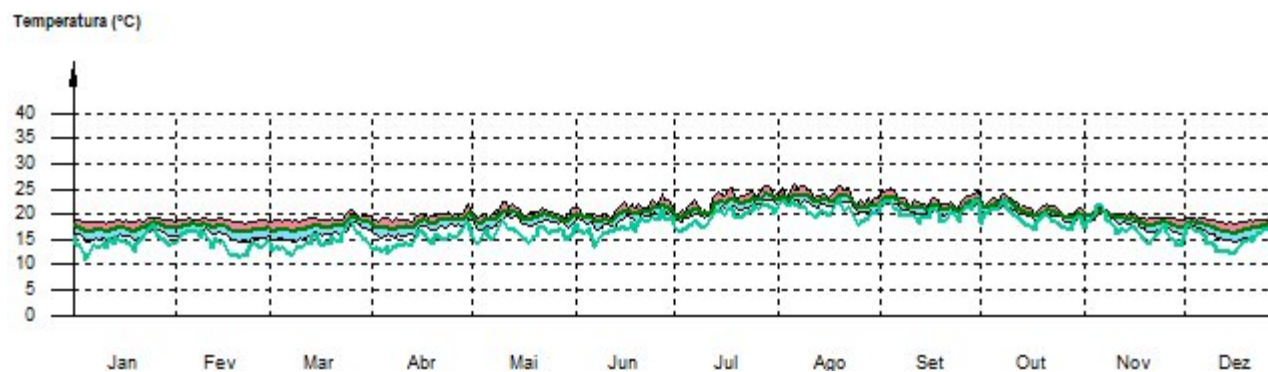
Armazéns/Armazens_P6



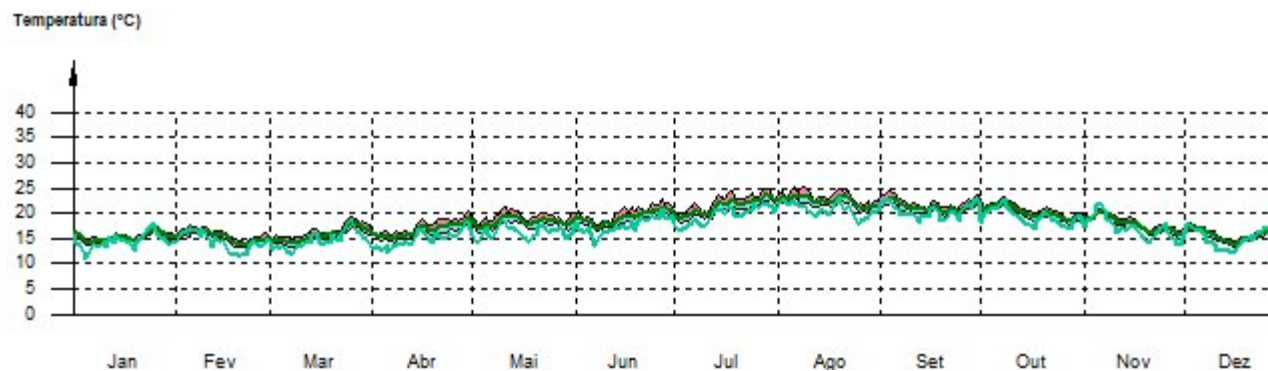
Armazéns/Armazens_P7



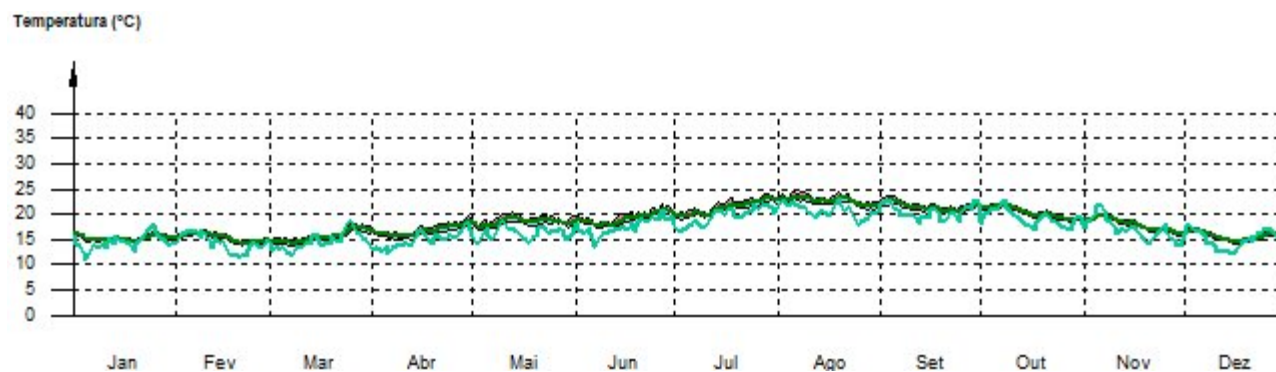
Rouparia 2/Rouparia 2_P6



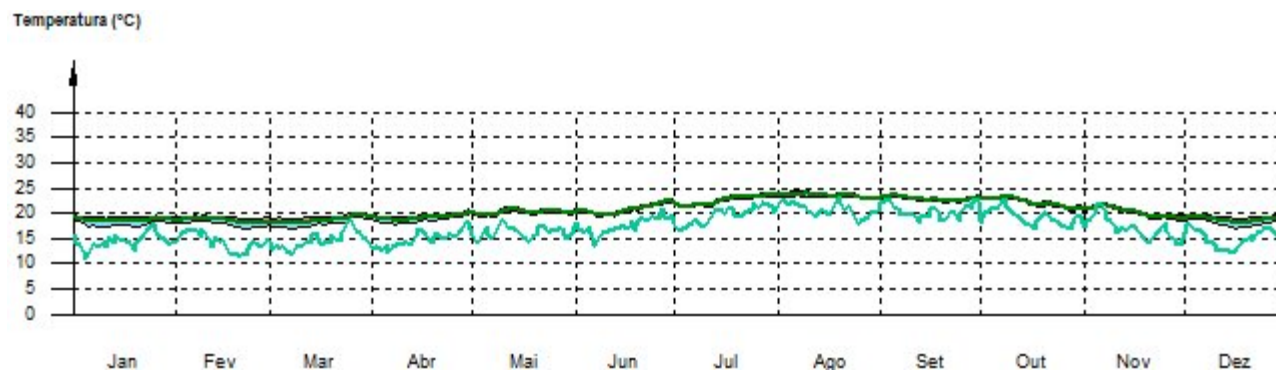
Economato/Economato_P6



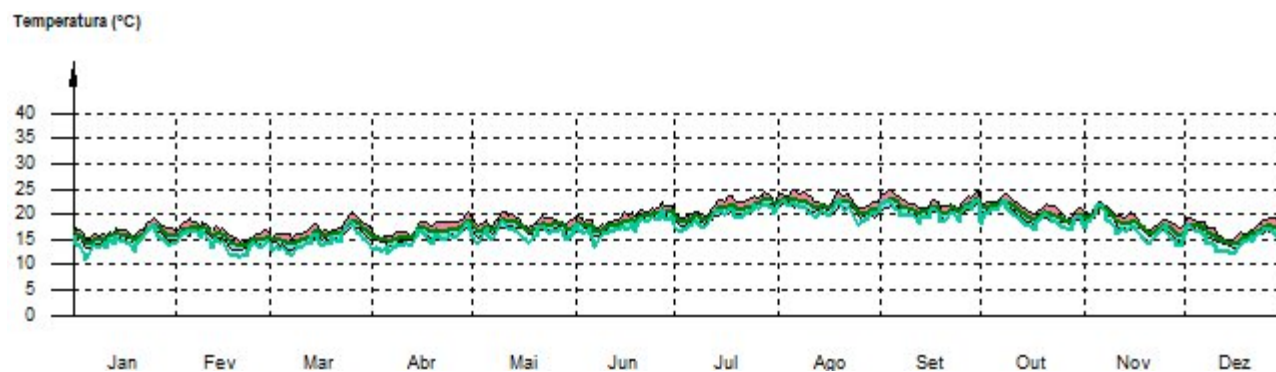
Câmara frigorífica/Câmara frigorífica_P6_P7



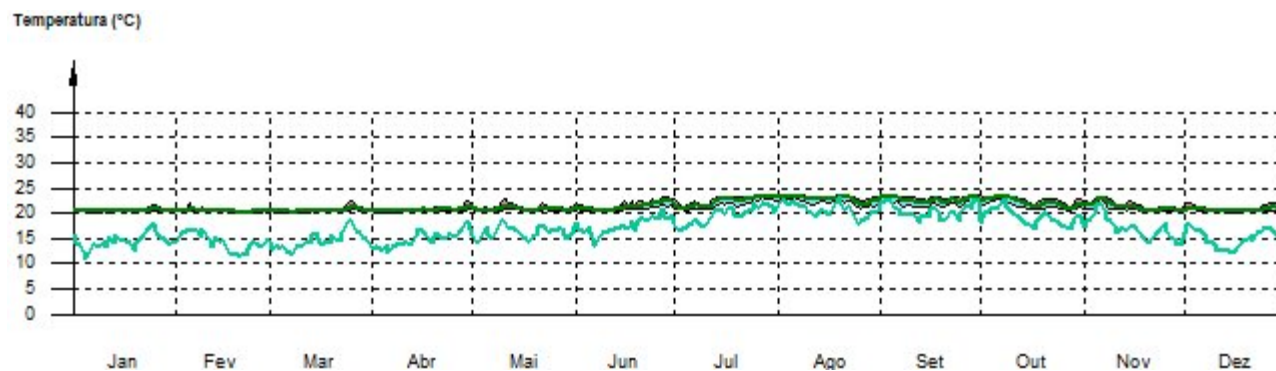
Controlo/Controlo_P6



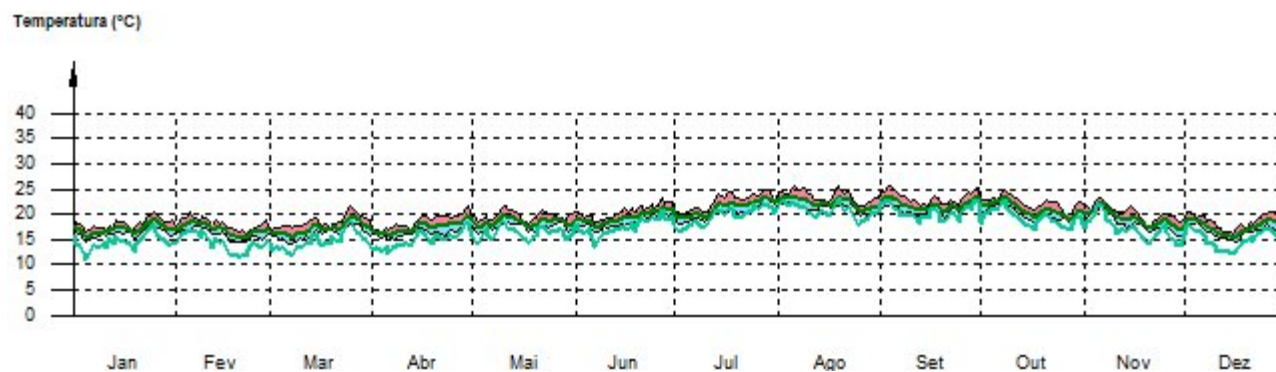
Circulação de piso/Circulação piso_P7



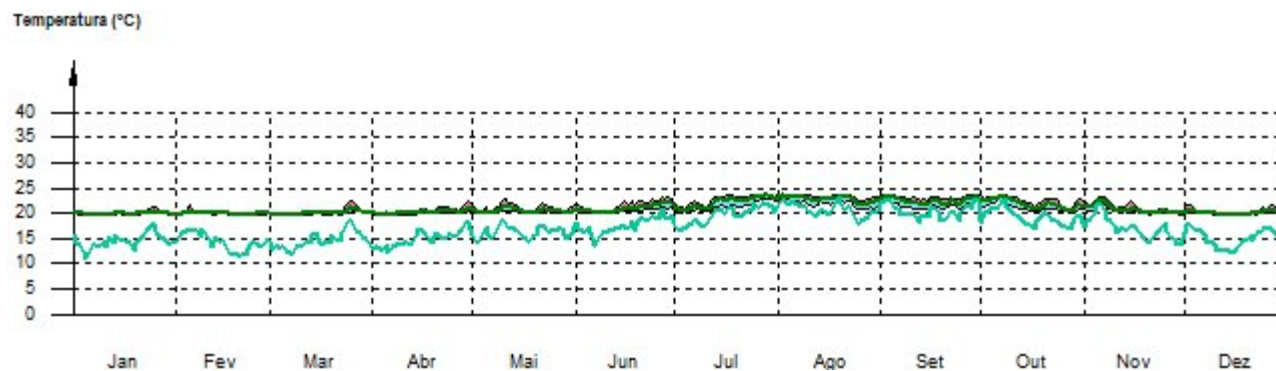
Quartos/halls/wc 86_P7_Poente

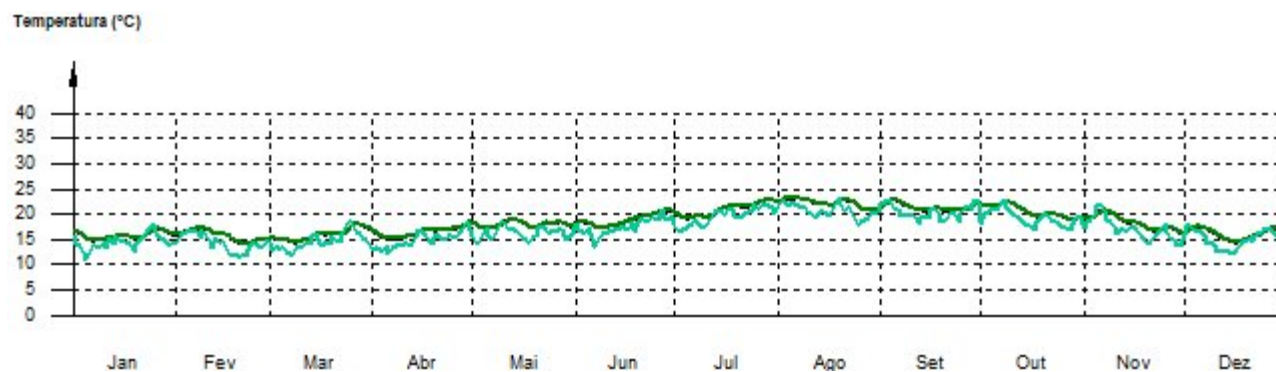
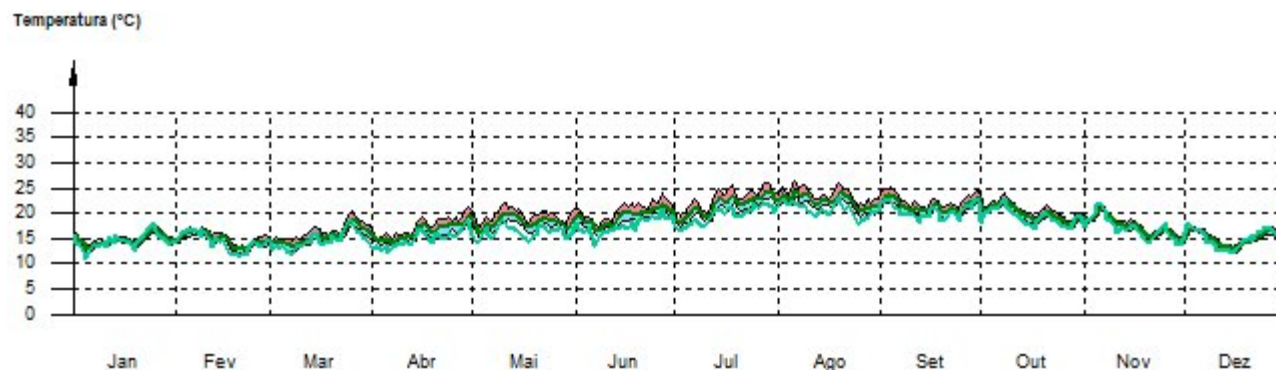


Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P7

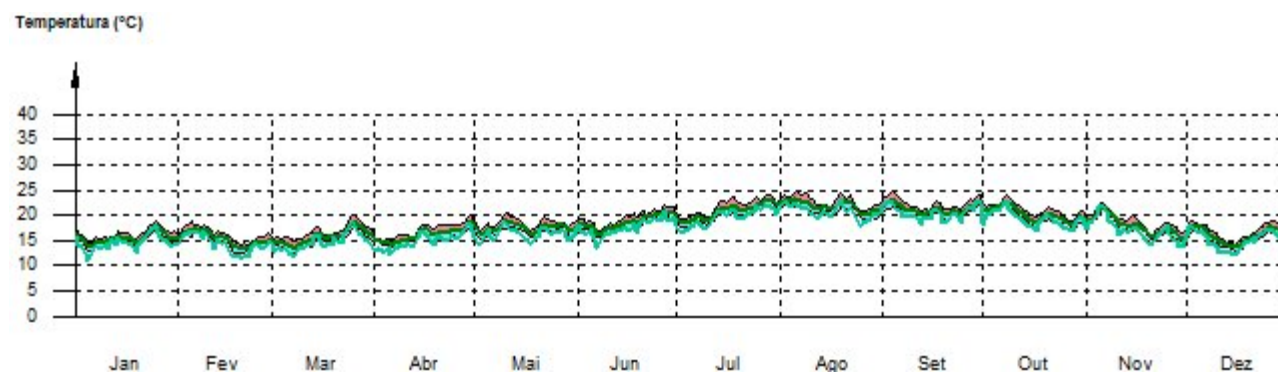


Quartos/halls/wc 88_P7_Nascente

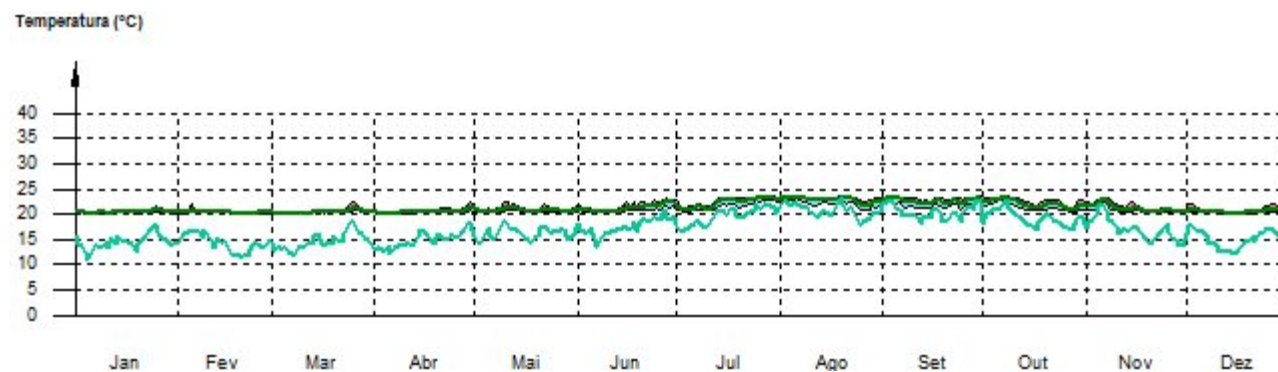


Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P7**Z.T. Grupo emergência/Z.T. Grupo emergência_P7**

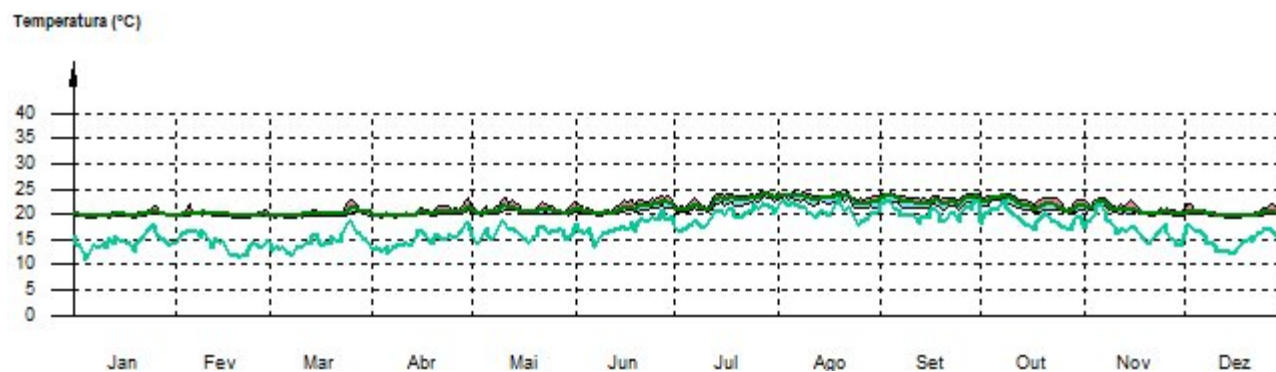
Circulação de piso/Circulação piso_P8



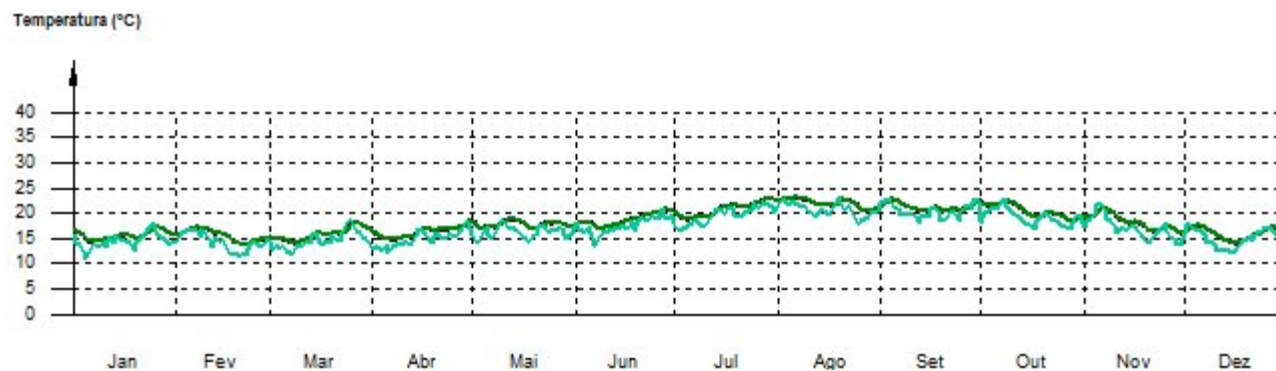
Quartos/halls/wc 92_P8_Poente

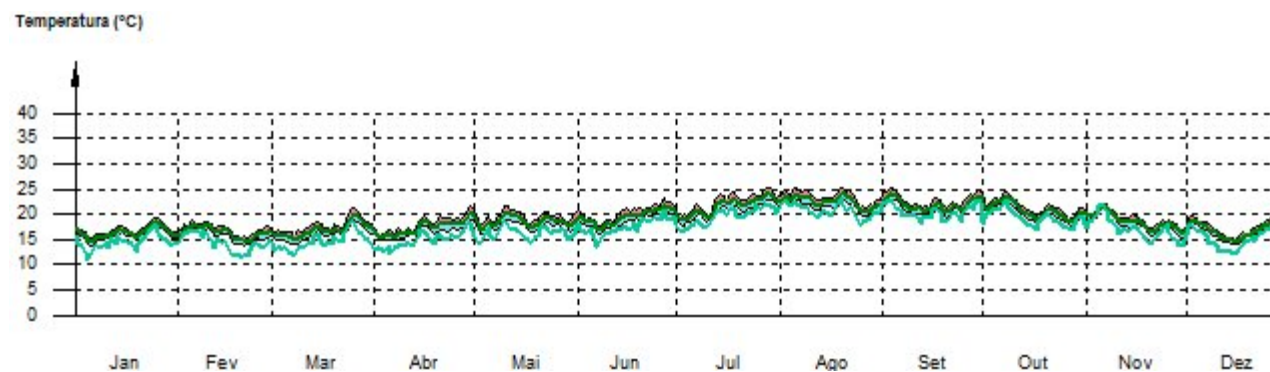
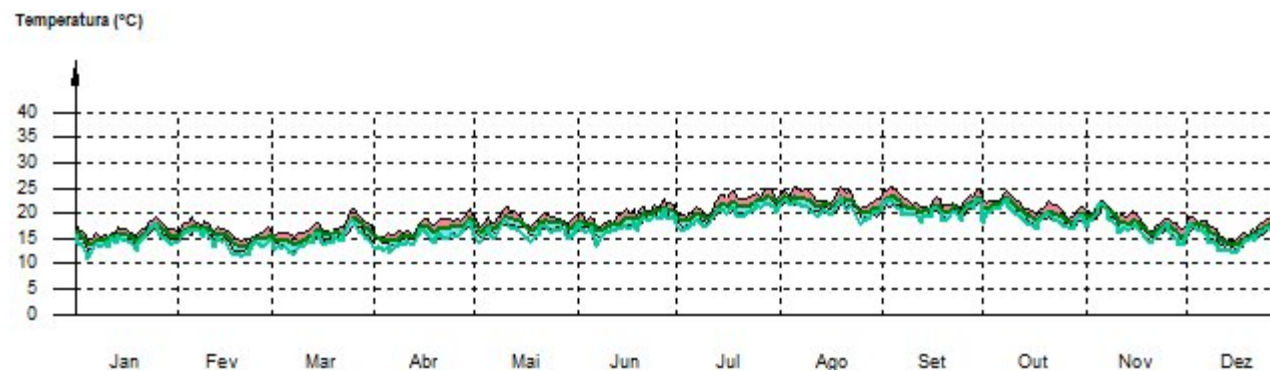


Receção/Receção_P8_P9

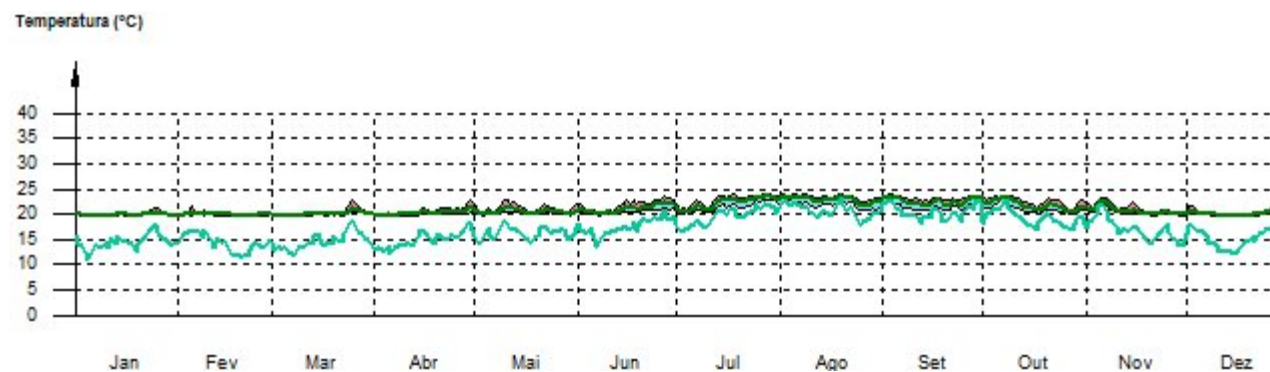


Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P8

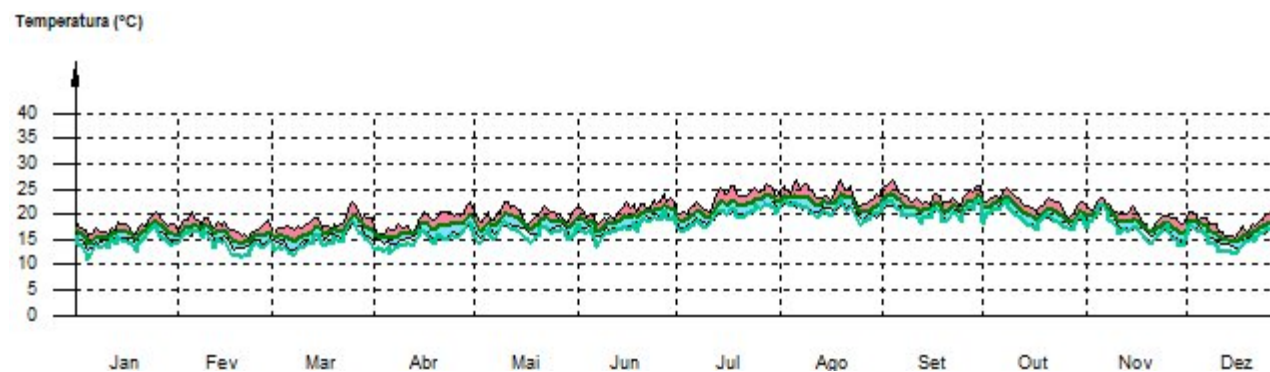


Z.T. UTA/Z.T. UTA_P8**Circulação de piso/Circulação piso_P9**

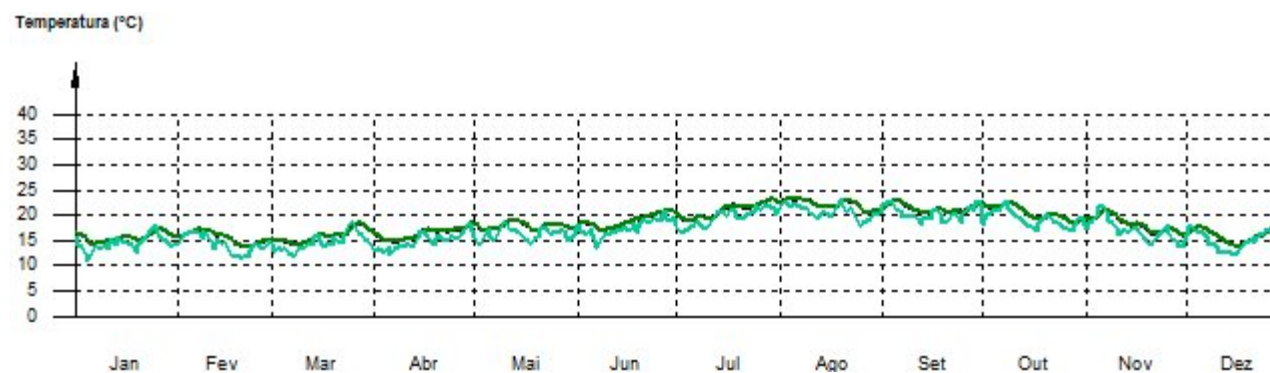
Quartos/halls/wc 97_P9_Poente



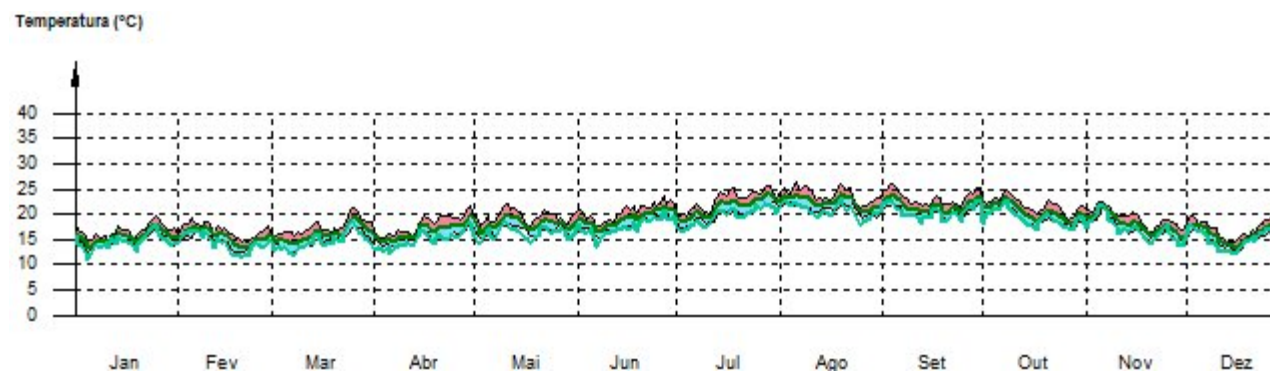
Hall de piso/Hall piso_P9



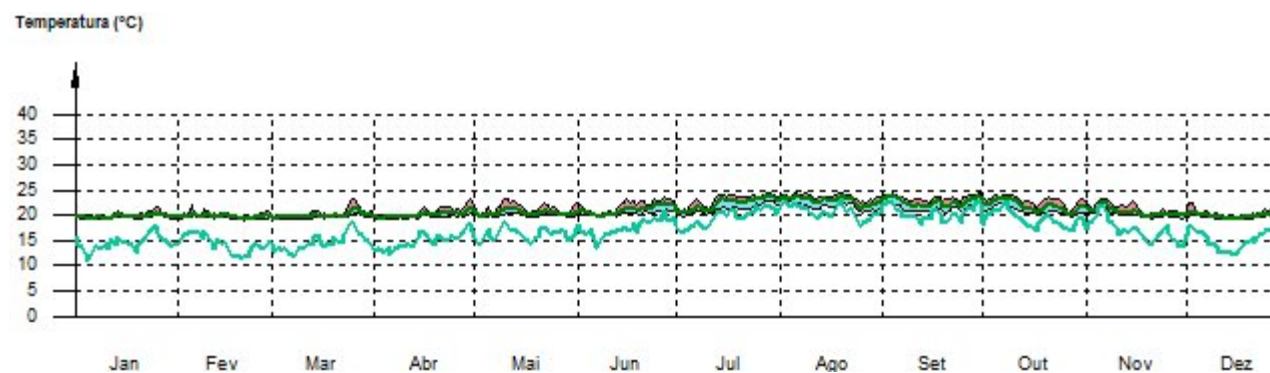
Z.T. Quadro elétrico/Z.T. Quadro eléctrico_P9



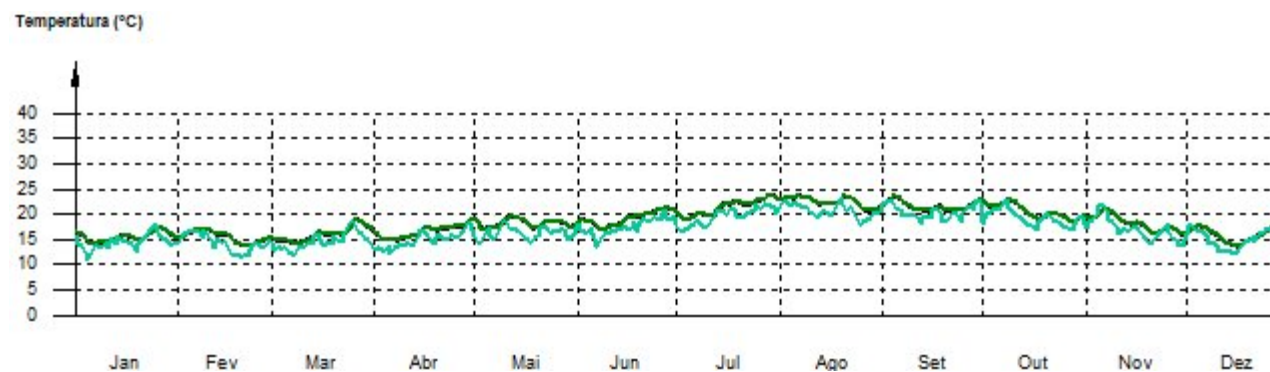
Circulação de piso/Circulação piso_P10



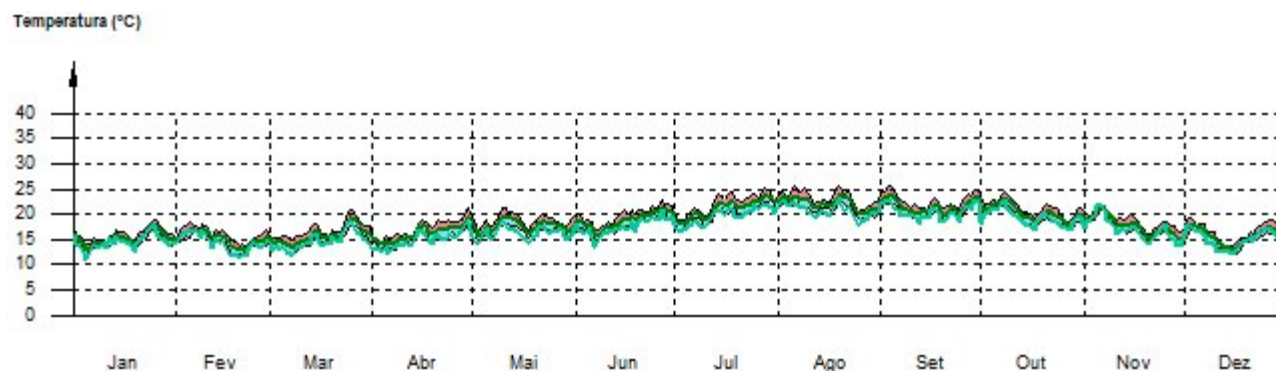
Quartos/halls/wc 101_P10_Poente



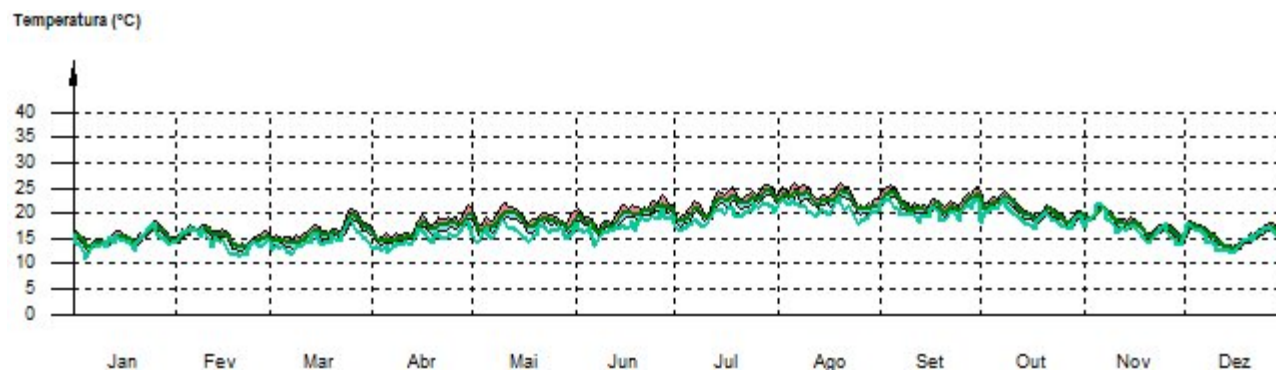
Z.T. Quadro elétrico./Z.T. Quadro eléctrico_P10

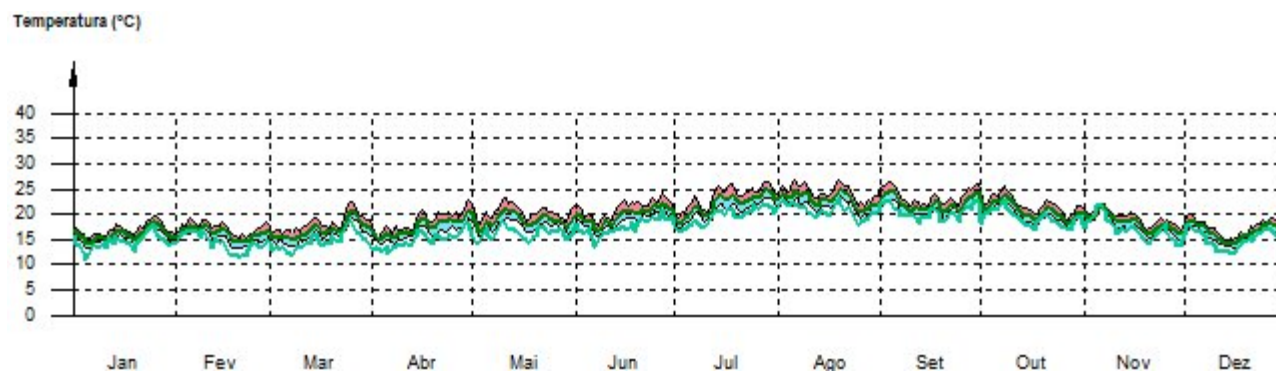
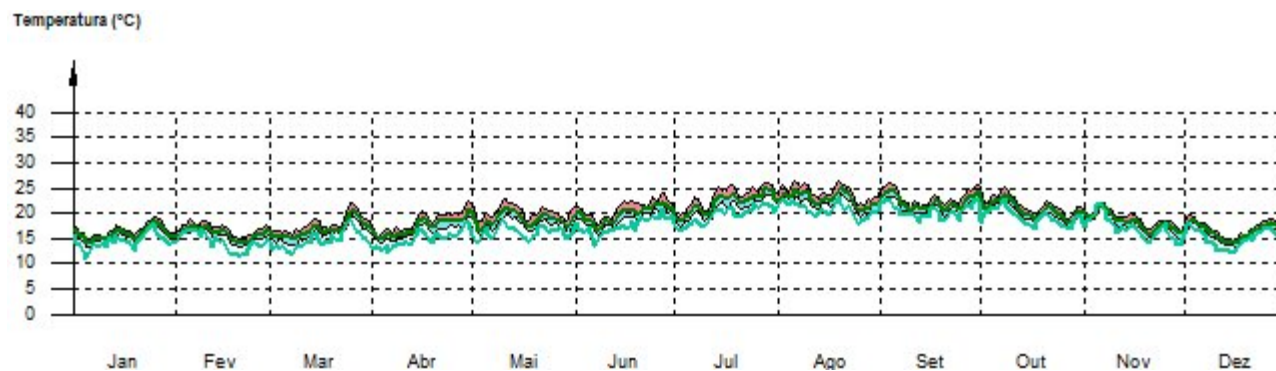


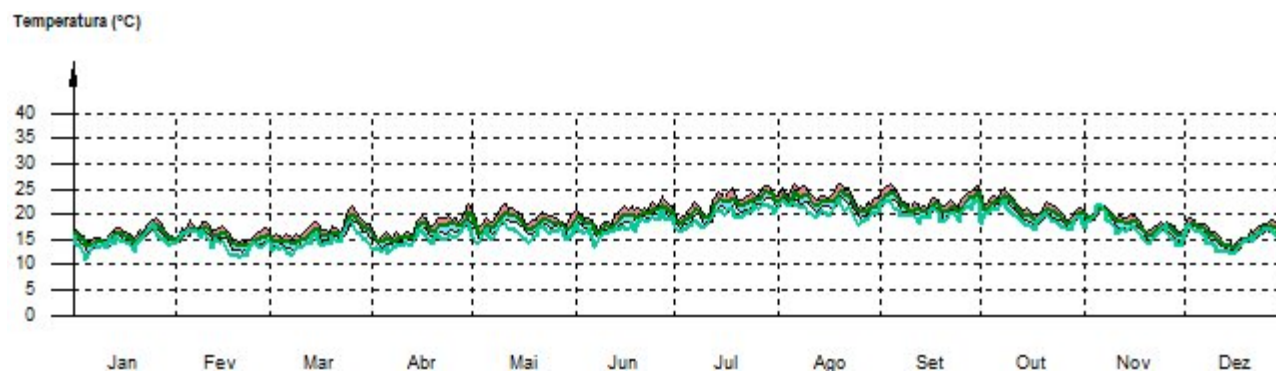
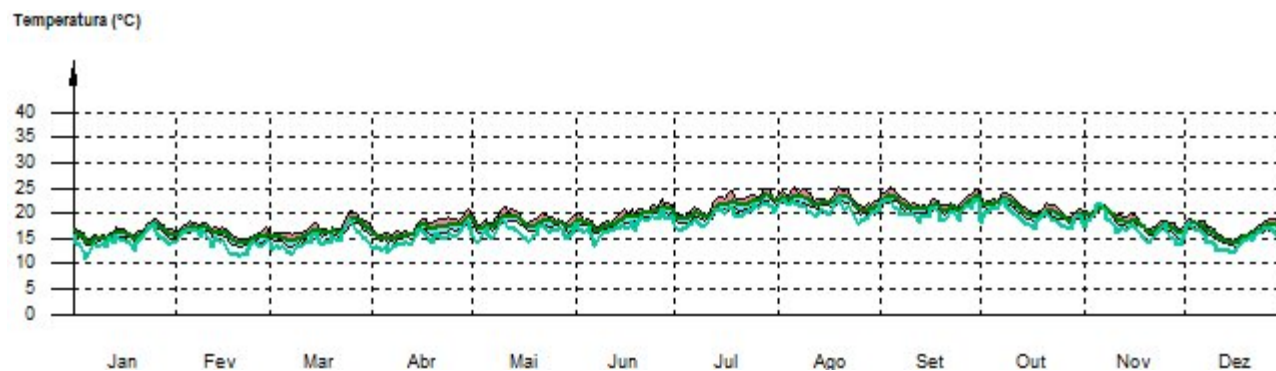
Circulação de piso/Circulação piso_P11



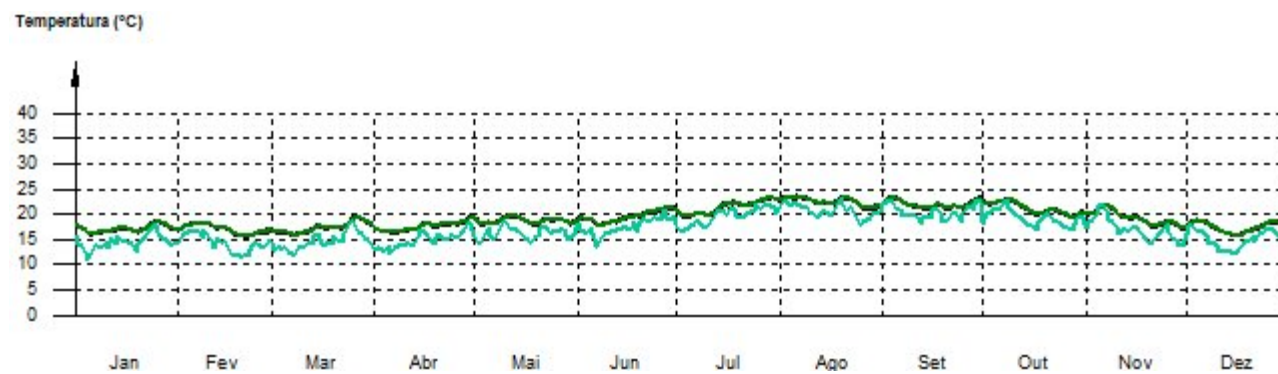
Z.T. Elevadores 1/Z.T. Elevadores 1_P11



Z.T. Caldeiras/Z.T. Caldeiras_P11**Z.T.1/Z.T. 1_P11**

Z.T. Elevadores Panorâmicos. /Z.T. Elevadores panorâmicos_P11**Espaços Neutros P2_P3_P4**

Courettes



6.9.2 RESULTADOS NÚMERICOS DO BALANÇO ENERGÉTICO POR ZONA E MÊS

Tabela 35 - Resultados numéricos do balanço energético por zona e mês

	Jan (kWh)	Fev. (kWh)	Mar (kWh)	Abr. (kWh)	Mai. (kWh)	Jun. (kWh)	Jula (kWh)	Ago (kWh)	Set (kWh)	Out (kWh)	Nov. (kWh)	Dez (kWh)	Ano (kWh/ano) (kWh/m ² ·ano)		
Circulação Piso e Balneários/Circulação Piso_P-1 ($A_f = 444.86 \text{ m}^2$; $V = 1198.72 \text{ m}^3$)															
Q_{op}	2749.9	2615.0	2892.7	2720.3	2720.3	2767.0	2061.3	2233.8	2286.9	2042.4	2387.8	2495.9	2626.5	17050.33	38.33
	-690.1	-682.2	-942.9	-942.9	-999.2	-1029.3	-1185.5	-1444.6	-1405.8	-1490.5	-1122.6	-917.9	-918.6		
Q_{ve+inf}	301.1	328.6	488.0	549.8	549.8	537.5	601.5	824.0	827.1	889.0	594.5	475.4	499.5	-37479.60	-84.25
	-4095.4	-3826.2	-4172.6	-3943.6	-3943.6	-4012.6	-3150.2	-3345.7	-3444.9	-3118.9	-3602.7	-3742.7	-3940.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1733.6	1565.8	1733.6	1677.7	1677.7	1733.6	1677.7	1733.6	1733.6	1677.7	1733.6	1677.7	1733.6	20411.80	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Z.T Utas piscina/Z.T Utas piscina_P-1 ($A_f = 123.10 \text{ m}^2$; $V = 369.19 \text{ m}^3$)															
Q_{op}	229.0	218.4	231.5	221.0	221.0	212.4	156.3	159.4	169.9	148.2	180.6	188.2	215.8	1985.04	16.13
	-12.9	-13.9	-19.8	-24.3	-24.3	-24.4	-33.3	-45.5	-43.2	-48.3	-30.4	-26.0	-23.7		
Q_{ve+inf}	9.4	10.9	15.8	19.6	19.6	19.3	26.1	38.2	36.3	40.8	23.8	20.2	18.9	-2230.79	-18.12
	-246.6	-234.1	-248.1	-235.9	-235.9	-228.4	-168.4	-172.2	-184.2	-160.4	-196.0	-203.9	-231.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	20.7	18.7	20.7	20.0	20.0	20.7	20.0	20.7	20.7	20.0	20.7	20.0	20.7	243.53	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Refeitório/Refeitório_P-1 ($A_f = 106.78 \text{ m}^2$; $V = 320.29 \text{ m}^3$)															
Q_{op}	398.8	377.6	407.3	381.1	381.1	353.1	263.5	264.1	256.4	239.0	284.6	320.6	373.9	3161.59	29.61
	-25.9	-28.1	-40.9	-50.6	-50.6	-55.4	-69.1	-98.5	-105.1	-108.6	-74.1	-54.3	-47.8		
Q_{ve+inf}	13.3	15.7	23.5	30.2	30.2	32.3	39.2	63.8	69.9	71.9	43.8	31.0	28.9	-4768.42	-44.66
	-522.8	-488.5	-526.5	-492.0	-492.0	-466.6	-364.5	-365.2	-357.8	-334.0	-391.9	-430.8	-491.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	136.2	123.0	136.2	131.8	131.8	136.2	131.8	136.2	136.2	131.8	136.2	131.8	136.2	1603.36	15.02

Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------

Z.T. piso -1/Z.T.piso -1_P-1 ($A_f = 2943.19 \text{ m}^2$; $V = 8574.33 \text{ m}^3$)

Q_{op}	4356.8	4261.2	4739.6	4687.7	4833.8	3673.9	3814.9	3852.0	3296.4	3787.8	3919.3	4137.4	40790.62	13.86
	-479.5	-462.7	-559.4	-590.9	-523.7	-681.4	-908.2	-961.7	-1125.9	-814.9	-717.6	-744.4		
Q_{ve+inf}	379.9	392.6	492.8	523.7	462.7	580.2	819.0	869.7	1008.2	691.2	598.4	635.4	-46650.92	-15.85
	-4759.7	-4637.3	-5161.7	-5080.5	-5281.3	-4031.0	-4206.0	-4264.0	-3647.3	-4194.3	-4319.5	-4522.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	494.5	446.7	494.5	478.6	494.5	478.6	494.5	494.5	478.6	494.5	478.6	494.5	5822.51	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Gabinete/Gabinete_P-1 ($A_f = 18.55 \text{ m}^2$; $V = 55.64 \text{ m}^3$)

Q_{op}	-298.8	-273.4	-297.4	-272.3	-229.2	-226.5	-222.7	-201.8	-213.9	-220.7	-225.7	-284.8	-2966.97	-159.98
Q_{ve+inf}	0.3	0.4	1.0	1.1	1.3	1.3	3.8	5.9	5.3	2.2	1.2	1.5	-418.74	-22.58
	-51.4	-47.1	-48.5	-43.0	-35.4	-27.8	-26.7	-26.8	-25.0	-31.0	-35.8	-45.5		
Q_{equip}	207.0	186.9	207.0	200.3	207.0	200.3	207.0	207.0	200.3	207.0	200.3	207.0	2436.94	131.40
Q_{ilum}	29.7	26.8	29.7	28.8	29.7	28.8	29.7	29.7	28.8	29.7	28.8	29.7	349.80	18.86
Q_{ocup}	20.3	18.3	20.3	19.6	20.3	19.6	20.3	20.3	19.6	20.3	19.6	20.3	238.92	12.88
Q_H	92.8	87.9	87.9	65.6	6.4	4.7	--	--	--	--	11.5	71.9	428.52	23.11
Q_C	--	--	--	--	--	--	-11.0	-34.3	-14.8	-7.5	--	--	-67.68	-3.65
Q_{HC}	92.8	87.9	87.9	65.6	6.4	4.7	11.0	34.3	14.8	7.5	11.5	71.9	496.21	26.76

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P-1 ($A_f = 8.60 \text{ m}^2$; $V = 25.78 \text{ m}^3$)

Q_{op}	13.0	12.3	13.2	12.8	13.5	10.1	10.8	11.3	9.7	11.6	12.2	12.4	105.18	12.24
	-2.0	-2.0	-2.9	-3.0	-2.9	-3.4	-4.3	-4.1	-4.6	-3.2	-2.7	-2.8		
Q_{ve+inf}	1.5	1.5	2.2	2.4	2.2	2.6	3.5	3.3	3.8	2.5	2.1	2.3	-122.25	-14.22
	-13.9	-13.1	-14.0	-13.6	-14.3	-10.6	-11.4	-12.0	-10.3	-12.4	-13.2	-13.2		

Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	17.01	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Elevadores 1/Elevadores 1_P-1 ($A_f = 42.81 \text{ m}^2$; $V = 854.50 \text{ m}^3$)

Q_{op}	513.3	493.5	529.8	532.4	595.3	432.1	489.3	529.4	429.8	514.8	528.0	486.7	3940.92	92.06
	-133.9	-127.2	-178.5	-179.0	-157.5	-185.0	-219.5	-201.3	-242.5	-172.9	-157.1	-179.2		
Q_{ve+inf}	92.1	90.2	131.7	135.0	113.6	132.1	166.6	151.9	187.2	124.4	113.6	135.3	-5907.51	-138.00
	-639.0	-607.7	-648.2	-648.1	-719.7	-537.1	-601.2	-648.7	-534.7	-637.4	-650.5	-609.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	166.8	150.7	166.8	161.4	166.8	161.4	166.8	166.8	161.4	166.8	161.4	166.8	1964.12	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Caixa de Escadas E4/ Caixa escadas E4_P-1 ($A_f = 17.16 \text{ m}^2$; $V = 51.48 \text{ m}^3$)

Q_{op}	83.0	80.2	88.2	85.6	92.4	66.7	73.6	76.7	65.1	77.6	81.4	79.2	420.99	24.54
	-32.0	-30.5	-41.4	-41.9	-40.9	-47.5	-56.7	-54.2	-59.6	-45.4	-38.2	-40.4		
Q_{ve+inf}	14.0	14.4	21.2	22.6	20.6	23.4	31.5	30.7	34.7	23.2	19.1	21.4	-1209.11	-70.47
	-131.9	-124.5	-134.9	-130.9	-139.1	-107.1	-115.1	-120.1	-104.9	-122.7	-127.4	-127.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	66.9	60.4	66.9	64.7	66.9	64.7	66.9	66.9	64.7	66.9	64.7	66.9	787.26	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circ. de piso e balneários/Circulação piso_PO ($A_f = 684.17 \text{ m}^2$; $V = 1605.87 \text{ m}^3$)

Q_{op}	4304.8	4102.5	4566.3	4379.2	4616.9	3441.0	3712.2	3795.1	3300.0	3838.4	4026.7	4117.8	26776.94	39.14
	-1201.2	-1182.2	-1627.5	-1691.0	-1679.8	-1930.2	-2360.9	-2290.9	-2491.9	-1879.9	-1522.4	-1566.1		
Q_w	135.6	163.0	229.7	264.0	298.7	278.3	326.3	310.8	258.9	206.8	143.4	131.2	2406.51	3.52
	-31.2	-29.3	-31.0	-28.4	-29.0	-23.7	-26.3	-27.6	-25.8	-28.8	-29.2	-30.0		

Q_{ve+inf}	507.2	541.3	779.3	841.3	777.6	876.4	1215.8	1228.5	1380.8	933.4	758.1	824.4	-60574.12	-88.54
	-6380.5	-6000.0	-6582.0	-6336.0	-6654.1	-5212.8	-5529.5	-5684.5	-5000.3	-5747.4	-5970.9	-6139.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2666.2	2408.1	2666.2	2580.2	2666.2	2580.2	2666.2	2666.2	2580.2	2666.2	2580.2	2666.2	31391.93	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Piscina interior/Piscina interior_PO ($A_f = 445.01 \text{ m}^2$; $V = 1679.07 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.2	0.7	16.2	15.1	23.4	59.1	120.0	101.0	45.9	4.7	7.0	0.1	-26060.46	-58.56
	-3528.3	-3120.4	-2970.5	-2497.4	-1731.3	-1275.8	-1053.9	-1377.5	-1413.7	-1994.8	-2191.2	-3298.9		
Q_w	1387.6	1450.7	1579.0	1470.1	1486.1	1367.8	1688.4	1805.0	1956.6	1883.1	1582.5	1436.7	8804.95	19.79
	-1096.0	-1011.5	-1052.2	-948.3	-839.4	-640.1	-664.8	-723.7	-683.4	-802.2	-818.7	-1008.4		
Q_{ve+inf}	1.3	2.5	2.7	1.2	2.1	7.2	20.0	35.6	34.0	9.8	18.9	8.6	-5912.82	-13.29
	-788.6	-723.2	-735.8	-646.0	-497.6	-330.9	-273.9	-303.6	-258.1	-359.3	-450.4	-689.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	230.2	207.9	230.2	222.8	230.2	222.8	230.2	230.2	222.8	230.2	222.8	230.2	2710.28	6.09
Q_{ocup}	240.4	217.1	240.4	232.7	240.4	232.7	240.4	240.4	232.7	240.4	232.7	240.4	2830.64	6.36
Q_H	2949.7	2540.9	2389.1	1951.4	678.5	467.0	17.4	--	--	4.8	647.0	2483.9	14129.64	31.75
Q_C	--	--	--	--	--	--	-75.1	-283.9	-155.0	-32.1	--	--	-546.20	-1.23
Q_{HC}	2949.7	2540.9	2389.1	1951.4	678.5	467.0	92.5	283.9	155.0	37.0	647.0	2483.9	14675.84	32.98

Cozinha/Cozinha_PO ($A_f = 350.11 \text{ m}^2$; $V = 1355.35 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	23.3	72.9	39.2	25.7	0.6	0.1	-23771.56	-67.90
	-2999.0	-2786.1	-2914.9	-2663.1	-1780.3	-1700.1	-1339.0	-932.6	-1195.4	-1266.4	-1661.5	-2695.8		
Q_{ve+inf}	0.8	1.3	4.8	4.6	7.4	10.7	35.1	52.1	44.6	16.2	7.6	4.8	-4941.45	-14.11
	-650.6	-596.6	-615.3	-534.8	-408.1	-300.4	-249.7	-224.7	-236.4	-316.9	-421.7	-576.3		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1695.7	1531.6	1695.7	1641.0	1695.7	1641.0	1695.7	1695.7	1641.0	1695.7	1641.0	1695.7	19965.94	57.03

Q_{ocup}	155.2	140.2	155.2	150.2	155.2	150.2	155.2	155.2	150.2	155.2	150.2	155.2	1827.07	5.22
Q_H	1793.0	1704.8	1670.4	1398.6	328.2	202.7	--	--	--	--	282.1	1412.8	8792.70	25.11
Q_C	--	--	--	--	--	--	-317.1	-817.4	-440.7	-309.5	--	--	-1884.63	-5.38
Q_{HC}	1793.0	1704.8	1670.4	1398.6	328.2	202.7	317.1	817.4	440.7	309.5	282.1	1412.8	10677.33	30.50

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P0 ($A_f = 12.68 \text{ m}^2$; $V = 33.97 \text{ m}^3$)

Q_{op}	16.4	15.7	16.8	16.8	18.0	13.3	14.4	15.4	12.8	15.4	16.0	15.6	134.31	10.60
	-3.0	-2.9	-4.2	-4.2	-3.8	-4.6	-5.7	-5.3	-6.3	-4.4	-3.8	-4.2		
Q_{ve+inf}	2.1	2.1	3.1	3.3	2.8	3.4	4.5	4.1	5.0	3.3	2.9	3.3	-159.49	-12.58
	-17.7	-16.9	-17.8	-17.8	-19.2	-14.0	-15.3	-16.5	-13.6	-16.5	-17.3	-16.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.1	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	25.08	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Restaurante/Restaurante_P0 ($A_f = 253.21 \text{ m}^2$; $V = 933.43 \text{ m}^3$)

Q_{op}	271.5	261.8	304.2	285.7	286.9	231.8	263.0	309.6	296.3	311.1	278.2	273.3	-18664.27	-73.71
	-2139.9	-2020.9	-2292.7	-2306.8	-1916.2	-1849.9	-1593.6	-1317.1	-1469.8	-1452.9	-1576.1	-2101.8		
Q_w	639.1	676.7	963.5	1176.2	1262.8	1126.3	1375.5	1448.2	1372.6	1106.9	842.8	749.0	7368.06	29.10
	-572.4	-520.0	-543.2	-482.8	-440.0	-356.8	-355.0	-347.6	-350.5	-410.5	-454.7	-538.1		
Q_{ve+inf}	0.3	2.7	5.0	1.3	3.8	9.5	137.6	225.0	194.0	56.2	17.4	4.0	-10181.04	-40.21
	-1377.3	-1266.7	-1318.6	-1188.3	-936.0	-719.5	-528.1	-428.6	-435.6	-590.5	-856.4	-1192.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	60.8	54.9	60.8	58.8	60.8	58.8	60.8	60.8	58.8	60.8	58.8	60.8	715.71	2.83
Q_{ocup}	1528.4	1380.5	1528.4	1479.1	1528.4	1479.1	1528.4	1528.4	1479.1	1528.4	1479.1	1528.4	17995.20	71.07
Q_H	1642.2	1482.0	1358.9	1048.5	228.0	143.0	--	--	--	0.3	298.1	1271.1	7471.99	29.51
Q_C	--	--	--	-0.9	-1.4	-47.0	-808.0	-1401.1	-1072.9	-544.2	-30.4	--	-3905.95	-15.43
Q_{HC}	1642.2	1482.0	1358.9	1049.4	229.4	190.0	808.0	1401.1	1072.9	544.5	328.5	1271.1	11377.94	44.94

Bar/Bar_PO ($A_f = 582.19 \text{ m}^2$; $V = 2487.43 \text{ m}^3$)

Q_{op}	6.5	0.2	66.8	33.0	229.7	224.4	461.9	616.8	470.5	454.8	206.9	23.9	-54631.56	-93.84
	-6210.3	-5822.4	-6318.0	-5807.3	-4634.3	-4487.5	-3772.2	-3046.7	-3509.6	-3763.4	-4192.4	-5863.0		
Q_w	1651.6	1774.2	2150.0	1995.9	2000.1	1779.4	2253.8	2478.3	2406.6	2131.3	1614.2	1618.2	14388.86	24.72
	-1028.0	-950.3	-985.0	-872.5	-776.7	-635.2	-610.1	-585.0	-588.7	-697.3	-784.0	-951.9		
Q_{ve+inf}	1.0	3.2	5.9	2.9	5.9	9.1	91.3	150.0	129.1	37.8	13.2	8.0	-19610.23	-33.68
	-2277.5	-2126.8	-2266.3	-2061.7	-1746.3	-1388.2	-1176.9	-1033.1	-1051.6	-1280.0	-1575.5	-2083.7		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1084.6	979.6	1084.6	1049.6	1084.6	1049.6	1084.6	1084.6	1049.6	1084.6	1049.6	1084.6	12770.15	21.93
Q_{ocup}	3322.7	3001.2	3322.7	3215.5	3322.7	3215.5	3322.7	3322.7	3215.5	3322.7	3215.5	3322.7	39122.17	67.20
Q_H	3575.1	3260.0	3080.3	2585.3	654.9	428.6	--	--	--	--	595.2	2962.7	17142.07	29.44
Q_C	--	--	--	--	--	-53.5	-1507.4	-2842.2	-1983.1	-1158.9	-28.2	--	-7573.39	-13.01
Q_{HC}	3575.1	3260.0	3080.3	2585.3	654.9	482.0	1507.4	2842.2	1983.1	1158.9	623.4	2962.7	24715.45	42.45

Elevador panorâmico/Elevador panorâmico_PO ($A_f = 13.37 \text{ m}^2$; $V = 180.29 \text{ m}^3$)

Q_{op}	183.6	177.1	200.0	182.1	190.2	140.5	158.2	171.0	155.7	180.9	179.7	175.6	1625.23	121.53
	-25.0	-26.1	-32.1	-38.6	-39.2	-47.9	-55.7	-50.8	-50.9	-35.0	-32.6	-35.5		
Q_{ve+inf}	19.5	21.5	26.8	32.2	31.4	37.3	45.6	42.8	43.1	28.7	26.1	29.7	-2238.95	-167.42
	-230.5	-219.1	-246.7	-225.1	-235.2	-179.3	-199.6	-215.2	-197.6	-228.1	-225.3	-221.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	52.1	47.1	52.1	50.4	52.1	50.4	52.1	52.1	50.4	52.1	50.4	52.1	613.64	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Hall de piso/Hall piso_PO ($A_f = 268.51 \text{ m}^2$; $V = 625.63 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1228.4	1190.5	1338.9	1245.2	1265.2	935.5	1004.1	1028.4	936.9	1086.7	1128.6	1174.8	8896.15	33.13
	-247.3	-244.3	-321.3	-352.1	-367.3	-439.7	-541.6	-529.7	-546.5	-405.5	-336.6	-335.2		

Q_{ve+inf}	58.8	72.1	95.7	114.4	115.7	133.1	206.9	215.9	221.8	130.9	105.5	118.7	-21230.51	-79.07
	-2088.0	-1964.2	-2161.3	-2019.3	-2061.4	-1639.8	-1715.5	-1762.7	-1625.2	-1862.1	-1914.9	-2005.7		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1046.3	945.1	1046.3	1012.6	1046.3	1012.6	1046.3	1046.3	1012.6	1046.3	1012.6	1046.3	12319.88	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 17_PO ($A_f = 405.01 \text{ m}^2$; $V = 995.14 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	4.6	4.5	23.9	164.0	435.9	638.2	605.3	607.0	172.3	0.1	-28874.26	-71.29
	-3737.6	-3411.3	-3609.0	-3309.4	-2328.6	-2318.2	-1830.5	-1484.5	-1837.9	-1852.1	-2258.8	-3552.0		
Q_w	346.2	174.4	219.9	272.2	356.1	367.0	455.1	450.8	378.8	314.5	362.3	447.6	-149.90	-0.37
	-490.7	-457.9	-476.1	-420.1	-356.9	-282.5	-254.8	-238.6	-236.3	-283.2	-346.5	-451.1		
Q_{ve+inf}	3.0	12.1	37.8	21.1	37.1	101.4	1127.7	1850.4	1588.4	483.5	132.7	26.4	-127024.68	-313.64
	-18470.8	-16990.5	-17433.4	-15438.5	-11602.1	-7858.1	-4888.4	-3773.4	-3717.1	-5565.5	-10352.9	-16355.6		
Q_{equip}	4020.8	3631.7	4020.8	3891.1	4020.8	3891.1	4020.8	4020.8	3891.1	4020.8	3891.1	4020.8	47341.66	116.89
Q_{ilum}	937.9	847.2	937.9	907.7	937.9	907.7	937.9	937.9	907.7	937.9	907.7	937.9	11043.29	27.27
Q_{ocup}	636.2	574.6	636.2	615.7	636.2	615.7	636.2	636.2	615.7	636.2	615.7	636.2	7490.56	18.49
Q_H	16813.8	15672.3	15719.4	13513.0	8332.6	4548.3	1177.7	102.1	184.5	1547.1	7053.7	14347.4	99011.97	244.47
Q_C	--	--	-0.4	--	--	-75.5	-1756.5	-3079.2	-2318.3	-794.2	-122.6	--	-8146.66	-20.11
Q_{HC}	16813.8	15672.3	15719.8	13513.0	8332.6	4623.8	2934.2	3181.3	2502.8	2341.3	7176.3	14347.4	107158.63	264.59

Elevadores 2/Elevadores 2_PO ($A_f = 15.99 \text{ m}^2$; $V = 174.57 \text{ m}^3$)

Q_{op}	158.4	153.9	167.7	170.6	193.2	139.2	157.3	170.4	136.6	161.8	164.2	150.3	1134.36	70.94
	-51.8	-48.6	-66.3	-64.9	-57.3	-67.7	-79.7	-73.3	-88.3	-65.0	-59.3	-67.1		
Q_{ve+inf}	34.3	33.2	47.3	47.3	39.8	46.5	58.4	53.7	66.2	45.4	41.5	48.9	-1868.94	-116.88
	-203.4	-194.9	-210.7	-212.9	-238.4	-177.6	-198.0	-213.5	-174.6	-205.5	-207.8	-194.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	62.3	56.3	62.3	60.3	62.3	60.3	62.3	62.3	60.3	62.3	60.3	62.3	733.67	45.88

Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------

Z.T. Desvão técnico/Z.T. Desvão técnico_P0 ($A_f = 1308.10 \text{ m}^2$; $V = 5000.72 \text{ m}^3$)

Q_{op}	2537.9	2535.1	2803.3	2959.1	3197.5	2401.2	2505.5	2582.6	2009.8	2279.1	2339.9	2395.4	24849.39	19.00
	-366.5	-338.8	-412.9	-383.4	-297.7	-398.1	-535.2	-560.1	-754.2	-563.3	-529.5	-557.2		
Q_w	9.0	10.2	14.7	17.6	19.8	19.4	21.4	19.8	18.2	14.6	10.9	9.7	151.32	0.12
	-2.9	-2.9	-3.1	-3.0	-3.2	-2.5	-2.8	-2.9	-2.5	-2.7	-2.7	-2.8		
Q_{ve+inf}	307.6	297.2	373.0	350.2	273.7	353.1	499.8	518.8	690.5	492.3	456.4	491.5	-28294.78	-21.63
	-2767.8	-2753.0	-3046.0	-3198.6	-3475.1	-2630.8	-2756.2	-2843.2	-2225.6	-2520.2	-2568.0	-2614.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	278.5	251.6	278.5	269.5	278.5	269.5	278.5	278.5	269.5	278.5	269.5	278.5	3279.31	2.51
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P1 ($A_f = 420.96 \text{ m}^2$; $V = 1035.88 \text{ m}^3$)

Q_{op}	2205.7	2097.2	2341.3	2254.6	2469.1	1840.0	2037.8	2115.3	1815.6	2104.9	2167.4	2113.7	11110.93	26.39
	-872.7	-850.2	-1158.2	-1181.6	-1157.7	-1306.1	-1543.1	-1466.1	-1598.5	-1226.0	-1009.7	-1081.7		
Q_w	139.9	165.1	230.9	265.3	299.6	279.0	326.6	310.8	259.0	207.6	146.8	135.8	2440.15	5.80
	-29.2	-27.5	-29.1	-26.9	-27.9	-23.0	-25.8	-27.3	-25.2	-28.1	-28.1	-28.2		
Q_{ve+inf}	354.4	367.9	528.3	552.9	495.6	548.1	729.7	719.9	824.3	566.8	477.8	539.2	-32857.26	-78.05
	-3437.6	-3231.7	-3552.5	-3445.9	-3720.1	-2919.4	-3162.5	-3293.9	-2861.0	-3271.6	-3349.4	-3316.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1640.5	1481.7	1640.5	1587.5	1640.5	1587.5	1640.5	1640.5	1587.5	1640.5	1587.5	1640.5	19315.15	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Spa/Spa_P1 ($A_f = 200.88 \text{ m}^2$; $V = 482.08 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.7	0.3	4.4	1.3	12.8	7.1	56.7	153.8	69.3	58.2	14.6	2.7	-3283.36	-16.34
	-487.1	-455.4	-479.4	-413.4	-235.3	-284.1	-198.7	-76.1	-172.1	-183.4	-246.2	-434.0		
	1.2	2.0	5.7	5.5	7.4	11.8	41.2	61.3	53.2	21.4	10.0	6.9	-2356.62	-11.73

Q_{ve+inf}	-351.2	-318.0	-321.7	-275.3	-207.6	-143.9	-108.0	-93.9	-100.1	-147.0	-212.8	-304.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	153.3	138.5	153.3	148.4	153.3	148.4	153.3	153.3	148.4	153.3	148.4	153.3	1805.45	8.99
Q_{ocup}	252.3	227.8	252.3	244.1	252.3	244.1	252.3	252.3	244.1	252.3	244.1	252.3	2970.17	14.79
Q_H	430.3	404.4	385.6	290.1	17.6	19.2	--	--	--	--	41.9	323.8	1912.88	9.52
Q_C	--	--	--	--	--	--	-195.0	-450.8	-241.0	-154.8	--	--	-1041.62	-5.19
Q_{HC}	430.3	404.4	385.6	290.1	17.6	19.2	195.0	450.8	241.0	154.8	41.9	323.8	2954.51	14.71

Z.T. cozinha/Z.T. cozinha_P1 ($A_f = 40.56 \text{ m}^2$; $V = 108.68 \text{ m}^3$)

Q_{op}	115.2	107.2	113.5	104.3	92.1	70.7	65.3	60.8	58.6	71.5	85.2	106.6	991.36	24.44
	-0.8	-1.1	-2.0	-2.7	-3.4	-4.9	-10.0	-11.6	-11.4	-6.1	-3.4	-2.5		
Q_{ve+inf}	0.4	0.5	1.4	1.5	2.0	3.0	7.2	8.6	8.5	3.9	2.2	1.6	-1072.10	-26.44
	-121.6	-112.8	-119.7	-109.7	-97.6	-75.1	-69.3	-64.7	-62.3	-76.4	-90.9	-112.5		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	6.8	6.2	6.8	6.6	6.8	6.6	6.8	6.8	6.6	6.8	6.6	6.8	80.23	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P1 ($A_f = 12.69 \text{ m}^2$; $V = 34.02 \text{ m}^3$)

Q_{op}	15.9	15.3	16.2	16.4	17.8	13.1	14.4	15.5	12.8	15.3	15.8	15.2	129.50	10.20
	-3.2	-3.1	-4.4	-4.4	-4.0	-4.8	-5.8	-5.3	-6.4	-4.5	-3.9	-4.4		
Q_{ve+inf}	2.3	2.2	3.4	3.5	2.9	3.6	4.6	4.1	5.1	3.3	3.0	3.5	-154.71	-12.19
	-17.2	-16.4	-17.2	-17.4	-19.0	-13.8	-15.2	-16.6	-13.5	-16.5	-17.1	-16.3		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.1	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	25.11	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.Técnica 1/Z.Técnica_P1 ($A_f = 77.85 \text{ m}^2$; $V = 208.64 \text{ m}^3$)

Q_{op}	210.4	196.0	209.3	193.6	180.2	140.5	132.5	125.0	119.9	144.9	166.7	196.8	1914.52	24.59
	-1.7	-2.3	-3.7	-4.8	-5.8	-7.9	-16.6	-19.1	-18.8	-9.7	-5.7	-4.9		
Q_{ve+inf}	0.7	1.2	2.5	2.6	3.3	4.6	11.7	13.7	13.6	6.1	3.5	3.0	-2069.64	-26.58
	-222.7	-206.8	-221.2	-203.9	-191.0	-149.3	-140.4	-132.9	-127.2	-154.9	-177.8	-208.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	13.1	11.8	13.1	12.7	13.1	12.7	13.1	13.1	12.7	13.1	12.7	13.1	154.01	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P1 ($A_f = 614.24 \text{ m}^2$; $V = 1442.70 \text{ m}^3$)

Q_{op}	3614.3	3469.3	3792.8	3399.3	3301.0	2640.6	2756.6	2750.3	2682.0	3016.7	3099.9	3447.6	-15522.10	-25.27
	-3888.0	-4093.0	-4603.7	-4192.1	-4041.7	-3708.8	-4642.9	-5206.8	-5540.0	-5191.9	-4282.1	-4101.2		
Q_w	4607.4	4830.4	5480.3	4893.9	4551.9	3818.8	4616.6	5258.5	5697.2	5637.4	4803.1	4642.9	51244.97	83.43
	-725.0	-679.3	-723.0	-637.6	-613.5	-512.5	-553.4	-570.8	-580.5	-641.0	-653.6	-703.2		
Q_{ve+inf}	18.9	43.2	19.5	38.2	66.4	89.8	180.0	205.4	133.0	48.3	80.8	49.3	-60400.54	-98.33
	-5764.8	-5477.9	-6048.7	-5505.0	-5341.5	-4342.2	-4426.1	-4507.7	-4392.4	-4970.2	-5120.1	-5476.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2393.6	2162.0	2393.6	2316.4	2393.6	2316.4	2393.6	2393.6	2316.4	2393.6	2316.4	2393.6	28183.27	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Sala conferências/Sala conferências_P1 ($A_f = 98.88 \text{ m}^2$; $V = 232.37 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	0.0	--	0.1	10.4	44.7	75.8	73.4	64.4	12.7	--	-7674.52	-77.61
	-975.9	-906.1	-955.4	-888.0	-643.8	-587.5	-425.8	-319.1	-381.0	-404.0	-558.4	-911.2		
Q_{ve+inf}	0.1	1.7	5.4	1.9	4.8	19.3	274.1	451.7	387.7	113.9	30.4	2.7	-30880.44	-312.30
	-4510.7	-4149.1	-4257.6	-3769.3	-2830.6	-1911.3	-1148.7	-856.1	-872.7	-1343.3	-2530.3	-3994.1		
Q_{equip}	981.7	886.7	981.7	950.0	981.7	950.0	981.7	981.7	950.0	981.7	950.0	981.7	11558.21	116.89
Q_{ilum}	229.0	206.8	229.0	221.6	229.0	221.6	229.0	229.0	221.6	229.0	221.6	229.0	2696.16	27.27
Q_{ocup}	155.3	140.3	155.3	150.3	155.3	150.3	155.3	155.3	150.3	155.3	150.3	155.3	1828.78	18.49

Q_H	4120.5	3819.6	3843.0	3333.4	2104.1	1172.3	329.2	44.6	75.4	432.4	1767.8	3536.4	24578.52	248.57
Q_C	--	--	-1.5	--	-0.7	-24.2	-438.9	-762.2	-603.3	-230.2	-44.2	--	-2105.22	-21.29
Q_{HC}	4120.5	3819.6	3844.5	3333.4	2104.7	1196.5	768.1	806.9	678.6	662.6	1812.0	3536.4	26683.74	269.86

Z.T. Utas/Z.T. Utas_P1 ($A_f = 39.19 \text{ m}^2$; $V = 104.97 \text{ m}^3$)

Q_{op}	86.5	80.9	86.0	80.3	76.1	58.7	55.9	53.9	49.8	59.8	69.1	81.3	760.48	19.41
	-2.0	-2.4	-3.5	-4.7	-5.0	-6.6	-11.3	-12.3	-12.9	-7.8	-5.1	-4.3		
Q_{ve+inf}	1.3	1.7	2.5	3.3	3.6	4.7	9.0	9.9	10.3	5.6	3.6	3.2	-838.34	-21.39
	-92.4	-86.2	-91.5	-85.1	-81.5	-62.8	-60.0	-58.2	-53.5	-64.6	-74.5	-86.7		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	6.6	5.9	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	6.6	6.4	6.6	6.4	6.6	77.53	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 28_P1_Nascente ($A_f = 590.00 \text{ m}^2$; $V = 1449.54 \text{ m}^3$)

Q_{op}	3.7	1.1	55.7	31.5	131.6	401.7	820.7	1032.5	1046.0	1131.4	469.2	41.0	-26824.58	-45.47
	-3258.2	-3023.9	-3281.3	-3095.5	-2342.4	-2571.2	-2269.9	-1931.5	-2336.1	-2336.0	-2363.8	-3180.7		
Q_w	614.1	332.2	366.9	413.1	517.9	531.0	665.9	678.8	600.4	533.2	630.5	742.9	93.17	0.16
	-750.7	-691.3	-724.7	-638.6	-542.4	-432.8	-384.8	-354.9	-358.2	-427.3	-533.5	-694.5		
Q_{ve+inf}	0.0	9.2	34.4	16.9	35.2	124.9	1637.8	2695.1	2313.2	684.7	184.1	8.8	-187261.35	-317.39
	-26984.5	-24821.8	-25474.9	-22616.8	-17081.9	-11710.6	-7338.5	-5628.1	-5665.8	-8364.4	-15356.4	-23962.1		
Q_{equip}	5857.4	5290.5	5857.4	5668.4	5857.4	5668.4	5857.4	5857.4	5668.4	5857.4	5668.4	5857.4	68965.60	116.89
Q_{ilum}	1366.3	1234.1	1366.3	1322.3	1366.3	1322.3	1366.3	1366.3	1322.3	1366.3	1322.3	1366.3	16087.46	27.27
Q_{ocup}	926.8	837.1	926.8	896.9	926.8	896.9	926.8	926.8	896.9	926.8	896.9	926.8	10911.97	18.49
Q_H	22310.9	20909.9	20962.4	18086.7	11216.1	5997.1	1555.6	133.0	228.1	2045.3	9423.0	18978.2	131846.37	223.47
Q_C	--	--	-4.4	--	-0.3	-135.3	-2745.7	-4684.5	-3622.2	-1338.8	-260.0	--	-12791.35	-21.68
Q_{HC}	22310.9	20909.9	20966.8	18086.7	11216.4	6132.3	4301.3	4817.5	3850.4	3384.1	9683.1	18978.2	144637.71	245.15

Circulação de piso/Circulação piso_P2 ($A_f = 416.59 \text{ m}^2$; $V = 1015.06 \text{ m}^3$)

Q_{op}	2194.4	2085.9	2324.9	2246.2	2468.0	1842.5	2037.5	2114.1	1810.3	2096.8	2162.9	2103.2	11239.64	26.98
	-862.9	-840.2	-1146.7	-1166.0	-1136.8	-1281.8	-1517.4	-1442.5	-1578.3	-1209.6	-995.1	-1069.7		
Q_w	139.2	164.0	229.4	263.1	296.9	276.3	323.6	308.3	257.0	206.0	145.8	135.1	2421.04	5.81
	-28.9	-27.2	-28.8	-26.6	-27.8	-22.8	-25.6	-27.1	-25.0	-27.9	-27.9	-27.9		
Q_{ve+inf}	350.8	363.7	523.6	545.6	486.0	536.6	716.9	708.0	813.9	559.2	471.2	533.7	-32766.24	-78.65
	-3414.9	-3210.0	-3524.7	-3427.2	-3710.8	-2915.8	-3155.4	-3284.9	-2847.2	-3253.7	-3335.6	-3295.3		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1623.4	1466.3	1623.4	1571.0	1623.4	1571.0	1623.4	1623.4	1571.0	1623.4	1571.0	1623.4	19114.31	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 31_P2_Poente ($A_f = 366.63 \text{ m}^2$; $V = 898.64 \text{ m}^3$)

Q_{op}	12.1	5.0	50.8	26.6	127.8	310.2	637.5	737.7	775.4	895.1	422.8	57.0	-13020.53	-35.51
	-1635.5	-1503.4	-1630.7	-1573.0	-1235.2	-1459.6	-1314.7	-1099.0	-1320.2	-1328.5	-1326.5	-1652.2		
Q_w	468.3	290.2	248.7	257.2	309.8	314.8	393.5	404.8	375.0	387.5	496.7	527.7	615.63	1.68
	-444.8	-412.0	-424.9	-375.9	-318.2	-253.6	-226.2	-208.0	-212.2	-255.0	-317.5	-410.4		
Q_{ve+inf}	--	4.7	21.4	10.9	22.8	77.7	1017.5	1674.7	1437.4	422.9	112.6	4.3	-117207.90	-319.69
	-16791.5	-15444.3	-15848.8	-14081.5	-10648.3	-7331.2	-4658.3	-3613.6	-3682.6	-5355.8	-9636.7	-14922.2		
Q_{equip}	3639.8	3287.5	3639.8	3522.3	3639.8	3522.3	3639.8	3639.8	3522.3	3639.8	3522.3	3639.8	42855.25	116.89
Q_{ilum}	849.0	766.9	849.0	821.7	849.0	821.7	849.0	849.0	821.7	849.0	821.7	849.0	9996.75	27.27
Q_{ocup}	575.9	520.2	575.9	557.3	575.9	557.3	575.9	575.9	557.3	575.9	557.3	575.9	6780.69	18.49
Q_H	13373.8	12527.8	12567.5	10881.0	6722.7	3578.8	878.9	58.7	106.7	1104.3	5555.1	11377.4	78732.73	214.75
Q_C	--	--	-2.4	--	-0.1	-86.9	-1742.4	-2970.0	-2329.1	-892.2	-163.5	--	-8186.62	-22.33
Q_{HC}	13373.8	12527.8	12569.9	10881.0	6722.8	3665.7	2621.4	3028.7	2435.8	1996.5	5718.6	11377.4	86919.35	237.08

Gabinete 1/Gabinete 1_P2 ($A_f = 42.58 \text{ m}^2$; $V = 100.07 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	--	--	--	--	0.5	1.9	0.7	0.4	--	--	-4884.79	-114.71
	-449.7	-411.9	-456.6	-444.6	-463.0	-439.0	-368.8	-297.2	-315.8	-364.1	-416.3	-461.4		

Q_{ve+inf}	--	0.1	0.3	0.0	0.2	1.0	14.2	22.4	19.3	6.1	1.6	0.0	-1227.70	-28.83
	-145.1	-133.1	-138.4	-128.2	-124.6	-98.3	-74.9	-58.4	-59.6	-81.1	-114.6	-136.4		
Q_{equip}	475.2	429.2	475.2	459.9	475.2	459.9	475.2	475.2	459.9	475.2	459.9	475.2	5595.54	131.40
Q_{ilum}	68.2	61.6	68.2	66.0	68.2	66.0	68.2	68.2	66.0	68.2	66.0	68.2	803.19	18.86
Q_{ocup}	46.6	42.1	46.6	45.1	46.6	45.1	46.6	46.6	45.1	46.6	45.1	46.6	548.58	12.88
Q_H	5.3	12.3	5.8	2.9	--	--	--	--	--	--	--	8.2	34.51	0.81
Q_C	--	--	-0.5	-0.5	-2.2	-34.0	-160.6	-258.1	-214.8	-151.1	-41.7	--	-863.39	-20.27
Q_{HC}	5.3	12.3	6.3	3.4	2.2	34.0	160.6	258.1	214.8	151.1	41.7	8.2	897.90	21.09

Quartos/halls/w.c.s 33_P2_Centro ($A_f = 550.04 \text{ m}^2$; $V = 1367.87 \text{ m}^3$)

Q_{op}	5.4	0.6	80.6	44.7	178.4	443.2	869.2	1134.6	1145.5	1189.0	465.0	27.1	-29126.41	-52.95
	-4163.6	-3807.3	-3878.5	-3657.0	-2621.8	-2685.3	-2015.6	-1538.6	-1843.1	-2046.1	-2531.4	-3921.4		
Q_w	596.7	552.2	606.9	591.0	693.5	666.0	857.1	894.3	847.5	784.8	664.0	635.5	1272.94	2.31
	-817.1	-752.1	-769.9	-682.1	-587.3	-468.7	-425.1	-395.6	-402.8	-476.3	-584.4	-755.2		
Q_{ve+inf}	0.8	12.5	31.6	14.9	34.3	119.1	1527.3	2512.6	2156.5	639.4	173.6	20.1	-175197.25	-318.52
	-25128.6	-23109.0	-23759.1	-21075.2	-15907.4	-10946.6	-6979.9	-5469.9	-5530.4	-7967.6	-14285.4	-22281.0		
Q_{equip}	5460.6	4932.2	5460.6	5284.5	5460.6	5284.5	5460.6	5460.6	5284.5	5460.6	5284.5	5460.6	64294.75	116.89
Q_{ilum}	1273.8	1150.5	1273.8	1232.7	1273.8	1232.7	1273.8	1273.8	1232.7	1273.8	1232.7	1273.8	14997.90	27.27
Q_{ocup}	864.0	780.4	864.0	836.1	864.0	836.1	864.0	864.0	836.1	864.0	836.1	864.0	10172.92	18.49
Q_H	22001.3	20324.6	20188.3	17504.0	10704.6	5749.4	1453.9	108.8	178.8	1816.4	9059.1	18767.5	127856.76	232.45
Q_C	--	--	-4.8	--	-0.4	-131.1	-2784.7	-4744.2	-3804.1	-1450.9	-227.2	--	-13147.39	-23.90
Q_{HC}	22001.3	20324.6	20193.2	17504.0	10705.0	5880.4	4238.6	4853.0	3982.9	3267.2	9286.3	18767.5	141004.15	256.35

Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P2 ($A_f = 282.13 \text{ m}^2$; $V = 663.02 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1688.5	1594.9	1801.8	1662.3	1715.3	1308.6	1398.4	1412.7	1306.5	1496.7	1567.7	1624.1	12545.91	44.47
	-317.4	-322.3	-431.5	-471.5	-481.6	-550.4	-689.4	-685.8	-705.5	-525.8	-420.4	-429.8		
Q_{ve+inf}	106.9	125.7	180.7	209.4	206.3	224.6	331.9	348.0	357.6	227.4	179.3	196.5	-25503.25	-90.40
	-2578.4	-2391.4	-2651.5	-2462.2	-2541.3	-2044.5	-2139.9	-2176.1	-2022.9	-2302.5	-2396.3	-2490.4		

Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1099.4	993.0	1099.4	1064.0	1099.4	1064.0	1099.4	1099.4	1064.0	1099.4	1064.0	1099.4	1099.4	12944.99	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Gabinete 2/Gabinete 2_P2 ($A_f = 42.11 \text{ m}^2$; $V = 98.99 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	--	--	--	--	1.2	3.7	1.4	1.0	--	--	--	-4648.44	-110.40
Q_{ve+inf}	--	0.0	0.2	0.0	0.2	1.0	14.0	22.2	19.1	6.0	1.6	--	--	-1278.86	-30.37
Q_{equip}	469.9	424.4	469.9	454.8	469.9	454.8	469.9	469.9	454.8	469.9	454.8	469.9	469.9	5532.86	131.40
Q_{ilum}	67.5	60.9	67.5	65.3	67.5	65.3	67.5	67.5	65.3	67.5	65.3	67.5	67.5	794.20	18.86
Q_{ocup}	46.1	41.6	46.1	44.6	46.1	44.6	46.1	46.1	44.6	46.1	44.6	46.1	46.1	542.44	12.88
Q_H	0.4	3.4	0.8	0.1	--	--	--	--	--	--	--	2.1	2.1	6.74	0.16
Q_C	-0.1	--	-2.3	-1.7	-6.5	-45.1	-176.4	-269.2	-227.1	-163.4	-50.4	-0.5	-0.5	-942.42	-22.38
Q_{HC}	0.4	3.4	3.1	1.8	6.5	45.1	176.4	269.2	227.1	163.4	50.4	2.6	2.6	949.16	22.54

Quartos/halls/w.c.s 36_P2_Nascente ($A_f = 657.90 \text{ m}^2$; $V = 1614.58 \text{ m}^3$)

Q_{op}	58.5	39.9	154.4	99.6	402.3	724.9	1239.7	1383.1	1422.0	1651.7	861.9	218.6	218.6	-17950.48	-27.28
Q_w	717.6	399.6	379.4	438.6	561.6	575.1	724.9	731.8	626.1	601.2	744.3	846.2	846.2	22.45	0.03
Q_{ve+inf}	--	7.1	32.8	13.3	31.7	130.4	1825.0	3005.2	2579.4	759.2	202.4	5.2	5.2	-211013.31	-320.74
Q_{equip}	6531.5	5899.4	6531.5	6320.8	6531.5	6320.8	6531.5	6531.5	6320.8	6531.5	6320.8	6531.5	6531.5	76903.22	116.89
Q_{ilum}	1523.6	1376.1	1523.6	1474.4	1523.6	1474.4	1523.6	1523.6	1474.4	1523.6	1474.4	1523.6	1523.6	17939.05	27.27
Q_{ocup}	1033.4	933.4	1033.4	1000.1	1033.4	1000.1	1033.4	1033.4	1000.1	1033.4	1000.1	1033.4	1033.4	12167.88	18.49
Q_H	23502.1	22039.8	22065.0	19047.4	11662.4	6141.9	1549.2	112.2	194.0	2018.9	9820.8	19923.5	19923.5	138077.25	209.87

Q_c	--	--	-7.1	--	-1.6	-167.0	-3246.2	-5464.1	-4229.6	-1630.5	-331.9	--	-15078.07	-22.92
Q_{Hc}	23502.1	22039.8	22072.1	19047.4	11664.1	6308.9	4795.4	5576.3	4423.6	3649.4	10152.7	19923.5	153155.32	232.79

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P2 ($A_f = 12.69 \text{ m}^2$; $V = 34.02 \text{ m}^3$)

Q_{op}	15.8	15.2	16.0	16.3	17.8	13.1	14.4	15.6	12.8	15.3	15.8	15.0	128.59	10.13
	-3.3	-3.1	-4.5	-4.5	-4.0	-4.8	-5.8	-5.3	-6.4	-4.5	-4.0	-4.5		
Q_{ve+inf}	2.4	2.3	3.4	3.5	2.9	3.6	4.6	4.1	5.1	3.3	3.0	3.5	-153.80	-12.12
	-17.0	-16.3	-17.0	-17.3	-19.0	-13.8	-15.2	-16.6	-13.5	-16.4	-17.1	-16.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.1	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	25.11	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P3 ($A_f = 416.75 \text{ m}^2$; $V = 1015.20 \text{ m}^3$)

Q_{op}	2161.7	2057.1	2299.6	2235.3	2468.4	1850.5	2045.0	2115.4	1801.2	2072.8	2132.7	2072.1	11004.48	26.41
	-878.2	-852.9	-1157.7	-1167.7	-1132.4	-1274.3	-1508.5	-1438.4	-1582.3	-1222.2	-1007.8	-1084.8		
Q_w	144.5	170.3	238.1	272.7	307.5	286.0	335.2	319.5	266.4	213.7	151.3	140.5	2512.54	6.03
	-29.6	-27.9	-29.6	-27.5	-28.7	-23.7	-26.6	-28.0	-25.8	-28.6	-28.6	-28.6		
Q_{ve+inf}	357.3	368.7	526.3	542.1	478.2	527.1	704.3	700.1	811.4	563.5	476.8	540.4	-32626.54	-78.29
	-3378.5	-3179.4	-3499.4	-3420.4	-3717.8	-2930.9	-3170.0	-3293.0	-2840.5	-3228.8	-3303.5	-3260.7		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1624.0	1466.9	1624.0	1571.6	1624.0	1571.6	1624.0	1624.0	1571.6	1624.0	1571.6	1624.0	19121.66	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 40_P3_Poente ($A_f = 366.63 \text{ m}^2$; $V = 898.64 \text{ m}^3$)

Q_{op}	55.8	41.4	101.1	69.9	247.1	426.2	710.5	772.2	806.1	936.4	534.0	166.9	-9462.08	-25.81
	-1210.6	-1125.3	-1244.9	-1192.1	-991.8	-1255.4	-1220.6	-1050.4	-1281.7	-1306.4	-1159.2	-1291.3		
Q_w	547.4	370.2	329.5	288.7	325.4	325.5	407.0	432.0	450.0	477.8	555.0	595.7	1163.72	3.17
	-455.9	-419.0	-430.1	-383.9	-326.1	-261.3	-230.9	-210.9	-215.4	-258.6	-325.8	-422.8		

Q_{ve+inf}	--	2.6	16.7	6.8	17.2	72.4	1016.9	1674.7	1437.4	422.2	112.1	1.7	-117937.80	-321.68
	-16831.2	-15478.4	-15890.0	-14138.4	-10721.8	-7439.2	-4727.4	-3643.1	-3728.5	-5411.4	-9719.7	-14989.6		
Q_{equip}	3639.8	3287.5	3639.8	3522.3	3639.8	3522.3	3639.8	3639.8	3522.3	3639.8	3522.3	3639.8	42855.25	116.89
Q_{ilum}	849.0	766.9	849.0	821.7	849.0	821.7	849.0	849.0	821.7	849.0	821.7	849.0	9996.75	27.27
Q_{ocup}	575.9	520.2	575.9	557.3	575.9	557.3	575.9	575.9	557.3	575.9	557.3	575.9	6780.69	18.49
Q_H	12876.6	12076.6	12104.0	10494.7	6432.1	3376.8	845.5	60.0	101.2	1073.7	5339.5	10920.8	75701.37	206.48
Q_C	--	--	-5.1	--	-1.0	-94.3	-1815.4	-3049.5	-2418.8	-955.3	-193.3	--	-8532.64	-23.27
Q_{HC}	12876.6	12076.6	12109.0	10494.7	6433.1	3471.0	2660.9	3109.4	2520.0	2029.0	5532.8	10920.8	84234.02	229.76

Gabinete 1/Gabinete 1_P3 ($A_f = 42.58 \text{ m}^2$; $V = 100.07 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	--	--	--	--	1.1	3.4	1.2	0.9	--	--	-4695.76	-110.27
	-435.3	-395.1	-440.7	-431.6	-450.8	-420.9	-348.8	-284.3	-300.4	-347.8	-400.7	-445.9		
Q_{ve+inf}	--	0.0	0.2	0.0	0.2	1.0	14.2	22.4	19.3	6.1	1.6	--	-1293.70	-30.38
	-154.5	-140.7	-147.4	-137.1	-132.3	-103.8	-76.5	-59.1	-60.4	-82.2	-119.4	-145.2		
Q_{equip}	475.2	429.2	475.2	459.9	475.2	459.9	475.2	475.2	459.9	475.2	459.9	475.2	5595.54	131.40
Q_{ilum}	68.2	61.6	68.2	66.0	68.2	66.0	68.2	68.2	66.0	68.2	66.0	68.2	803.19	18.86
Q_{ocup}	46.6	42.1	46.6	45.1	46.6	45.1	46.6	46.6	45.1	46.6	45.1	46.6	548.58	12.88
Q_H	0.4	3.3	0.9	0.1	--	--	--	--	--	--	--	2.0	6.70	0.16
Q_C	-0.1	--	-2.3	-1.7	-6.6	-46.6	-179.5	-271.8	-230.0	-166.6	-52.4	-0.5	-957.98	-22.50
Q_{HC}	0.4	3.3	3.2	1.8	6.6	46.6	179.5	271.8	230.0	166.6	52.4	2.5	964.68	22.65

Quartos/halls/w.c.s 42_P3_Centro ($A_f = 463.05 \text{ m}^2$; $V = 1154.04 \text{ m}^3$)

Q_{op}	16.1	6.3	89.8	68.4	216.3	425.4	716.9	848.3	840.9	893.5	399.1	58.9	-18998.35	-41.03
	-2425.2	-2239.0	-2360.6	-2239.0	-1722.4	-1906.6	-1621.4	-1369.8	-1682.9	-1776.5	-1848.4	-2386.5		
Q_w	636.9	617.0	735.4	704.1	752.0	701.4	913.2	998.9	971.5	865.2	706.1	660.8	2761.08	5.96
	-752.6	-691.3	-705.3	-622.1	-535.7	-429.5	-385.8	-355.1	-362.3	-429.5	-535.4	-696.8		
Q_{ve+inf}	--	6.0	19.9	6.4	19.4	89.3	1284.3	2115.1	1815.4	534.5	143.1	5.7	-148198.34	-320.05
	-21193.7	-19492.8	-20046.4	-17825.3	-13505.4	-9353.3	-5948.9	-4607.2	-4644.9	-6707.9	-12091.7	-18820.0		

Q_{equip}	4597.1	4152.2	4597.1	4448.8	4597.1	4448.8	4597.1	4597.1	4448.8	4597.1	4448.8	4597.1	54126.61	116.89
Q_{ilum}	1072.3	968.6	1072.3	1037.8	1072.3	1037.8	1072.3	1072.3	1037.8	1072.3	1037.8	1072.3	12626.00	27.27
Q_{ocup}	727.4	657.0	727.4	703.9	727.4	703.9	727.4	727.4	703.9	727.4	703.9	727.4	8564.09	18.49
Q_H	17411.1	16097.5	15969.2	13808.3	8473.8	4503.7	1170.9	94.3	155.9	1532.3	7335.9	14868.8	101421.81	219.03
Q_C	--	--	-8.1	--	-4.0	-123.5	-2428.3	-4024.7	-3186.5	-1222.7	-214.9	--	-11212.59	-24.21
Q_{HC}	17411.1	16097.5	15977.3	13808.3	8477.8	4627.2	3599.2	4118.9	3342.4	2755.1	7550.7	14868.8	112634.40	243.24

Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P3 ($A_f = 284.35 \text{ m}^2$; $V = 668.24 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1578.5	1488.1	1694.1	1568.8	1660.0	1257.2	1367.1	1388.9	1260.8	1434.7	1497.7	1522.4	10478.12	36.85
	-409.1	-410.3	-544.3	-574.7	-578.6	-654.2	-797.2	-784.3	-821.5	-630.1	-507.3	-528.8		
Q_{ve+inf}	156.7	176.0	254.0	282.0	271.2	293.9	409.9	419.8	443.6	299.4	237.3	258.4	-23536.92	-82.77
	-2435.2	-2254.6	-2512.9	-2346.3	-2462.7	-1966.9	-2087.5	-2134.4	-1955.6	-2217.0	-2306.0	-2360.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1108.1	1000.9	1108.1	1072.3	1108.1	1072.3	1108.1	1108.1	1072.3	1108.1	1072.3	1108.1	13046.85	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Gabinete 2/Gabinete 2_P3 ($A_f = 42.10 \text{ m}^2$; $V = 98.99 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	--	--	--	--	1.3	3.9	1.4	1.0	--	--	-4603.48	-109.33
	-427.2	-387.0	-431.9	-423.5	-442.2	-412.2	-341.0	-278.2	-294.6	-342.1	-394.1	-437.2		
Q_{ve+inf}	--	--	0.2	0.0	0.2	1.0	14.0	22.2	19.0	6.0	1.6	--	-1296.44	-30.79
	-155.6	-141.4	-148.5	-138.3	-132.7	-104.0	-75.8	-58.5	-59.8	-81.3	-118.9	-145.9		
Q_{equip}	469.9	424.4	469.9	454.7	469.9	454.7	469.9	469.9	454.7	469.9	454.7	469.9	5532.47	131.40
Q_{ilum}	67.4	60.9	67.4	65.3	67.4	65.3	67.4	67.4	65.3	67.4	65.3	67.4	794.14	18.86
Q_{ocup}	46.1	41.6	46.1	44.6	46.1	44.6	46.1	46.1	44.6	46.1	44.6	46.1	542.40	12.88
Q_H	0.1	2.0	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--	1.1	3.59	0.09
Q_C	-0.1	-0.0	-2.9	-2.1	-8.2	-48.7	-181.4	-272.1	-230.0	-166.7	-53.1	-0.9	-966.14	-22.95
Q_{HC}	0.3	2.0	3.2	2.1	8.2	48.7	181.4	272.1	230.0	166.7	53.1	2.0	969.73	23.03

Quartos/halls/w.c.s 42_P3_Nascente ($A_f = 657.90 \text{ m}^2$; $V = 1614.43 \text{ m}^3$)

Q_{op}	36.6	21.3	132.1	85.7	368.2	694.8	1210.7	1367.9	1384.8	1581.8	775.9	162.5	-20170.04	-30.66
	-2585.9	-2369.6	-2600.9	-2444.8	-1927.6	-2375.1	-2229.3	-1873.1	-2348.4	-2403.8	-2190.7	-2643.1		
Q_w	705.8	385.8	368.2	438.1	569.7	580.7	729.3	733.4	627.2	593.1	731.6	836.7	19.18	0.03
	-837.4	-769.0	-806.5	-713.4	-605.4	-485.8	-428.9	-391.7	-397.8	-473.9	-595.7	-775.1		
Q_{ve+inf}	--	8.2	34.3	14.3	32.4	131.1	1825.2	3005.2	2579.4	760.2	203.1	6.6	-210655.85	-320.20
	-30143.5	-27726.9	-28465.7	-25324.0	-19199.5	-13285.1	-8428.6	-6497.9	-6554.0	-9538.1	-17287.9	-26804.7		
Q_{equip}	6531.4	5899.4	6531.4	6320.7	6531.4	6320.7	6531.4	6531.4	6320.7	6531.4	6320.7	6531.4	76902.40	116.89
Q_{ilum}	1523.6	1376.1	1523.6	1474.4	1523.6	1474.4	1523.6	1523.6	1474.4	1523.6	1474.4	1523.6	17938.86	27.27
Q_{ocup}	1033.4	933.4	1033.4	1000.1	1033.4	1000.1	1033.4	1033.4	1000.1	1033.4	1000.1	1033.4	12167.72	18.49
Q_H	23824.1	22320.9	22343.2	19237.3	11762.3	6207.0	1568.5	114.9	201.4	2063.7	9964.1	20215.6	139823.09	212.53
Q_C	--	--	-6.3	--	-1.5	-165.0	-3239.9	-5452.9	-4190.9	-1590.7	-312.8	--	-14959.98	-22.74
Q_{HC}	23824.1	22320.9	22349.5	19237.3	11763.8	6372.0	4808.4	5567.8	4392.3	3654.4	10276.9	20215.6	154783.07	235.27

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P3 ($A_f = 12.69 \text{ m}^2$; $V = 34.02 \text{ m}^3$)

Q_{op}	15.8	15.1	16.0	16.3	17.8	13.2	14.5	15.6	12.8	15.3	15.7	15.0	129.29	10.19
	-3.3	-3.1	-4.5	-4.4	-3.9	-4.7	-5.7	-5.2	-6.3	-4.4	-3.9	-4.5		
Q_{ve+inf}	2.3	2.3	3.4	3.5	2.9	3.5	4.5	4.1	5.1	3.3	3.0	3.5	-154.50	-12.17
	-17.0	-16.3	-17.0	-17.3	-19.0	-13.9	-15.3	-16.7	-13.6	-16.4	-17.0	-16.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.1	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	25.11	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Elevador monta cargas/Elevador monta cargas_P-1a7 ($A_f = 17.35 \text{ m}^2$; $V = 257.26 \text{ m}^3$)

Q_{op}	211.6	202.9	216.7	217.8	238.7	172.9	190.8	204.4	167.1	200.6	209.8	200.5	1641.25	94.62
	-46.8	-44.7	-64.0	-64.7	-57.6	-68.9	-84.4	-78.4	-93.6	-66.2	-58.4	-64.5		

Q_{ve+inf}	31.0	30.7	45.8	47.3	40.3	47.6	62.7	58.1	70.9	46.5	41.0	47.4	-2438.21	-140.57
	-263.6	-250.0	-265.6	-265.2	-289.4	-216.0	-236.1	-252.3	-209.4	-249.8	-259.2	-250.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	67.6	61.1	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	67.6	65.4	67.6	65.4	67.6	795.89	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. 1/Z.T. 1_P4 ($A_f = 28.93 \text{ m}^2$; $V = 77.54 \text{ m}^3$)

Q_{op}	35.0	35.3	35.6	40.7	44.1	31.3	31.3	33.9	25.7	30.7	33.3	32.6	286.29	9.89
	-7.6	-6.6	-9.9	-8.7	-7.1	-9.7	-13.2	-12.1	-15.7	-11.3	-10.2	-10.9		
Q_{ve+inf}	5.5	4.9	7.4	6.6	5.0	7.1	10.4	9.5	12.7	8.5	7.8	8.7	-343.89	-11.89
	-37.8	-38.0	-37.9	-43.3	-46.9	-33.2	-33.2	-36.3	-27.4	-33.1	-35.9	-35.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	4.9	4.4	4.9	4.7	4.9	4.7	4.9	4.9	4.7	4.9	4.7	4.9	57.24	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P4 ($A_f = 408.23 \text{ m}^2$; $V = 995.79 \text{ m}^3$)

Q_{op}	2115.4	2031.9	2268.0	2255.8	2521.6	1897.9	2104.4	2179.3	1811.2	2053.8	2100.8	2026.5	12071.54	29.57
	-844.5	-814.4	-1090.0	-1072.2	-1018.1	-1146.5	-1354.9	-1301.3	-1470.7	-1154.3	-976.2	-1051.8		
Q_w	45.4	54.2	84.4	108.8	128.6	128.9	139.2	122.7	106.4	80.4	55.4	47.9	934.82	2.29
	-14.8	-13.9	-14.7	-13.8	-14.6	-12.0	-13.6	-14.3	-13.0	-14.3	-14.3	-14.3		
Q_{ve+inf}	370.4	379.4	538.8	538.0	462.0	508.1	680.2	681.3	807.6	571.6	485.2	553.3	-31739.87	-77.75
	-3262.6	-3072.6	-3377.1	-3351.1	-3672.4	-2910.9	-3144.1	-3260.2	-2780.2	-3134.7	-3198.8	-3150.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1590.8	1436.9	1590.8	1539.5	1590.8	1539.5	1590.8	1590.8	1539.5	1590.8	1539.5	1590.8	18730.73	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 49_P4_Poente ($A_f = 366.63 \text{ m}^2$; $V = 898.64 \text{ m}^3$)

Q_{Op}	64.8	48.3	107.4	78.1	261.6	440.2	713.1	771.0	802.2	926.6	544.1	186.6	-9254.61	-25.24
Q_w	-1184.9	-1108.7	-1221.5	-1177.1	-982.9	-1244.3	-1217.9	-1055.7	-1275.8	-1304.4	-1153.2	-1272.3	1326.76	3.62
Q_{ve+inf}	--	2.4	16.5	6.2	16.7	71.9	1016.9	1674.7	1437.4	422.2	112.1	1.5	-118003.32	-321.86
Q_{equip}	-16836.0	-15482.0	-15893.3	-14144.6	-10729.2	-7452.0	-4732.0	-3642.9	-3725.8	-5414.8	-9730.0	-14999.2	42855.25	116.89
Q_{ilum}	3639.8	3287.5	3639.8	3522.3	3639.8	3522.3	3639.8	3639.8	3522.3	3639.8	3522.3	3639.8	9996.75	27.27
Q_{ocup}	849.0	766.9	849.0	821.7	849.0	821.7	849.0	849.0	821.7	849.0	821.7	849.0	6780.69	18.49
Q_H	575.9	520.2	575.9	557.3	575.9	557.3	575.9	575.9	557.3	575.9	557.3	575.9	75423.12	205.72
Q_C	12821.8	12029.7	12070.5	10470.6	6409.4	3359.5	845.0	60.7	101.4	1071.6	5312.7	10870.2	75423.12	205.72
Q_{HC}	--	--	-5.2	--	-1.2	-95.3	-1823.7	-3056.1	-2419.5	-961.3	-196.3	--	-8558.64	-23.34
Q_{HC}	12821.8	12029.7	12075.7	10470.6	6410.6	3454.8	2668.7	3116.8	2521.0	2032.9	5509.0	10870.2	83981.76	229.07

Loja 1/Loja 1_P4 ($A_f = 42.58 \text{ m}^2$; $V = 100.06 \text{ m}^3$)

Q_{Op}	0.0	0.0	1.8	0.7	4.9	19.1	42.7	54.1	54.3	58.3	22.7	0.1	-1856.94	-43.61
Q_w	-243.6	-231.1	-247.4	-226.1	-150.8	-158.8	-126.3	-99.9	-127.8	-131.6	-145.1	-227.3	1326.76	3.62
Q_{ve+inf}	--	0.3	1.7	0.2	1.3	7.8	118.0	194.5	167.0	49.0	12.9	0.2	-118003.32	-321.86
Q_{equip}	-1949.4	-1793.6	-1841.3	-1636.8	-1241.2	-855.3	-526.4	-394.3	-403.9	-607.7	-1115.3	-1732.2	42855.25	116.89
Q_{ilum}	422.8	381.9	422.8	409.1	422.8	409.1	422.8	422.8	409.1	422.8	409.1	422.8	9996.75	27.27
Q_{ocup}	98.6	89.1	98.6	95.4	98.6	95.4	98.6	98.6	95.4	98.6	95.4	98.6	6780.69	18.49
Q_H	66.9	60.4	66.9	64.7	66.9	64.7	66.9	66.9	64.7	66.9	64.7	66.9	75423.12	205.72
Q_C	1604.6	1493.0	1497.9	1292.7	798.5	432.0	116.1	13.4	23.7	157.2	680.4	1370.7	9480.06	222.62
Q_{HC}	--	--	-1.0	-0.0	-1.0	-13.2	-211.8	-355.7	-281.9	-113.8	-25.0	--	-1003.45	-23.56
Q_{HC}	1604.6	1493.0	1498.9	1292.7	799.4	445.2	327.9	369.1	305.6	271.0	705.3	1370.7	10483.51	246.18

Quartos/halls/w.c.s 51_P4_Centro ($A_f = 441.33 \text{ m}^2$; $V = 1094.34 \text{ m}^3$)

Q_{Op}	0.8	0.3	98.8	155.0	352.2	495.8	913.8	1148.1	839.1	600.9	113.2	3.5	-39308.98	-89.07
Q_w	-6140.1	-5418.9	-5172.5	-4474.5	-3090.0	-2756.0	-1757.8	-1438.4	-1833.9	-2502.5	-3698.5	-5747.4	1326.76	3.62

Q_w	688.8	699.6	784.0	797.5	917.1	865.6	1092.3	1119.5	1019.7	949.0	778.0	711.4	4305.95	9.76
	-681.0	-633.2	-659.0	-588.2	-515.1	-414.2	-391.0	-364.8	-357.6	-401.5	-482.0	-629.1		
Q_{ve+inf}	2.8	14.5	20.3	4.2	18.8	84.9	1225.0	2016.6	1732.7	531.4	152.1	40.0	-139911.54	-317.02
	-20131.8	-18513.1	-19084.0	-16959.5	-12873.2	-8906.6	-5700.3	-4353.7	-4188.4	-6054.3	-11179.0	-17811.0		
Q_{equip}	4381.4	3957.4	4381.4	4240.1	4381.4	4240.1	4381.4	4381.4	4240.1	4381.4	4240.1	4381.4	51587.62	116.89
Q_{ilum}	1022.0	923.1	1022.0	989.1	1022.0	989.1	1022.0	1022.0	989.1	1022.0	989.1	1022.0	12033.73	27.27
Q_{ocup}	693.2	626.2	693.2	670.9	693.2	670.9	693.2	693.2	670.9	693.2	670.9	693.2	8162.36	18.49
Q_H	20252.8	18425.3	18019.7	15261.0	9205.0	4966.2	1357.5	143.9	263.7	1974.2	8631.8	17423.6	115924.70	262.67
Q_C	--	--	-14.3	-5.4	-23.2	-144.6	-2739.2	-4270.5	-3281.9	-1112.7	-133.0	--	-11724.71	-26.57
Q_{HC}	20252.8	18425.3	18034.1	15266.4	9228.1	5110.8	4096.7	4414.4	3545.5	3086.9	8764.7	17423.6	127649.41	289.24

Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P4 ($A_f = 288.22 \text{ m}^2$; $V = 676.36 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1585.7	1523.1	1746.9	1638.7	1661.7	1238.4	1326.2	1346.5	1214.3	1350.6	1423.3	1518.4	11324.31	39.29
	-345.8	-337.5	-430.7	-455.9	-473.8	-570.8	-701.7	-693.2	-732.1	-578.1	-467.2	-462.6		
Q_{ve+inf}	118.6	132.4	176.4	198.3	194.1	230.7	329.9	350.1	370.4	257.4	204.2	212.7	-24561.36	-85.22
	-2482.7	-2332.5	-2617.0	-2466.0	-2507.2	-1983.1	-2077.2	-2128.3	-1939.9	-2157.8	-2253.2	-2391.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1123.2	1014.5	1123.2	1086.9	1123.2	1086.9	1123.2	1123.2	1086.9	1123.2	1086.9	1123.2	13224.42	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Loja 2/Loja 2_P4 ($A_f = 42.10 \text{ m}^2$; $V = 98.98 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.0	0.0	1.3	0.6	4.4	18.1	41.7	54.2	53.2	56.0	20.6	0.1	-1894.98	-45.01
	-248.2	-234.7	-249.9	-227.2	-151.7	-160.1	-127.3	-99.4	-130.5	-133.9	-149.6	-232.8		
Q_{ve+inf}	--	0.3	1.7	0.2	1.4	7.7	116.7	192.3	165.1	48.4	12.8	0.3	-13378.14	-317.74
	-1926.7	-1772.9	-1819.8	-1617.5	-1226.3	-843.9	-519.6	-390.3	-397.9	-598.6	-1100.2	-1711.3		
Q_{equip}	418.0	377.5	418.0	404.5	418.0	404.5	418.0	418.0	404.5	418.0	404.5	418.0	4921.59	116.89
Q_{ilum}	97.5	88.1	97.5	94.4	97.5	94.4	97.5	97.5	94.4	97.5	94.4	97.5	1148.05	27.27

Q_{ocup}	66.1	59.7	66.1	64.0	66.1	64.0	66.1	66.1	64.0	66.1	64.0	66.1	778.72	18.49
Q_H	1593.2	1481.8	1485.9	1281.1	791.4	428.7	115.3	13.0	23.5	156.7	677.1	1362.0	9409.63	223.48
Q_C	--	--	-1.0	-0.0	-0.8	-12.7	-208.1	-351.2	-275.7	-110.5	-23.6	--	-983.54	-23.36
Q_{HC}	1593.2	1481.8	1486.8	1281.1	792.3	441.3	323.3	364.3	299.1	267.2	700.7	1362.0	10393.17	246.84

Quartos/halls/w.c.s 54_P4_Nascente ($A_f = 585.00 \text{ m}^2$; $V = 1435.22 \text{ m}^3$)

Q_{op}	2.6	0.8	59.7	37.0	186.3	472.0	933.6	1147.0	1119.6	1219.1	505.0	36.8	-25818.27	-44.13
Q_w	671.6	379.1	380.4	434.1	545.8	554.5	690.8	693.2	606.5	564.9	693.2	787.6	699.99	1.20
Q_{ve+inf}	0.5	10.6	38.1	18.5	36.4	124.9	1624.4	2672.3	2293.6	681.0	183.2	12.0	-186098.20	-318.11
Q_{equip}	5807.8	5245.7	5807.8	5620.4	5807.8	5620.4	5807.8	5807.8	5620.4	5807.8	5620.4	5807.8	68381.73	116.89
Q_{ilum}	1354.8	1223.7	1354.8	1311.1	1354.8	1311.1	1354.8	1354.8	1311.1	1354.8	1311.1	1354.8	15951.26	27.27
Q_{ocup}	918.9	830.0	918.9	889.3	918.9	889.3	918.9	918.9	889.3	918.9	889.3	918.9	10819.57	18.49
Q_H	22115.4	20689.5	20749.7	17798.1	10878.9	5800.1	1467.9	108.3	197.8	1940.1	9232.2	18813.8	129791.68	221.86
Q_C	--	--	-2.6	--	-0.1	-133.2	-2773.5	-4749.5	-3586.1	-1313.5	-230.3	--	-12788.85	-21.86
Q_{HC}	22115.4	20689.5	20752.3	17798.1	10879.0	5933.3	4241.3	4857.8	3783.9	3253.6	9462.6	18813.8	142580.53	243.73

Z.T. 2/Z.T. 2_P4 ($A_f = 25.62 \text{ m}^2$; $V = 68.67 \text{ m}^3$)

Q_{op}	32.3	31.6	31.3	34.7	37.2	26.7	27.0	29.0	22.4	27.3	30.3	30.3	250.64	9.78
Q_{ve+inf}	4.5	4.1	6.7	6.3	5.0	6.7	9.6	8.8	11.5	7.5	6.5	7.1	-301.64	-11.77
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	4.3	3.9	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	50.69	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação cx escadas/Circulação cx escadas_P4 ($A_f = 22.42 \text{ m}^2$; $V = 60.08 \text{ m}^3$)

Q_{op}	92.4	90.7	92.7	97.3	106.2	73.8	78.3	83.7	67.1	82.9	92.1	87.0	308.58	13.76
	-45.4	-41.7	-59.9	-57.1	-54.1	-65.0	-79.4	-74.3	-84.1	-64.3	-53.7	-56.8		
Q_{ve+inf}	19.6	19.1	30.5	30.5	26.5	31.6	43.9	41.4	48.7	32.4	26.0	29.8	-1338.25	-59.70
	-154.1	-147.1	-150.8	-155.1	-166.1	-124.7	-130.1	-138.4	-116.4	-138.8	-149.4	-147.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	87.4	78.9	87.4	84.5	87.4	84.5	87.4	87.4	84.5	87.4	84.5	87.4	1028.61	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Estacionamento/Estacionamento_P4 ($A_f = 1254.69 \text{ m}^2$; $V = 3362.56 \text{ m}^3$)

Q_{op}	108.4	109.9	117.0	131.3	145.6	113.3	116.4	120.0	92.6	102.4	101.5	101.8	-16745.83	-13.35
	-1522.3	-1374.6	-1537.0	-1479.0	-1520.2	-1490.8	-1553.2	-1548.7	-1517.1	-1544.3	-1483.0	-1535.8		
Q_{ve+inf}	10.6	10.0	16.2	14.0	9.4	13.0	23.0	19.7	29.4	16.4	15.3	19.3	-1886.09	-1.50
	-181.6	-177.6	-173.6	-195.6	-215.5	-158.9	-162.3	-177.5	-136.0	-162.7	-172.0	-169.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1579.2	1426.3	1579.2	1528.2	1579.2	1528.2	1579.2	1579.2	1528.2	1579.2	1528.2	1579.2	18593.25	14.82
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P4 ($A_f = 8.23 \text{ m}^2$; $V = 22.04 \text{ m}^3$)

Q_{op}	10.8	10.4	10.8	11.2	12.2	9.0	9.8	10.7	8.7	10.4	10.8	10.3	91.47	11.12
	-2.0	-1.9	-2.8	-2.8	-2.4	-2.9	-3.6	-3.3	-4.0	-2.8	-2.4	-2.8		
Q_{ve+inf}	1.4	1.4	2.2	2.2	1.8	2.2	2.9	2.5	3.2	2.0	1.8	2.2	-107.81	-13.10
	-11.7	-11.2	-11.4	-11.9	-13.0	-9.5	-10.4	-11.4	-9.2	-11.2	-11.6	-11.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1.4	1.2	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	16.27	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P5 ($A_f = 363.78 \text{ m}^2$; $V = 886.77 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1868.3	1796.6	2007.2	2008.2	2263.5	1708.5	1900.8	1968.6	1624.4	1833.6	1865.3	1788.7	10500.60	28.87
	-775.7	-749.0	-1005.2	-984.1	-931.2	-1043.5	-1228.4	-1178.5	-1335.9	-1050.7	-889.7	-961.3		
Q_w	45.5	54.3	84.7	108.9	128.7	128.9	139.2	122.7	106.4	80.6	55.4	47.9	935.72	2.57
	-14.7	-13.8	-14.7	-13.8	-14.6	-12.1	-13.7	-14.4	-13.0	-14.3	-14.3	-14.2		
Q_{ve+inf}	342.1	349.9	499.1	493.4	420.9	460.5	613.0	613.4	732.2	520.0	442.2	506.2	-28130.14	-77.33
	-2883.0	-2716.9	-2988.6	-2980.0	-3286.6	-2609.8	-2826.8	-2930.9	-2485.4	-2793.0	-2838.5	-2783.5		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1417.6	1280.4	1417.6	1371.9	1417.6	1371.9	1417.6	1417.6	1371.9	1417.6	1371.9	1417.6	16691.45	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 60_P5_Poente ($A_f = 482.26 \text{ m}^2$; $V = 1184.15 \text{ m}^3$)

Q_{op}	63.0	42.3	118.1	77.0	289.4	531.4	896.7	996.0	1024.0	1152.6	651.0	206.6	-14589.17	-30.25
	-1870.4	-1736.4	-1870.5	-1776.2	-1418.7	-1730.7	-1653.5	-1435.6	-1737.7	-1781.8	-1665.5	-1960.3		
Q_w	908.8	620.1	488.3	434.4	481.9	478.3	591.2	634.1	644.9	741.3	900.7	988.6	2385.03	4.95
	-636.2	-585.3	-598.1	-535.9	-457.4	-367.4	-326.7	-299.7	-304.8	-364.5	-458.9	-592.5		
Q_{ve+inf}	--	3.6	22.6	9.1	23.4	95.9	1337.9	2202.9	1890.8	555.5	147.6	2.0	-154928.26	-321.25
	-22132.2	-20350.9	-20888.3	-18581.3	-14083.9	-9764.7	-6194.1	-4771.7	-4869.4	-7092.5	-12773.7	-19716.6		
Q_{equip}	4787.8	4324.4	4787.8	4633.3	4787.8	4633.3	4787.8	4787.8	4633.3	4787.8	4633.3	4787.8	56371.97	116.89
Q_{ilum}	1116.8	1008.7	1116.8	1080.8	1116.8	1080.8	1116.8	1116.8	1080.8	1116.8	1080.8	1116.8	13149.77	27.27
Q_{ocup}	757.5	684.2	757.5	733.1	757.5	733.1	757.5	757.5	733.1	757.5	733.1	757.5	8919.37	18.49
Q_H	17070.2	16048.2	16135.7	13990.3	8567.6	4504.3	1136.2	83.3	138.8	1437.0	7064.4	14474.4	100650.32	208.71
Q_C	--	--	-6.2	--	-1.1	-122.8	-2380.5	-4002.8	-3162.6	-1250.0	-251.7	--	-11177.83	-23.18
Q_{HC}	17070.2	16048.2	16142.0	13990.3	8568.7	4627.1	3516.7	4086.1	3301.4	2687.0	7316.1	14474.4	111828.15	231.88

Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P5 ($A_f = 43.75 \text{ m}^2$; $V = 102.80 \text{ m}^3$)

Q_{op}	271.5	254.0	282.1	260.8	260.5	195.1	202.3	201.1	183.6	214.0	236.8	259.5	1865.58	42.64
	-45.3	-46.3	-64.7	-71.6	-74.9	-87.7	-113.4	-114.2	-119.2	-88.5	-66.6	-63.2		
Q_{ve+inf}	14.7	17.4	26.6	31.5	31.9	35.9	55.5	58.7	61.7	39.1	28.3	28.4	-3874.87	-88.57
	-411.6	-379.1	-414.7	-385.4	-388.3	-308.0	-314.8	-316.3	-291.1	-335.8	-364.3	-395.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	170.5	154.0	170.5	165.0	170.5	165.0	170.5	170.5	165.0	170.5	165.0	170.5	2007.35	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 62_P5_Nascente ($A_f = 518.53 \text{ m}^2$; $V = 1270.46 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.3	0.1	29.5	17.2	93.2	327.4	731.7	970.2	916.7	939.2	347.9	5.8	-28930.84	-55.79
	-3768.3	-3429.7	-3643.9	-3299.0	-2318.6	-2495.7	-2106.1	-1716.4	-2198.9	-2213.0	-2494.8	-3625.8		
Q_w	766.3	447.5	389.8	413.9	503.4	508.7	629.9	639.3	580.9	586.6	761.8	874.9	1473.57	2.84
	-644.0	-595.4	-612.3	-549.6	-469.4	-373.5	-336.1	-313.3	-311.3	-368.7	-459.9	-596.1		
Q_{ve+inf}	1.5	11.2	40.3	21.4	39.7	119.8	1441.6	2368.7	2033.0	607.9	164.5	16.3	-164133.58	-316.54
	-23684.7	-21786.5	-22355.1	-19829.8	-14961.3	-10223.2	-6443.4	-5009.9	-4960.6	-7320.4	-13416.4	-21008.3		
Q_{equip}	5147.8	4649.6	5147.8	4981.8	5147.8	4981.8	5147.8	5147.8	4981.8	5147.8	4981.8	5147.8	60611.39	116.89
Q_{ilum}	1200.8	1084.6	1200.8	1162.1	1200.8	1162.1	1200.8	1200.8	1162.1	1200.8	1162.1	1200.8	14138.69	27.27
Q_{ocup}	814.5	735.7	814.5	788.2	814.5	788.2	814.5	814.5	788.2	814.5	788.2	814.5	9590.12	18.49
Q_H	20237.4	18946.9	19059.6	16363.4	10018.4	5387.0	1368.9	103.4	189.2	1785.4	8413.0	17239.7	119112.42	229.71
Q_c	--	--	-1.1	--	--	-107.2	-2374.5	-4130.8	-3104.6	-1116.5	-181.9	--	-11016.67	-21.25
Q_{HC}	20237.4	18946.9	19060.7	16363.4	10018.4	5494.3	3743.5	4234.2	3293.8	2901.9	8594.9	17239.7	130129.09	250.96

Z.T. 2/Z.T. 2_P5 ($A_f = 25.62 \text{ m}^2$; $V = 68.67 \text{ m}^3$)

Q_{op}	28.5	28.0	29.1	33.4	38.0	28.3	29.4	30.7	22.7	26.0	27.6	26.8	230.90	9.01
	-7.9	-7.1	-10.3	-8.8	-7.0	-8.7	-11.3	-10.8	-14.5	-11.0	-9.8	-10.6		
Q_{ve+inf}	5.8	5.2	7.9	6.8	5.0	6.3	8.8	8.4	11.8	8.4	7.6	8.5	-281.87	-11.00
	-30.8	-30.1	-30.8	-35.5	-40.4	-29.9	-31.1	-32.8	-24.1	-27.9	-29.9	-28.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Q _{ilum}	4.3	3.9	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	4.3	4.2	4.3	4.2	4.3	50.69	1.98
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação cx escadas/Circulação cx escadas_P5 ($A_f = 22.42 \text{ m}^2$; $V = 60.08 \text{ m}^3$)

Q _{op}	89.0	89.2	96.0	102.2	117.3	84.1	92.2	97.5	76.0	88.6	92.2	83.4	301.79	13.46
	-55.5	-50.4	-67.8	-62.9	-57.9	-67.6	-80.1	-75.8	-88.3	-70.4	-61.7	-67.5		
Q _{ve+inf}	26.3	25.1	36.9	35.2	29.8	34.3	45.4	43.6	53.0	37.6	32.1	37.4	-1331.44	-59.39
	-147.3	-142.8	-152.5	-158.9	-176.7	-135.2	-144.8	-152.8	-125.3	-143.6	-147.6	-140.7		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	87.4	78.9	87.4	84.5	87.4	84.5	87.4	87.4	84.5	87.4	84.5	87.4	1028.61	45.88
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P5 ($A_f = 8.23 \text{ m}^2$; $V = 22.05 \text{ m}^3$)

Q _{op}	10.5	10.1	10.5	11.0	12.2	9.1	9.9	10.8	8.7	10.3	10.6	10.0	89.53	10.88
	-2.1	-2.0	-2.9	-2.8	-2.4	-2.9	-3.6	-3.2	-4.0	-2.8	-2.5	-2.9		
Q _{ve+inf}	1.5	1.4	2.2	2.2	1.8	2.1	2.8	2.5	3.2	2.1	1.9	2.3	-105.86	-12.87
	-11.3	-10.9	-11.1	-11.7	-13.0	-9.5	-10.4	-11.5	-9.2	-11.0	-11.4	-10.8		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	1.4	1.2	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	16.27	1.98
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Estacionamento/Estacionamento_P5 ($A_f = 1254.69 \text{ m}^2$; $V = 3343.46 \text{ m}^3$)

Q _{op}	98.9	101.1	108.9	125.6	143.2	113.3	119.3	123.5	93.4	100.5	95.8	92.9	-16892.89	-13.46
	-1539.2	-1388.8	-1548.5	-1487.2	-1526.3	-1494.5	-1552.8	-1549.4	-1519.9	-1554.0	-1496.9	-1551.5		
Q _{ve+inf}	15.1	13.8	20.9	17.2	11.1	14.5	23.1	20.4	31.2	19.5	19.5	25.0	-1727.72	-1.38
	-158.7	-157.0	-157.3	-182.7	-208.4	-156.5	-164.8	-179.8	-134.4	-154.3	-156.4	-148.7		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Q _{ilum}	1579.2	1426.3	1579.2	1528.2	1579.2	1528.2	1579.2	1579.2	1528.2	1579.2	1528.2	1579.2	18593.25	14.82
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. 1/Z.T. 1_P5 ($A_f = 28.93 \text{ m}^2$; $V = 74.65 \text{ m}^3$)

Q _{op}	27.0	28.8	32.5	38.2	44.3	33.3	35.2	37.1	26.9	28.8	27.4	24.9	267.28	9.24
	-9.9	-8.2	-10.0	-7.9	-5.8	-7.6	-9.6	-9.4	-13.3	-11.1	-11.4	-13.0		
Q _{ve+inf}	7.6	6.5	8.1	6.5	4.5	5.9	8.0	7.9	11.3	8.8	9.2	10.7	-324.83	-11.23
	-29.7	-31.4	-35.3	-41.3	-48.0	-36.2	-38.3	-40.5	-29.6	-31.7	-30.3	-27.5		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	4.9	4.4	4.9	4.7	4.9	4.7	4.9	4.9	4.7	4.9	4.7	4.9	57.24	1.98
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P6 ($A_f = 239.59 \text{ m}^2$; $V = 581.60 \text{ m}^3$)

Q _{op}	1284.9	1230.2	1370.0	1349.2	1492.0	1126.2	1240.7	1278.9	1073.8	1221.7	1257.3	1229.3	7025.16	29.32
	-491.8	-481.3	-656.3	-662.9	-645.8	-719.3	-853.8	-818.3	-902.6	-700.8	-581.1	-615.1		
Q _w	45.2	54.2	84.3	108.5	128.4	128.7	139.1	122.6	106.2	80.4	55.3	47.6	930.49	3.88
	-15.2	-14.2	-15.0	-14.0	-14.7	-12.2	-13.7	-14.4	-13.1	-14.5	-14.6	-14.6		
Q _{ve+inf}	205.6	213.0	307.1	312.4	274.1	298.7	404.8	405.8	473.3	330.7	277.0	312.3	-18948.21	-79.09
	-1962.1	-1844.0	-2023.4	-1993.7	-2168.7	-1722.5	-1849.4	-1909.2	-1640.5	-1855.0	-1902.3	-1892.0		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	933.7	843.3	933.7	903.5	933.7	903.5	933.7	933.7	903.5	933.7	903.5	933.7	10992.98	45.88
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 69_P6_Poente ($A_f = 482.64 \text{ m}^2$; $V = 1186.87 \text{ m}^3$)

Q _{op}	86.9	63.2	144.5	109.5	361.3	599.4	963.6	1038.8	1079.9	1239.9	721.4	254.6	-11688.28	-24.22
	-1509.8	-1406.5	-1568.6	-1532.9	-1282.7	-1635.2	-1604.4	-1375.4	-1665.4	-1672.7	-1460.6	-1637.2		
Q _w	714.1	442.8	361.2	366.6	440.7	449.1	564.3	573.2	528.2	557.4	697.6	794.4	964.58	2.00
	-637.7	-587.5	-601.3	-539.5	-458.6	-368.1	-324.9	-296.5	-301.6	-360.7	-456.4	-592.2		

Q_{ve+inf}	--	4.2	23.1	9.1	23.0	95.2	1338.9	2204.6	1892.3	556.2	148.0	2.6	-155274.83	-321.72
Q_{equip}	4791.6	4327.9	4791.6	4637.0	4791.6	4637.0	4791.6	4791.6	4637.0	4791.6	4637.0	4791.6	56416.86	116.89
Q_{ilum}	1117.7	1009.6	1117.7	1081.7	1117.7	1081.7	1117.7	1117.7	1081.7	1117.7	1081.7	1117.7	13160.24	27.27
Q_{ocup}	758.1	684.8	758.1	733.7	758.1	733.7	758.1	758.1	733.7	758.1	733.7	758.1	8926.44	18.49
Q_H	16898.5	15892.8	15955.7	13813.0	8433.4	4416.3	1105.9	77.6	130.5	1408.9	7003.6	14310.2	99446.37	206.04
Q_C	--	--	-5.7	--	-1.2	-125.1	-2403.4	-4017.2	-3148.4	-1231.3	-254.1	--	-11186.21	-23.18
Q_{HC}	16898.5	15892.8	15961.3	13813.0	8434.6	4541.4	3509.2	4094.9	3278.9	2640.2	7257.7	14310.2	110632.57	229.22

Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P6 ($A_f = 43.75 \text{ m}^2$; $V = 102.80 \text{ m}^3$)

Q_{op}	301.3	281.1	309.2	285.6	280.6	211.5	214.7	211.0	192.5	226.5	255.1	287.4	2183.84	49.92
	-37.7	-39.3	-56.1	-63.6	-67.2	-79.3	-106.6	-109.3	-114.4	-83.0	-60.7	-55.7		
Q_{ve+inf}	11.6	14.2	21.9	26.7	27.5	31.2	51.4	55.6	58.7	35.7	24.8	24.2	-4193.12	-95.85
	-445.9	-410.0	-445.7	-413.4	-411.7	-328.1	-330.0	-328.0	-301.8	-350.5	-385.1	-426.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	170.5	154.0	170.5	165.0	170.5	165.0	170.5	170.5	165.0	170.5	165.0	170.5	2007.35	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 69_P6_Nascente ($A_f = 301.76 \text{ m}^2$; $V = 736.79 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.1	0.1	15.4	9.4	52.1	187.4	423.1	566.5	521.4	520.3	188.9	2.4	-17546.20	-58.15
	-2291.6	-2086.5	-2204.3	-1973.2	-1380.8	-1480.6	-1237.6	-1003.4	-1314.8	-1329.0	-1524.4	-2207.0		
Q_w	501.6	328.7	277.9	258.4	301.9	303.0	373.0	380.9	375.5	403.4	496.4	557.0	1335.27	4.43
	-368.6	-341.1	-348.8	-313.7	-268.5	-213.6	-192.9	-180.3	-178.4	-211.9	-263.1	-341.3		
Q_{ve+inf}	1.0	6.6	24.0	12.9	23.8	70.6	839.3	1378.5	1183.1	354.2	96.0	10.1	-95482.95	-316.42
	-13781.8	-12677.0	-13008.2	-11537.2	-8703.1	-5943.2	-3749.3	-2920.8	-2883.3	-4259.5	-7797.0	-12222.6		
Q_{equip}	2995.7	2705.8	2995.7	2899.1	2995.7	2899.1	2995.7	2995.7	2899.1	2995.7	2899.1	2995.7	35272.52	116.89
Q_{ilum}	698.8	631.2	698.8	676.3	698.8	676.3	698.8	698.8	676.3	698.8	676.3	698.8	8227.94	27.27

Q_{ocup}	474.0	428.1	474.0	458.7	474.0	458.7	474.0	474.0	458.7	474.0	458.7	474.0	5580.93	18.49
Q_H	11811.1	11040.3	11115.5	9548.3	5844.5	3145.9	799.6	59.6	110.0	1039.4	4906.5	10072.2	69493.08	230.30
Q_C	--	--	-0.6	--	--	-61.2	-1381.6	-2407.8	-1804.6	-649.9	-100.1	--	-6405.73	-21.23
Q_{HC}	11811.1	11040.3	11116.0	9548.3	5844.5	3207.1	2181.2	2467.5	1914.6	1689.2	5006.6	10072.2	75898.81	251.52

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P6 ($A_f = 8.23 \text{ m}^2$; $V = 22.05 \text{ m}^3$)

Q_{op}	9.7	9.3	9.8	10.5	11.9	8.9	9.8	10.7	8.5	9.9	9.9	9.1	81.47	9.90
	-2.4	-2.2	-3.2	-3.0	-2.5	-3.0	-3.6	-3.3	-4.1	-3.0	-2.8	-3.2		
Q_{ve+inf}	1.8	1.7	2.5	2.4	1.8	2.2	2.9	2.5	3.3	2.2	2.1	2.6	-97.81	-11.89
	-10.4	-10.0	-10.4	-11.2	-12.7	-9.3	-10.3	-11.3	-9.0	-10.6	-10.7	-9.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1.4	1.2	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	16.27	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. 1/Z.T. 1_P6 ($A_f = 30.78 \text{ m}^2$; $V = 84.34 \text{ m}^3$)

Q_{op}	21.4	21.4	26.5	33.7	44.4	36.3	38.7	35.9	23.0	21.8	20.9	20.1	226.53	7.36
	-12.7	-11.4	-11.5	-6.5	-2.8	-3.4	-4.1	-6.7	-13.7	-14.6	-14.5	-15.5		
Q_{ve+inf}	11.0	10.1	11.2	7.5	4.0	4.4	5.8	8.0	13.7	13.2	12.8	13.9	-287.79	-9.35
	-24.8	-24.8	-31.2	-39.4	-50.8	-42.3	-45.4	-42.4	-27.9	-26.0	-24.6	-23.6		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	5.2	4.7	5.2	5.0	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	5.2	5.0	5.2	60.90	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação cx escadas/Circulação cx escadas_P6 ($A_f = 22.42 \text{ m}^2$; $V = 61.43 \text{ m}^3$)

Q_{op}	61.7	70.3	91.4	105.2	131.0	101.5	114.1	111.3	77.4	75.1	65.8	55.8	344.01	15.35
	-68.1	-56.0	-59.6	-48.1	-38.7	-45.3	-51.0	-54.5	-73.1	-69.7	-71.8	-80.7		
	34.6	29.6	31.9	24.8	16.9	20.0	24.9	29.7	42.6	38.0	39.1	46.4	-1373.65	-61.27

Q_{ve+inf}	-115.7	-122.8	-151.1	-166.2	-196.8	-160.6	-175.2	-173.9	-131.5	-131.1	-118.2	-108.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	87.4	78.9	87.4	84.5	87.4	84.5	87.4	87.4	84.5	87.4	84.5	87.4	1028.61	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Rouparia 1/Rouparia 1_P6 ($A_f = 66.54 \text{ m}^2$; $V = 182.26 \text{ m}^3$)

Q_{op}	51.3	50.5	59.6	78.2	98.9	85.1	97.8	91.4	43.0	39.7	41.5	45.1	-3630.90	-54.57
Q_{ve+inf}	-692.0	-638.2	-662.7	-515.3	-282.0	-188.7	-82.7	-54.7	-113.7	-174.3	-361.8	-646.8	-1694.38	-25.47
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	71.8	64.8	71.8	69.5	71.8	69.5	71.8	71.8	69.5	71.8	69.5	71.8	845.14	12.70
Q_{ocup}	8.4	7.6	8.4	8.2	8.4	8.2	8.4	8.4	8.2	8.4	8.2	8.4	99.35	1.49
Q_H	808.6	741.6	749.6	580.6	290.8	157.6	29.0	0.1	2.7	71.4	345.9	723.1	4501.01	67.65
Q_C	--	--	--	--	--	-1.3	-46.8	-78.4	-24.5	-2.7	--	--	-153.79	-2.31
Q_{HC}	808.6	741.6	749.6	580.6	290.8	158.9	75.8	78.6	27.2	74.1	345.9	723.1	4654.80	69.96

Gabinete/Gabinete_P6 ($A_f = 47.59 \text{ m}^2$; $V = 130.36 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	--	--	--	0.0	3.7	6.4	0.2	--	--	--	-7994.65	-167.98
Q_{ve+inf}	-875.1	-795.4	-850.2	-729.9	-612.1	-573.7	-494.7	-447.1	-533.8	-593.7	-658.9	-840.3	-941.71	-19.79
Q_{equip}	0.9	1.1	2.7	2.2	1.5	1.8	16.0	25.1	21.9	10.4	5.6	4.6	6253.59	131.40
Q_{ilum}	-122.9	-112.8	-115.2	-107.3	-92.2	-75.3	-64.9	-59.3	-50.1	-54.0	-73.8	-107.9	897.65	18.86
Q_{ocup}	531.1	479.7	531.1	514.0	531.1	514.0	531.1	531.1	514.0	531.1	514.0	531.1	613.10	12.88
Q_H	76.2	68.9	76.2	73.8	76.2	73.8	76.2	76.2	73.8	76.2	73.8	76.2	1575.90	33.11
Q_C	--	--	--	--	-0.2	-10.8	-119.6	-184.7	-76.3	-23.3	-0.6	--	-415.57	-8.73

Q_{HC}	335.3	309.3	301.1	195.8	43.2	30.7	119.7	184.7	76.3	24.2	89.0	282.0	1991.47	41.84
-----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	----------------	--------------

Z.T. QGBT/Z.T. QGBT_P6 ($A_f = 66.12 \text{ m}^2$; $V = 333.26 \text{ m}^3$)

Q_{op}	129.4	129.5	142.5	159.6	190.1	147.5	161.3	169.4	124.8	137.1	131.9	121.8	1378.14	20.84
	-29.9	-26.6	-33.5	-27.6	-17.8	-21.7	-26.9	-28.5	-43.5	-33.8	-35.3	-41.6		
Q_{ve+inf}	27.7	25.3	32.6	27.4	18.2	21.5	27.8	28.5	42.4	31.9	32.9	39.5	-1510.32	-22.84
	-138.6	-138.3	-152.2	-169.5	-202.0	-157.3	-172.6	-181.0	-134.1	-147.6	-141.8	-130.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	11.1	10.0	11.1	10.8	11.1	10.8	11.1	11.1	10.8	11.1	10.8	11.1	130.80	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação cx esc.1 /Circulação cx esc.1_P6 ($A_f = 21.61 \text{ m}^2$; $V = 55.76 \text{ m}^3$)

Q_{op}	94.1	96.0	124.4	129.3	154.6	127.8	145.6	141.2	112.6	109.9	97.3	90.5	635.07	29.38
	-64.6	-59.9	-67.1	-60.5	-53.7	-56.3	-63.5	-67.2	-79.5	-72.5	-67.9	-75.4		
Q_{ve+inf}	36.2	35.3	40.7	36.5	29.9	30.3	36.7	41.5	51.0	43.9	40.6	46.6	-1627.48	-75.30
	-149.9	-147.4	-182.3	-186.4	-215.2	-183.1	-202.9	-199.9	-165.6	-166.0	-152.1	-145.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	84.2	76.1	84.2	81.5	84.2	81.5	84.2	84.2	81.5	84.2	81.5	84.2	991.67	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. elevador/Z.T. elevador_P6 ($A_f = 18.76 \text{ m}^2$; $V = 48.39 \text{ m}^3$)

Q_{op}	12.9	13.8	18.2	19.5	23.4	19.8	22.7	22.5	17.5	16.6	13.7	12.4	156.30	8.33
	-6.0	-5.0	-4.7	-3.9	-2.9	-3.3	-3.2	-3.8	-5.3	-5.3	-6.0	-7.3		
Q_{ve+inf}	5.9	5.3	5.5	4.7	3.7	3.8	4.1	4.8	6.2	5.7	6.0	7.2	-193.59	-10.32
	-16.0	-16.9	-22.1	-23.1	-27.5	-23.3	-26.7	-26.6	-21.3	-20.4	-17.1	-15.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	3.2	2.8	3.2	3.0	3.2	3.0	3.2	3.2	3.0	3.2	3.0	3.2	37.10	1.98

Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------

Armazéns/Armazens_P6 ($A_f = 728.32 \text{ m}^2$; $V = 2063.12 \text{ m}^3$)

Q_{op}	954.8	1010.7	1701.4	1798.9	2026.0	2010.0	2139.5	1720.7	1291.0	905.0	732.2	917.9	13555.99	18.61
	-330.4	-274.5	-168.5	-201.6	-218.7	-205.8	-208.0	-386.6	-361.3	-470.4	-437.0	-389.5		
Q_{ve+inf}	382.8	323.3	445.9	332.1	200.6	252.3	334.4	305.0	484.7	366.5	411.3	529.5	-15738.79	-21.61
	-1379.7	-1412.0	-1481.5	-1871.2	-2295.2	-1730.6	-1908.3	-2107.0	-1490.4	-1619.3	-1509.8	-1302.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	92.1	83.2	92.1	89.1	92.1	89.1	92.1	92.1	89.1	92.1	89.1	92.1	1084.61	1.49
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Armazéns/Armazens_P7 ($A_f = 42.98 \text{ m}^2$; $V = 1390.47 \text{ m}^3$)

Q_{op}	528.3	476.0	1106.5	1120.1	1118.0	1238.2	1470.4	1027.7	957.5	458.8	355.8	590.3	150.93	3.51
	-752.8	-683.9	-470.7	-845.6	-1100.4	-743.5	-851.3	-1183.6	-834.7	-1104.2	-1017.2	-708.8		
Q_{ve+inf}	37.2	30.2	33.7	20.6	9.8	12.8	15.1	16.7	31.7	29.6	37.4	47.6	-1086.79	-25.28
	-77.8	-84.2	-99.4	-135.0	-176.3	-139.0	-156.2	-164.3	-108.8	-105.6	-89.8	-72.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	5.4	4.9	5.4	5.3	5.4	5.3	5.4	5.4	5.3	5.4	5.3	5.4	64.01	1.49
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Rouparia 2/Rouparia 2_P6 ($A_f = 54.45 \text{ m}^2$; $V = 149.18 \text{ m}^3$)

Q_{op}	49.1	54.0	65.3	77.2	88.9	71.6	90.3	103.0	51.6	45.0	42.0	41.8	-2700.09	-49.59
	-580.0	-514.0	-514.5	-393.1	-211.2	-152.3	-59.4	-30.8	-68.4	-120.8	-288.6	-546.5		
Q_{ve+inf}	1.8	2.3	5.4	4.8	5.3	10.4	30.6	46.3	49.7	33.7	21.0	8.8	-1549.89	-28.47
	-218.4	-206.1	-215.6	-205.8	-172.9	-122.8	-101.4	-95.6	-60.3	-70.1	-116.7	-184.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	58.7	53.1	58.7	56.8	58.7	56.8	58.7	58.7	56.8	58.7	56.8	58.7	691.60	12.70

Q_{ocup}	6.9	6.2	6.9	6.7	6.9	6.7	6.9	6.9	6.7	6.9	6.7	6.9	81.30	1.49
Q_H	677.3	600.7	589.7	449.6	222.8	129.8	24.1	0.0	1.8	52.9	276.8	610.9	3636.32	66.78
Q_C	--	--	--	--	--	-1.4	-50.3	-89.5	-38.2	-7.1	--	--	-186.42	-3.42
Q_{HC}	677.3	600.7	589.7	449.6	222.8	131.2	74.4	89.5	40.0	59.9	276.8	610.9	3822.73	70.21

Economato/Economato_P6 ($A_f = 53.55 \text{ m}^2$; $V = 146.93 \text{ m}^3$)

Q_{op}	87.1	90.1	103.8	127.8	158.0	125.3	135.8	138.7	96.0	97.2	90.9	81.5	1010.09	18.86
	-30.8	-26.6	-31.6	-20.7	-11.7	-14.8	-18.7	-21.6	-37.3	-33.2	-34.4	-40.6		
Q_{ve+inf}	29.8	26.5	32.5	22.5	13.7	16.5	21.3	23.7	38.4	33.2	33.6	39.7	-1091.07	-20.37
	-93.1	-96.1	-111.3	-135.8	-167.0	-133.3	-144.9	-147.7	-103.6	-104.5	-97.5	-87.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	6.8	6.1	6.8	6.6	6.8	6.6	6.8	6.8	6.6	6.8	6.6	6.8	79.75	1.49
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Câmara frigorífica/Câmara frigorífica_P6_P7 ($A_f = 31.28 \text{ m}^2$; $V = 149.29 \text{ m}^3$)

Q_{op}	38.4	41.2	110.4	108.2	112.8	123.6	137.2	91.1	71.4	34.5	23.6	41.4	577.31	18.46
	-36.8	-26.8	-8.6	-19.9	-21.7	-14.7	-17.4	-36.0	-33.1	-53.4	-51.2	-36.9		
Q_{ve+inf}	22.5	19.3	24.3	15.9	9.3	12.6	16.4	15.3	24.9	21.6	24.4	29.9	-703.41	-22.49
	-61.5	-62.4	-67.7	-91.7	-112.5	-84.0	-91.4	-101.7	-70.3	-71.8	-67.2	-57.5		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	4.0	3.6	4.0	3.8	4.0	3.8	4.0	4.0	3.8	4.0	3.8	4.0	46.58	1.49
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Controlo/Controlo_P6 ($A_f = 19.49 \text{ m}^2$; $V = 52.23 \text{ m}^3$)

Q_{op}	--	--	--	--	--	--	--	0.1	--	--	--	--	-3218.60	-165.14
	-357.0	-319.5	-350.8	-295.9	-238.2	-236.3	-214.0	-167.9	-213.7	-232.0	-250.8	-342.6		
	0.4	0.5	1.4	1.3	1.2	1.4	6.7	10.3	8.8	3.8	2.1	1.9	-401.64	-20.61

Q_{ve+inf}	-52.5	-48.5	-49.0	-44.9	-37.9	-29.1	-26.4	-24.4	-22.6	-27.2	-32.9	-46.1		
Q_{equip}	217.5	196.5	217.5	210.5	217.5	210.5	217.5	217.5	210.5	217.5	210.5	217.5	2560.99	131.40
Q_{ilum}	31.2	28.2	31.2	30.2	31.2	30.2	31.2	31.2	30.2	31.2	30.2	31.2	367.61	18.86
Q_{ocup}	21.3	19.3	21.3	20.6	21.3	20.6	21.3	21.3	20.6	21.3	20.6	21.3	251.08	12.88
Q_H	138.8	123.4	128.3	78.2	4.9	3.0	--	--	--	--	20.1	116.5	613.30	31.47
Q_C	--	--	--	--	--	-0.0	-36.0	-88.1	-33.7	-14.8	--	--	-172.68	-8.86
Q_{HC}	138.8	123.4	128.3	78.2	4.9	3.0	36.0	88.1	33.7	14.8	20.1	116.5	785.98	40.33

Circulação de piso/Circulação piso_P7 ($A_f = 187.38 \text{ m}^2$; $V = 456.06 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1029.3	984.1	1109.4	1077.4	1186.7	914.1	1002.1	1015.2	862.8	972.4	996.4	986.8	5703.05	30.44
	-383.2	-379.2	-512.5	-526.6	-520.8	-569.4	-677.1	-658.0	-714.3	-556.9	-457.3	-478.5		
Q_w	45.5	54.3	84.3	108.5	128.5	128.6	139.0	122.7	106.2	80.5	55.6	47.8	930.71	4.97
	-15.2	-14.3	-15.2	-14.1	-14.8	-12.3	-13.8	-14.4	-13.2	-14.5	-14.5	-14.7		
Q_{ve+inf}	155.1	162.5	229.8	236.2	209.5	223.7	304.3	314.3	361.7	255.1	213.1	236.4	-15225.14	-81.25
	-1561.1	-1465.7	-1625.3	-1585.2	-1719.6	-1388.5	-1483.1	-1510.1	-1309.0	-1469.2	-1503.3	-1506.6		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	730.2	659.6	730.2	706.7	730.2	706.7	730.2	730.2	706.7	730.2	706.7	730.2	8597.74	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 86_P7_Poente ($A_f = 483.29 \text{ m}^2$; $V = 1186.31 \text{ m}^3$)

Q_{op}	93.3	66.5	159.1	135.3	423.0	663.1	1038.5	1118.8	1128.1	1284.3	744.1	263.4	-10933.06	-22.62
	-1548.2	-1415.5	-1543.6	-1502.4	-1240.7	-1594.1	-1507.6	-1266.1	-1602.4	-1647.9	-1499.4	-1682.6		
Q_w	758.6	471.6	363.8	367.3	448.0	452.5	566.4	579.0	527.7	574.6	747.4	837.7	1155.60	2.39
	-637.3	-587.1	-602.0	-540.1	-460.4	-370.3	-327.8	-299.5	-303.3	-362.2	-456.8	-592.1		
Q_{ve+inf}	--	4.2	22.8	8.5	22.0	94.0	1340.5	2207.6	1894.8	556.9	148.2	2.5	-155793.56	-322.36
	-22186.8	-20400.5	-20948.2	-18651.1	-14163.3	-9874.2	-6310.9	-4879.3	-4946.9	-7148.4	-12819.5	-19766.3		
Q_{equip}	4797.9	4333.6	4797.9	4643.2	4797.9	4643.2	4797.9	4797.9	4643.2	4797.9	4643.2	4797.9	56491.90	116.89

Q _{ilum}	1119.2	1010.9	1119.2	1083.1	1119.2	1083.1	1119.2	1119.2	1083.1	1119.2	1083.1	1119.2	13177.75	27.27
Q _{ocup}	759.1	685.7	759.1	734.7	759.1	734.7	759.1	759.1	734.7	759.1	734.7	759.1	8938.33	18.49
Q_H	16906.9	15887.3	15938.7	13784.3	8358.1	4367.4	1083.7	72.3	123.6	1389.3	6984.3	14322.5	99218.54	205.30
Q_C	--	--	-5.8	--	-1.8	-129.7	-2491.7	-4142.8	-3213.8	-1265.8	-250.8	--	-11502.19	-23.80
Q_{Hc}	16906.9	15887.3	15944.6	13784.3	8359.9	4497.2	3575.4	4215.0	3337.4	2655.1	7235.2	14322.5	110720.73	229.10

Hall de piso e zona de estar/Hall piso_P7 (A_f = 43.75 m²; V = 104.98 m³)

Q _{op}	389.8	366.5	397.4	369.2	351.6	269.1	261.8	251.9	227.0	268.0	308.7	368.1	3232.00	73.88
	-19.4	-22.0	-30.5	-37.9	-40.8	-51.0	-77.5	-85.4	-91.5	-62.3	-43.0	-35.8		
Q _{ve+inf}	4.8	7.0	9.3	11.9	13.3	15.9	33.5	40.1	43.3	23.3	15.1	13.3	-5241.34	-119.81
	-545.9	-505.5	-546.9	-507.9	-494.8	-398.7	-388.3	-377.4	-343.8	-400.2	-446.7	-516.1		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	170.5	154.0	170.5	165.0	170.5	165.0	170.5	170.5	165.0	170.5	165.0	170.5	2007.35	45.88
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 88_P7_Nascente (A_f = 164.14 m²; V = 396.38 m³)

Q _{op}	0.0	--	15.3	11.4	48.5	125.6	256.0	341.3	265.1	224.9	57.8	1.1	-12614.77	-76.86
	-1861.7	-1660.6	-1658.6	-1456.1	-961.5	-896.5	-599.3	-487.8	-681.4	-803.8	-1133.4	-1760.9		
Q _w	292.0	204.8	190.0	188.1	190.2	168.1	216.6	253.2	251.5	248.4	290.6	322.5	1228.45	7.48
	-178.5	-165.8	-170.7	-153.7	-132.8	-106.9	-98.9	-92.6	-90.3	-104.7	-127.3	-165.5		
Q _{ve+inf}	0.9	4.3	9.1	3.5	8.5	33.8	455.6	749.9	643.7	195.2	54.7	8.8	-51922.87	-316.34
	-7490.1	-6887.4	-7081.4	-6284.9	-4750.7	-3260.3	-2072.9	-1602.2	-1553.7	-2278.1	-4194.0	-6635.0		
Q _{equip}	1629.5	1471.8	1629.5	1576.9	1629.5	1576.9	1629.5	1629.5	1576.9	1629.5	1576.9	1629.5	19185.95	116.89
Q _{ilum}	380.1	343.3	380.1	367.8	380.1	367.8	380.1	380.1	367.8	380.1	367.8	380.1	4475.46	27.27
Q _{ocup}	257.8	232.9	257.8	249.5	257.8	249.5	257.8	257.8	249.5	257.8	249.5	257.8	3035.66	18.49
Q_H	6990.2	6474.9	6450.3	5517.1	3350.4	1802.6	473.5	43.5	77.6	647.5	2925.9	5981.1	40734.49	248.18
Q_C	--	--	-1.9	--	-1.2	-40.2	-877.0	-1451.6	-1085.6	-379.7	-50.5	--	-3887.81	-23.69

Q_{HC}	6990.2	6474.9	6452.2	5517.1	3351.6	1842.8	1350.6	1495.1	1163.3	1027.1	2976.5	5981.1	44622.31	271.86
-----------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------------	---------------

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P7 ($A_f = 13.25 \text{ m}^2$; $V = 35.50 \text{ m}^3$)

Q_{op}	14.1	13.6	14.9	15.7	18.2	13.9	15.4	16.4	13.1	14.9	14.6	13.4	117.51	8.87
	-4.3	-4.0	-5.4	-5.0	-4.2	-4.8	-5.8	-5.4	-6.7	-5.1	-4.7	-5.5		
Q_{ve+inf}	3.1	3.0	4.2	3.9	3.1	3.6	4.5	4.2	5.4	3.8	3.6	4.3	-143.84	-10.86
	-15.2	-14.7	-15.8	-16.7	-19.4	-14.7	-16.3	-17.5	-13.9	-16.0	-15.9	-14.5		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.2	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	26.21	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. Grupo emerg/Z.T.Grupo emergência_P7 ($A_f = 47.15 \text{ m}^2$; $V = 99.63 \text{ m}^3$)

Q_{op}	18.0	20.5	28.8	36.5	49.0	42.8	48.2	45.8	31.7	27.7	20.8	16.8	215.56	4.57
	-19.8	-16.9	-16.5	-11.5	-7.2	-7.6	-8.1	-9.8	-15.6	-16.8	-18.6	-22.8		
Q_{ve+inf}	17.0	15.0	15.8	11.5	7.8	7.6	8.9	10.4	15.4	15.3	16.3	20.0	-309.32	-6.56
	-23.2	-25.8	-36.0	-43.8	-57.6	-50.5	-56.7	-54.3	-39.0	-34.7	-26.8	-21.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	7.9	7.2	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	7.9	7.7	7.9	7.7	7.9	93.28	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P8 ($A_f = 176.19 \text{ m}^2$; $V = 411.85 \text{ m}^3$)

Q_{op}	870.8	840.5	995.0	988.8	1171.1	949.4	1062.8	1038.0	857.2	917.8	887.2	840.2	3955.13	22.45
	-511.3	-498.0	-630.6	-623.1	-587.3	-607.5	-704.4	-709.5	-783.5	-648.4	-555.9	-604.0		
Q_w	47.1	55.8	85.9	110.1	129.7	129.4	139.6	123.6	107.2	81.8	56.9	49.5	956.68	5.43
	-13.3	-12.6	-13.8	-13.1	-14.3	-12.3	-14.0	-14.2	-12.7	-13.6	-13.1	-12.9		
Q_{ve+inf}	250.6	253.9	331.3	319.7	269.4	268.7	343.8	370.5	436.8	338.4	295.8	335.0	-12990.59	-73.73
	-1330.0	-1258.4	-1453.5	-1443.5	-1655.9	-1389.3	-1513.0	-1495.3	-1268.3	-1365.4	-1339.1	-1292.8		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Q _{ilum}	686.6	620.2	686.6	664.5	686.6	664.5	686.6	686.6	664.5	686.6	664.5	686.6	8084.31	45.88
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 92_P8_Poente (A_f = 372.11 m²; V = 889.89 m³)

Q _{op}	32.1	18.5	97.9	68.7	278.1	476.2	760.0	832.7	831.0	900.0	446.6	119.7	-10482.64	-28.17
	-1413.2	-1293.8	-1385.1	-1307.8	-1054.5	-1297.6	-1203.5	-1032.7	-1301.4	-1341.6	-1241.4	-1471.5		
Q _w	491.2	278.7	221.0	249.6	327.0	335.8	420.3	418.0	353.6	359.7	474.1	558.9	288.20	0.77
	-482.9	-446.0	-458.4	-412.2	-351.0	-282.3	-249.3	-227.3	-228.7	-271.6	-342.7	-447.2		
Q _{ve+inf}	--	5.0	19.6	8.4	18.6	73.6	1028.8	1694.5	1454.3	429.1	115.1	3.9	-119573.09	-321.34
	-17075.8	-15702.5	-16127.6	-14349.6	-10890.6	-7577.2	-4831.6	-3719.8	-3743.6	-5418.2	-9797.2	-15190.3		
Q _{equip}	3694.2	3336.7	3694.2	3575.1	3694.2	3575.1	3694.2	3694.2	3575.1	3694.2	3575.1	3694.2	43496.64	116.89
Q _{ilum}	861.7	778.4	861.7	833.9	861.7	833.9	861.7	861.7	833.9	861.7	833.9	861.7	10146.37	27.27
Q _{ocup}	584.5	527.9	584.5	565.7	584.5	565.7	584.5	584.5	565.7	584.5	565.7	584.5	6882.15	18.49
Q_H	13356.0	12540.4	12542.2	10816.0	6579.5	3444.0	870.5	63.3	105.5	1143.9	5589.3	11333.1	78383.83	210.65
Q_C	--	--	-3.0	--	-0.7	-94.3	-1884.0	-3118.5	-2393.2	-898.5	-173.9	--	-8566.08	-23.02
Q_{HC}	13356.0	12540.4	12545.2	10816.0	6580.2	3538.3	2754.5	3181.9	2498.8	2042.4	5763.3	11333.1	86949.91	233.67

Receção/Receção_P8_P9 (A_f = 349.48 m²; V = 969.39 m³)

Q _{op}	0.1	0.0	26.5	25.5	108.5	202.8	371.8	473.1	312.2	251.0	43.4	0.2	-43874.09	-125.54
	-4768.7	-4516.4	-4782.5	-4422.9	-3753.5	-3420.9	-3211.6	-2929.2	-2845.1	-3089.9	-3400.1	-4548.4		
Q _w	2119.9	2256.9	2671.3	2713.6	3075.9	2923.9	3668.3	3594.1	3045.7	2776.5	2201.7	2081.5	21791.73	62.35
	-1250.6	-1158.0	-1196.0	-1065.8	-936.9	-755.2	-730.7	-702.5	-677.3	-783.5	-917.4	-1163.7		
Q _{ve+inf}	--	1.5	12.7	0.2	9.7	62.6	965.3	1593.1	1367.5	401.2	105.3	0.8	-112454.57	-321.77
	-16127.5	-14838.8	-15269.5	-13600.4	-10318.0	-7155.8	-4568.0	-3491.2	-3332.0	-4941.7	-9043.8	-14287.6		
Q _{equip}	3469.6	3133.8	3469.6	3357.7	3469.6	3357.7	3469.6	3469.6	3357.7	3469.6	3357.7	3469.6	40851.62	116.89
Q _{ilum}	809.3	731.0	809.3	783.2	809.3	783.2	809.3	809.3	783.2	809.3	783.2	809.3	9529.37	27.27
Q _{ocup}	549.0	495.8	549.0	531.3	549.0	531.3	549.0	549.0	531.3	549.0	531.3	549.0	6463.65	18.49
Q_H	15222.2	13973.1	13830.0	11842.1	7096.0	3849.7	1021.2	110.6	234.9	1535.6	6467.4	13113.4	88296.19	252.65

Q_c	--	--	-16.2	-5.3	-23.2	-144.6	-2207.4	-3445.4	-2567.9	-1002.3	-135.3	--	-9547.54	-27.32
Q_{HC}	15222.2	13973.1	13846.2	11847.4	7119.1	3994.3	3228.6	3556.0	2802.8	2537.8	6602.7	13113.4	97843.73	279.97

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P8 ($A_f = 8.24 \text{ m}^2$; $V = 22.09 \text{ m}^3$)

Q_{op}	8.3	7.9	8.9	9.0	10.4	8.3	9.1	9.4	7.7	8.7	8.5	7.9	63.87	7.75
	-2.8	-2.7	-3.5	-3.3	-2.9	-3.2	-3.8	-3.7	-4.3	-3.4	-3.1	-3.5		
Q_{ve+inf}	2.2	2.1	2.9	2.8	2.3	2.5	3.1	3.0	3.6	2.7	2.5	2.9	-80.23	-9.73
	-9.0	-8.6	-9.6	-9.7	-11.3	-8.8	-9.8	-10.2	-8.3	-9.5	-9.4	-8.6		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	16.31	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. UTA/Z.T. UTA_P8 ($A_f = 5.99 \text{ m}^2$; $V = 15.57 \text{ m}^3$)

Q_{op}	7.1	7.1	8.3	8.2	8.6	7.0	7.3	7.0	5.8	6.0	6.0	6.7	75.75	12.64
	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.6	-0.6	-1.0	-1.3	-1.2	-1.1	-1.1		
Q_{ve+inf}	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	1.0	1.4	1.7	1.4	1.3	1.2	-87.61	-14.62
	-8.3	-8.1	-9.6	-9.4	-9.9	-8.2	-8.7	-8.4	-7.1	-7.3	-7.2	-7.9		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.85	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P9 ($A_f = 178.63 \text{ m}^2$; $V = 423.16 \text{ m}^3$)

Q_{op}	867.0	854.4	1040.8	1041.8	1197.8	964.5	1080.1	1062.3	868.9	901.8	855.8	830.6	5332.45	29.85
	-434.6	-419.0	-510.3	-497.5	-469.2	-499.2	-575.7	-585.4	-665.2	-563.3	-490.5	-523.4		
Q_w	60.4	70.8	108.5	137.7	165.5	170.2	182.4	156.1	133.2	102.6	71.1	62.4	1157.27	6.48
	-21.8	-20.8	-23.4	-22.0	-23.6	-20.2	-23.0	-23.4	-21.2	-22.1	-21.1	-21.1		
Q_{ve+inf}	183.6	184.7	222.0	205.2	164.6	169.8	220.2	256.6	318.5	255.9	232.6	260.3	-14670.35	-82.13
	-1349.3	-1296.7	-1532.2	-1534.9	-1730.7	-1455.4	-1577.7	-1561.5	-1306.0	-1372.8	-1324.2	-1302.9		

Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00	
Q_{ilum}	696.1	628.8	696.1	673.7	696.1	673.7	696.1	696.1	673.7	696.1	673.7	696.1	673.7	696.1	8196.26	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00	

Quartos/halls/w.c.s 97_P9_Poente ($A_f = 483.96 \text{ m}^2$; $V = 1184.90 \text{ m}^3$)

Q_{op}	1.5	0.4	92.9	130.8	381.7	626.3	1120.4	1335.4	1008.2	744.3	184.7	8.1	-33764.72	-69.77
Q_w	737.3	460.8	395.4	430.2	504.5	488.0	611.4	641.5	570.7	575.7	723.4	820.7	1768.34	3.65
	-576.5	-536.8	-560.7	-508.5	-442.2	-360.3	-330.8	-304.9	-295.5	-335.2	-407.0	-532.7		
Q_{ve+inf}	2.1	13.9	25.7	8.7	21.9	91.2	1323.0	2183.2	1875.7	571.9	161.3	30.3	-154761.87	-319.78
	-22194.6	-20405.5	-21012.9	-18672.9	-14196.5	-9881.0	-6357.8	-4848.9	-4670.5	-6751.1	-12419.9	-19659.3		
Q_{equip}	4804.6	4339.7	4804.6	4649.6	4804.6	4649.6	4804.6	4804.6	4649.6	4804.6	4649.6	4804.6	56570.69	116.89
Q_{ilum}	1120.8	1012.3	1120.8	1084.6	1120.8	1084.6	1120.8	1120.8	1084.6	1120.8	1084.6	1120.8	13196.12	27.27
Q_{ocup}	760.2	686.6	760.2	735.7	760.2	735.7	760.2	760.2	735.7	760.2	735.7	760.2	8950.80	18.49
Q_H	20962.2	19359.6	19046.1	16114.3	9645.1	5108.5	1369.0	135.8	242.0	1998.4	8889.1	17948.1	120818.15	249.64
Q_C	--	--	-6.6	--	-9.0	-136.5	-2843.5	-4457.6	-3326.7	-1109.6	-142.6	--	-12032.02	-24.86
Q_{HC}	20962.2	19359.6	19052.7	16114.3	9654.1	5244.9	4212.6	4593.3	3568.6	3108.0	9031.7	17948.1	132850.17	274.51

Hall de piso/Hall piso_P9 ($A_f = 80.32 \text{ m}^2$; $V = 186.87 \text{ m}^3$)

Q_{op}	472.1	457.3	534.0	509.8	519.9	431.4	450.9	435.9	373.0	394.1	393.7	446.0	2592.51	32.28
Q_w	124.3	154.8	229.0	270.4	318.9	311.2	380.7	341.5	258.9	197.3	128.1	116.8	1824.96	22.72
	-89.2	-85.0	-94.7	-88.5	-89.1	-75.6	-82.6	-83.2	-75.7	-79.7	-78.3	-85.4		
Q_{ve+inf}	14.7	18.1	12.7	10.5	8.6	9.4	19.1	32.9	45.4	35.2	32.8	33.6	-7938.34	-98.84
	-691.0	-668.7	-778.7	-766.4	-810.3	-684.3	-710.4	-679.9	-569.1	-600.0	-598.7	-653.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	313.0	282.7	313.0	302.9	313.0	302.9	313.0	313.0	302.9	313.0	302.9	313.0	3685.16	45.88

Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------

Z.T. Quadro eléctrico/Z.T. Quadro eléctrico_P9 ($A_f = 12.57 \text{ m}^2$; $V = 33.70 \text{ m}^3$)

Q_{op}	12.5	12.1	14.0	14.1	16.7	13.4	15.0	15.2	12.3	13.6	13.0	11.9	104.49	8.31
	-4.4	-4.2	-5.2	-4.9	-4.2	-4.5	-5.2	-5.3	-6.4	-5.1	-4.7	-5.5		
Q_{ve+inf}	3.3	3.2	4.2	4.0	3.2	3.4	4.1	4.2	5.2	3.9	3.7	4.4	-129.47	-10.30
	-13.6	-13.0	-15.0	-15.1	-17.9	-14.3	-15.9	-16.3	-13.2	-14.7	-14.3	-13.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.1	1.9	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	24.88	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P10 ($A_f = 163.09 \text{ m}^2$; $V = 387.03 \text{ m}^3$)

Q_{op}	680.6	705.1	878.8	892.0	1022.9	852.4	972.9	973.3	784.2	776.4	675.0	646.1	-2528.18	-15.50
	-700.0	-785.9	-1038.8	-1136.7	-1196.2	-1185.2	-1416.3	-1362.3	-1195.6	-936.8	-695.8	-738.3		
Q_w	505.1	642.8	968.3	1151.5	1348.7	1244.5	1513.1	1409.0	1043.1	776.6	495.9	457.3	10477.15	64.24
	-81.6	-81.4	-95.6	-92.8	-101.4	-85.6	-99.8	-101.9	-89.6	-89.6	-81.1	-78.5		
Q_{ve+inf}	134.9	126.7	117.6	90.8	61.8	62.1	76.1	110.1	162.7	154.9	170.6	201.4	-15157.57	-92.94
	-1155.8	-1161.4	-1443.2	-1493.1	-1745.4	-1476.0	-1652.6	-1637.4	-1295.4	-1298.1	-1164.3	-1104.5		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	635.6	574.1	635.6	615.1	635.6	615.1	635.6	635.6	615.1	635.6	615.1	635.6	7483.19	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Quartos/halls/w.c.s 101_P10_Poente ($A_f = 190.96 \text{ m}^2$; $V = 469.20 \text{ m}^3$)

Q_{op}	0.7	0.0	26.9	31.8	90.3	148.9	293.6	371.6	254.6	184.6	27.8	1.5	-23715.99	-124.19
	-3223.2	-2944.7	-2850.4	-2387.4	-1689.9	-1427.9	-1051.3	-1040.4	-1372.5	-1797.7	-2273.7	-3089.3		
Q_w	1170.1	1136.3	1098.0	843.7	746.6	636.8	786.7	963.7	1161.1	1329.0	1245.4	1208.9	8864.26	46.42
	-374.3	-349.6	-366.5	-330.9	-292.8	-239.9	-228.6	-215.7	-208.4	-232.8	-273.0	-349.5		
	--	0.6	6.5	0.1	4.8	32.9	514.6	852.9	732.1	212.7	56.1	0.5	-61162.46	-320.28

Q_{ve+inf}	-8804.1	-8092.3	-8342.7	-7417.1	-5632.7	-3878.2	-2415.2	-1807.2	-1768.8	-2664.4	-4938.7	-7814.8		
Q_{equip}	1895.8	1712.4	1895.8	1834.7	1895.8	1834.7	1895.8	1895.8	1834.7	1895.8	1834.7	1895.8	22321.90	116.89
Q_{ilum}	442.2	399.4	442.2	428.0	442.2	428.0	442.2	442.2	428.0	442.2	428.0	442.2	5206.98	27.27
Q_{ocup}	300.0	270.9	300.0	290.3	300.0	290.3	300.0	300.0	290.3	300.0	290.3	300.0	3531.84	18.49
Q_H	8661.0	7929.1	7870.2	6774.7	4212.8	2303.9	674.2	96.0	172.6	956.7	3736.2	7472.8	50860.30	266.34
Q_C	--	--	-13.3	-4.2	-13.8	-66.6	-1146.4	-1792.5	-1456.9	-561.0	-67.5	--	-5122.13	-26.82
Q_{HC}	8661.0	7929.1	7883.6	6779.0	4226.6	2370.4	1820.6	1888.5	1629.6	1517.7	3803.7	7472.8	55982.44	293.16

Z.T. Quadro eléct./Z.T. Quadro eléctrico_P10 ($A_f = 12.57 \text{ m}^2$; $V = 33.70 \text{ m}^3$)

Q_{op}	15.0	14.6	17.4	17.1	19.1	15.6	17.7	18.8	16.0	17.1	15.5	14.3	8.85	0.70
	-10.8	-11.2	-15.3	-16.9	-18.2	-21.4	-22.5	-18.3	-17.7	-14.2	-10.9	-11.8		
Q_w	7.4	8.3	12.4	15.1	18.9	21.6	22.6	17.2	14.0	11.1	7.6	7.3	113.20	9.00
	-3.8	-3.8	-4.3	-4.2	-4.7	-4.0	-4.6	-4.8	-4.1	-4.3	-4.0	-3.7		
Q_{ve+inf}	3.3	3.2	3.6	3.3	2.4	2.5	3.0	3.2	4.4	3.5	3.6	4.4	-145.73	-11.59
	-13.1	-12.9	-15.7	-16.2	-19.7	-16.1	-18.1	-18.2	-14.3	-15.3	-14.0	-12.5		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.1	1.9	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	24.88	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Circulação de piso/Circulação piso_P11 ($A_f = 21.83 \text{ m}^2$; $V = 58.95 \text{ m}^3$)

Q_{op}	86.3	91.7	125.3	130.0	159.5	132.5	156.8	155.9	124.3	117.3	95.3	83.0	715.02	32.75
	-67.6	-61.5	-63.8	-57.5	-49.6	-51.9	-55.4	-57.3	-68.9	-65.9	-66.3	-77.3		
Q_{ve+inf}	37.8	36.0	37.8	33.0	26.4	26.7	30.2	33.8	42.2	38.7	38.8	47.3	-1717.71	-78.67
	-141.7	-142.9	-184.5	-187.5	-221.6	-189.5	-216.6	-217.6	-179.9	-175.8	-150.9	-138.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	85.1	76.9	85.1	82.3	85.1	82.3	85.1	85.1	82.3	85.1	82.3	85.1	1001.86	45.88
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. Elevadores 1/Z.T. Elevadores 1_P11 ($A_f = 111.72 \text{ m}^2$; $V = 301.65 \text{ m}^3$)

Q_{op}	80.7	86.5	119.3	130.2	162.0	139.3	160.1	156.6	119.6	110.1	87.8	76.9	1047.51	9.38
	-41.8	-36.3	-33.3	-26.1	-18.4	-20.2	-19.9	-24.2	-34.8	-36.3	-40.6	-49.8		
Q_{ve+inf}	37.2	33.8	32.9	26.7	19.4	19.9	21.5	25.5	34.9	34.2	36.9	45.3	-1270.53	-11.37
	-95.3	-100.7	-137.6	-148.0	-182.3	-157.0	-180.0	-176.9	-137.4	-128.4	-103.9	-91.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	18.8	17.0	18.8	18.2	18.8	18.2	18.8	18.8	18.2	18.8	18.2	18.8	221.01	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. Caldeiras/Z.T. Caldeiras_P11 ($A_f = 38.71 \text{ m}^2$; $V = 104.52 \text{ m}^3$)

Q_{op}	42.7	44.0	56.3	58.5	64.2	55.2	58.4	54.9	44.7	42.1	37.9	40.7	529.65	13.68
	-6.4	-5.6	-4.0	-3.4	-2.8	-3.5	-4.1	-6.1	-8.0	-8.4	-8.5	-8.8		
Q_{ve+inf}	7.0	6.7	6.2	5.3	4.5	4.8	6.3	8.4	10.3	9.9	9.3	9.6	-606.92	-15.68
	-50.0	-50.8	-64.9	-66.3	-72.6	-62.8	-66.9	-63.6	-53.1	-50.6	-45.6	-48.0		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	6.5	5.9	6.5	6.3	6.5	6.3	6.5	6.5	6.3	6.5	6.3	6.5	76.58	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T.1/Z.T. 1_P11 ($A_f = 16.09 \text{ m}^2$; $V = 43.45 \text{ m}^3$)

Q_{op}	17.7	18.1	23.4	24.6	27.5	23.9	25.3	23.8	19.5	18.2	16.2	17.0	215.81	13.41
	-3.7	-3.2	-2.8	-2.1	-1.6	-2.0	-2.3	-3.3	-4.4	-4.6	-4.5	-4.8		
Q_{ve+inf}	3.5	3.4	3.4	2.8	2.3	2.4	3.1	4.0	5.0	4.8	4.5	4.7	-247.79	-15.40
	-20.3	-20.6	-26.7	-27.6	-30.9	-26.9	-28.7	-27.2	-22.6	-21.3	-19.0	-19.6		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	2.7	2.4	2.7	2.6	2.7	2.6	2.7	2.7	2.6	2.7	2.6	2.7	31.84	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Z.T. Elev. Panor. /Z.T. Elev. panorâmico_P11 ($A_f = 21.29 \text{ m}^2$; $V = 57.49 \text{ m}^3$)

Q_{op}	18.1	18.8	24.3	24.9	29.0	24.6	28.0	27.9	22.8	22.0	18.6	17.4	220.51	10.36
	-5.5	-4.9	-4.4	-3.9	-3.1	-3.7	-3.6	-4.2	-5.2	-5.1	-5.6	-6.7		
Q_{ve+inf}	5.7	5.4	5.5	5.0	4.1	4.4	4.8	5.4	6.4	5.9	6.0	7.1	-262.86	-12.34
	-22.0	-22.5	-28.9	-29.2	-33.7	-28.7	-32.6	-32.6	-27.4	-26.7	-22.8	-21.4		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	3.6	3.2	3.6	3.5	3.6	3.5	3.6	3.6	3.5	3.6	3.5	3.6	42.12	1.98
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Espaços Neutros P2_P3_P4 ($A_f = 77.04 \text{ m}^2$; $V = 556.87 \text{ m}^3$)

Q_{op}	465.8	462.9	562.6	559.8	621.0	475.5	535.6	554.4	458.8	487.5	457.5	443.2	4907.59	63.71
	-87.9	-83.4	-87.9	-82.9	-67.9	-84.8	-98.7	-107.7	-132.9	-110.4	-109.6	-122.9		
Q_{ve+inf}	73.2	72.0	78.4	74.5	61.5	73.7	89.7	97.8	118.9	96.3	93.3	106.2	-6072.54	-78.83
	-550.6	-540.8	-652.0	-645.7	-713.7	-558.3	-624.3	-643.7	-539.8	-574.0	-539.5	-525.5		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	98.2	88.7	98.2	95.1	98.2	95.1	98.2	98.2	95.1	98.2	95.1	98.2	1156.78	15.02
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Courettes ($A_f = 599.96 \text{ m}^2$; $V = 1871.28 \text{ m}^3$)

Q_{op}	3101.7	2944.4	3207.5	3089.8	3083.3	2343.2	2347.9	2316.0	2031.9	2364.8	2633.2	2935.2	26864.51	44.78
	-229.5	-242.7	-338.6	-380.9	-369.7	-453.6	-661.7	-705.8	-791.2	-548.0	-417.4	-395.0		
Q_{ve+inf}	154.7	174.5	252.0	284.7	272.0	324.5	512.5	551.4	619.6	401.1	299.2	298.0	-35881.02	-59.81
	-3795.5	-3569.0	-3878.0	-3722.9	-3759.0	-2937.6	-2954.3	-2934.0	-2592.5	-3003.8	-3278.1	-3600.2		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	765.2	691.1	765.2	740.5	765.2	740.5	765.2	765.2	740.5	765.2	740.5	765.2	9009.09	15.02
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, $kWh/m^2 \cdot ano$.

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 36 - Necessidades energéticas das zonas úteis

Zonas habitáveis	S_u (m ²)	Daquec		Darref	
		(kWh/ano)	(kWh/m ² ·ano)	(kWh/ano)	(kWh/m ² ·ano)
Gabinete/Gabinete_P-1	18.55	428.52	23.11	67.68	3.65
Piscina interior/Piscina interior_P0	445.01	14129.64	31.75	546.20	1.23
Cozinha/Cozinha_P0	350.11	8792.70	25.11	1884.63	5.38
Restaurante/Restaurante_P0	253.21	7471.99	29.51	3905.95	15.43
Bar/Bar_P0	582.19	17142.07	29.44	7573.39	13.01
Quartos/halls/w.c.s 17_P0	405.01	99011.97	244.47	8146.66	20.11
Spa/Spa_P1	200.88	1912.88	9.52	1041.62	5.19
Sala conferências/Sala conferências_P1	98.88	24578.52	248.57	2105.22	21.29
Quartos/halls/w.c.s 28_P1_Nascente	590.00	131846.37	223.47	12791.35	21.68
Quartos/halls/w.c.s 31_P2_Poente	366.63	78732.73	214.75	8186.62	22.33
Gabinete 1/Gabinete 1_P2	42.58	34.51	0.81	863.39	20.27
Quartos/halls/w.c.s 33_P2_Centro	550.04	127856.76	232.45	13147.39	23.90
Gabinete 2/Gabinete 2_P2	42.11	6.74	0.16	942.42	22.38
Quartos/halls/w.c.s 36_P2_Nascente	657.90	138077.25	209.87	15078.07	22.92
Quartos/halls/w.c.s 40_P3_Poente	366.63	75701.37	206.48	8532.64	23.27
Gabinete 1/Gabinete 1_P3	42.58	6.70	0.16	957.98	22.50
Quartos/halls/w.c.s 42_P3_Centro	463.05	101421.81	219.03	11212.59	24.21
Gabinete 2/Gabinete 2_P3	42.10	3.59	0.09	966.14	22.95
Quartos/halls/w.c.s 42_P3_Nascente	657.90	139823.09	212.53	14959.98	22.74
Quartos/halls/w.c.s 49_P4_Poente	366.63	75423.12	205.72	8558.64	23.34
Loja 1/Loja 1_P4	42.58	9480.06	222.62	1003.45	23.56
Quartos/halls/w.c.s 51_P4_Centro	441.33	115924.70	262.67	11724.71	26.57
Loja 2/Loja 2_P4	42.10	9409.63	223.48	983.54	23.36
Quartos/halls/w.c.s 54_P4_Nascente	585.00	129791.68	221.86	12788.85	21.86
Quartos/halls/w.c.s 60_P5_Poente	482.26	100650.32	208.71	11177.83	23.18
Quartos/halls/w.c.s 62_P5_Nascente	518.53	119112.42	229.71	11016.67	21.25
Quartos/halls/w.c.s 69_P6_Poente	482.64	99446.37	206.04	11186.21	23.18
Quartos/halls/w.c.s 69_P6_Nascente	301.76	69493.08	230.30	6405.73	21.23
Rouparia 1/Rouparia 1_P6	66.54	4501.01	67.65	153.79	2.31
Gabinete/Gabinete_P6	47.59	1575.90	33.11	415.57	8.73
Rouparia 2/Rouparia 2_P6	54.45	3636.32	66.78	186.42	3.42
Controlo/Controlo_P6	19.49	613.30	31.47	172.68	8.86
Quartos/halls/w.c.s 86_P7_Poente	483.29	99218.54	205.30	11502.19	23.80
Quartos/halls/w.c.s 88_P7_Nascente	164.14	40734.49	248.18	3887.81	23.69
Quartos/halls/w.c.s 92_P8_Poente	372.11	78383.83	210.65	8566.08	23.02
Receção/Receção_P8_P9	349.48	88296.19	252.65	9547.54	27.32
Quartos/halls/w.c.s 97_P9_Poente	483.96	120818.15	249.64	12032.02	24.86
Quartos/halls/w.c.s 101_P10_Poente	190.96	50860.30	266.34	5122.13	26.82
	11670.19	2184348.63	187.17	239341.81	20.51

onde:

S_u : Superfície útil da zona habitável, m².

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

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

6.10 ANEXO 10 - AVALIAÇÃO ECONÓMICA

Tabela 37 - Custo do tarifário elétrico

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
€ Horas de ponta/kWh	0,1015 €	0,1015 €	0,1099 €	0,1189 €	0,1191 €	0,1149 €	0,1195 €	0,1197 €	0,1223 €	0,1188
€ Horas cheias/kWh	0,0878 €	0,0878 €	0,1099 €	0,0961 €	0,0978 €	0,0980 €	0,1027 €	0,1030 €	0,1029 €	0,103
€ Horas de vazio/kWh	0,0523 €	0,0523 €	0,0535 €	0,0618 €	0,0651 €	0,0691 €	0,0724 €	0,0730 €	0,0715 €	0,073
€ Horas de <i>super</i> vazio/kWh	0,0122 €	0,0489 €	0,0852 €	0,0575 €	0,0606 €	0,0643 €	0,0674 €	0,0676 €	0,0602 €	0,0604

Tabela 38 - Análise económica de 2001-2009

Abril				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos (2001-2009)			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Abril (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kW)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	14	905,8	113,80	4,47	2,89	0,61	4,47	1,20	0,61	4,47	3,20	113,80	4,47	2,89	1,48 €	0,08 €	0,10 €	1,48 €
1	290	12	905,8	113,29	3,92	2,79	0,61	3,92	1,50	0,61	3,92	2,00	113,29	3,92	2,79	1,47 €	0,07 €	0,08 €	1,47 €
2	250	11	905,8	113,47	3,38	2,58	0,61	3,38	1,20	0,61	3,38	2,10	113,47	3,38	2,58	1,46 €	0,06 €	0,07 €	1,46 €
3	240	10	1122,25	113,12	3,25	2,49	0,59	3,25	1,30	0,59	3,25	2,20	113,12	3,25	2,49	1,45 €	0,06 €	0,07 €	1,45 €
4	210	9	1370,15	112,87	2,84	2,45	0,61	2,84	1,50	0,61	2,84	2,20	112,87	2,84	2,45	1,44 €	0,06 €	0,07 €	1,44 €
5	190	8	1581,2	112,28	2,57	1,94	0,59	2,57	1,60	0,59	2,57	2,05	112,28	2,57	1,94	1,43 €	0,06 €	0,06 €	1,43 €
6	180	8	1453,9	111,67	2,44	2,51	0,59	2,44	1,20	0,59	2,44	2,10	111,67	2,44	2,51	1,43 €	0,05 €	0,06 €	1,43 €
7	170	7	2003,3	87,18	2,30	2,52	0,64	2,30	1,20	0,64	2,30	3,10	87,18	2,30	2,52	1,12 €	0,05 €	0,07 €	1,12 €
8	170	7	2194,25	42,79	2,30	3,04	0,64	2,30	1,50	0,64	2,30	2,40	42,79	2,30	3,04	0,59 €	0,05 €	0,07 €	0,59 €
9	180	8	2186,5	0,00	0,80	4,14	0,64	2,44	2,10	0,64	2,44	2,30	0,00	0,80	4,14	0,43 €	0,45 €	0,47 €	0,43 €
10	190	8	2178,4	0,00	0,84	5,72	0,62	2,57	2,30	0,62	2,57	1,90	0,00	0,84	5,72	0,67 €	0,56 €	0,52 €	0,67 €
11	220	9	2169,0	0,00	0,53	6,00	0,62	2,98	2,40	0,62	2,98	2,10	0,00	0,53	6,00	0,66 €	0,61 €	0,58 €	0,66 €
12	290	12	2156,5	0,00	0,60	5,40	0,58	3,92	2,40	0,58	3,92	1,70	0,00	0,60	5,40	0,61 €	0,70 €	0,63 €	0,61 €
13	370	16	2140,7	0,00	5,01	7,78	0,61	5,01	2,70	0,61	5,01	2,10	0,00	1,20	7,78	1,12 €	0,73 €	0,68 €	0,79 €
14	450	19	1252,9	0,00	6,09	2,84	0,61	6,09	3,00	0,61	6,09	1,80	0,00	0,50	2,84	0,78 €	0,85 €	0,75 €	0,29 €
15	570	24	1085,4	0,00	7,71	4,09	0,56	7,71	3,00	0,56	7,71	2,50	0,00	0,50	4,09	1,04 €	0,99 €	0,95 €	0,40 €
16	620	27	1058,8	0,00	1,30	7,15	0,62	8,39	3,20	0,62	8,39	2,60	0,00	1,10	7,15	0,74 €	1,07 €	1,02 €	0,72 €
17	700	30	1028,8	0,00	1,40	7,76	0,59	9,47	5,85	0,59	9,47	2,80	0,00	1,20	7,76	0,80 €	1,40 €	1,13 €	0,79 €
18	690	30	999,3	0,00	1,90	7,80	0,61	9,34	5,75	0,61	9,34	2,80	0,00	1,50	7,80	0,85 €	1,38 €	1,12 €	0,82 €
19	640	27	971,8	0,00	2,00	7,16	0,66	8,66	5,01	0,66	8,66	3,00	0,00	1,10	7,16	0,80 €	1,26 €	1,08 €	0,73 €
20	600	26	946,1	0,00	1,00	7,14	0,62	8,12	5,02	0,62	8,12	3,10	0,00	1,12	7,14	0,71 €	1,21 €	1,04 €	0,72 €
21	510	22	924,3	0,00	1,50	6,33	0,64	6,90	5,28	0,64	6,90	3,20	0,00	2,90	6,33	0,79 €	1,30 €	1,09 €	0,94 €
22	430	18	905,8	88,78	5,82	8,68	0,62	5,82	5,40	0,62	5,82	3,30	88,78	2,00	8,68	10,48 €	1,20 €	0,99 €	10,09 €
23	390	17	905,8	44,97	5,28	3,03	0,66	5,28	2,20	0,66	5,28	2,50	44,97	5,28	3,03	0,65 €	0,10 €	0,10 €	0,65 €

Maio				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Maio (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	94	990,3	113,80	29,77	2,89	0,61	29,77	1,20	0,61	29,77	3,20	113,80	4,47	2,89	1,79 €	0,39 €	0,41 €	1,48 €
1	290	83	990,3	113,29	26,17	2,79	0,61	26,17	1,50	0,61	26,17	2,00	113,29	3,92	2,79	1,74 €	0,35 €	0,35 €	1,47 €
2	250	71	990,3	113,47	22,56	2,58	0,61	22,56	1,20	0,61	22,56	2,10	113,47	3,38	2,58	1,69 €	0,30 €	0,31 €	1,46 €
3	240	69	1122,25	113,12	21,65	2,49	0,59	21,65	1,30	0,59	21,65	2,20	113,12	3,25	2,49	1,68 €	0,29 €	0,30 €	1,45 €
4	210	60	1370,15	112,87	18,95	2,45	0,61	18,95	1,50	0,61	18,95	2,20	112,87	2,84	2,45	1,64 €	0,26 €	0,27 €	1,44 €
5	190	54	1581,2	112,28	17,14	1,94	0,59	17,14	1,60	0,59	17,14	2,05	112,28	2,57	1,94	1,61 €	0,24 €	0,24 €	1,43 €
6	180	51	1453,9	111,67	16,24	2,51	0,59	16,24	1,20	0,59	16,24	2,10	111,67	2,44	2,51	1,59 €	0,22 €	0,23 €	1,43 €
7	170	49	2003,3	87,18	15,34	2,52	0,64	15,34	1,20	0,64	15,34	3,10	87,18	2,30	2,52	1,28 €	0,21 €	0,23 €	1,12 €
8	170	49	2194,25	42,79	15,34	3,04	0,64	15,34	1,50	0,64	15,34	2,40	42,79	2,30	3,04	0,75 €	0,21 €	0,22 €	0,59 €
9	180	51	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	16,24	2,10	0,64	16,24	2,30	0,00	0,80	4,14	0,43 €	1,67 €	1,68 €	0,43 €
10	190	54	2210,3	0,00	0,84	5,72	0,62	17,14	2,30	0,62	17,14	1,90	0,00	0,84	5,72	0,67 €	2,04 €	2,04 €	0,67 €
11	220	63	2147,5	0,00	0,53	6,00	0,62	19,85	2,40	0,62	19,85	2,10	0,00	0,53	6,00	0,66 €	2,32 €	2,32 €	0,66 €
12	290	83	2064,6	0,00	0,60	5,40	0,58	26,17	2,40	0,58	26,17	1,70	0,00	0,60	5,40	0,61 €	2,96 €	2,96 €	0,61 €
13	370	106	2064,6	0,00	33,38	7,78	0,61	33,38	2,70	0,61	33,38	2,10	0,00	1,20	7,78	3,61 €	3,22 €	3,17 €	0,79 €
14	450	129	2064,6	0,00	40,60	2,84	0,61	40,60	3,00	0,61	40,60	1,80	0,00	0,50	2,84	3,81 €	3,88 €	3,78 €	0,29 €
15	570	163	2064,6	0,00	51,43	4,09	0,56	51,43	3,00	0,56	51,43	2,50	0,00	0,50	4,09	4,87 €	4,83 €	4,78 €	0,40 €
16	620	177	1887,5	0,00	1,30	7,15	0,62	55,94	3,20	0,62	55,94	2,60	0,00	1,10	7,15	0,74 €	5,25 €	5,19 €	0,72 €
17	700	200	1687,5	0,00	1,40	7,76	0,59	63,16	5,85	0,59	63,16	2,80	0,00	1,20	7,76	0,80 €	6,11 €	5,84 €	0,79 €
18	690	197	1490,3	0,00	1,90	7,80	0,61	62,26	5,75	0,61	62,26	2,80	0,00	1,50	7,80	0,85 €	6,02 €	5,77 €	0,82 €
19	640	183	1307,5	0,00	2,00	7,16	0,66	57,74	5,01	0,66	57,74	3,00	0,00	1,10	7,16	0,80 €	5,57 €	5,39 €	0,73 €
20	600	171	1136,0	0,00	1,00	7,14	0,62	54,14	5,02	0,62	54,14	3,10	0,00	1,12	7,14	0,71 €	5,25 €	5,08 €	0,72 €
21	510	146	990,3	0,00	1,50	6,33	0,64	46,02	5,28	0,64	46,02	3,20	0,00	2,90	6,33	0,79 €	5,27 €	5,27 €	0,94 €
22	430	123	990,3	88,78	38,80	8,68	0,62	38,80	5,40	0,62	38,80	3,30	88,78	5,82	8,68	13,83 €	4,55 €	4,55 €	10,48 €
23	390	111	990,3	44,97	35,19	3,03	0,66	35,19	2,20	0,66	35,19	2,50	44,97	5,28	3,03	1,02 €	0,47 €	0,47 €	0,65 €

Junho				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Junho (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	189	700,0	113,80	59,55	2,89	0,61	59,55	1,20	0,61	59,55	3,20	113,80	59,55	2,89	2,15 €	0,75 €	0,77 €	2,15 €
1	290	166	890,0	113,29	52,33	2,79	0,61	52,33	1,50	0,61	52,33	2,00	113,29	52,33	2,79	2,06 €	0,67 €	0,67 €	2,06 €
2	250	143	1020,0	113,47	45,11	2,58	0,61	45,11	1,20	0,61	45,11	2,10	113,47	45,11	2,58	1,97 €	0,57 €	0,58 €	1,97 €
3	240	137	1230	113,12	43,31	2,49	0,59	43,31	1,30	0,59	43,31	2,20	113,12	43,31	2,49	1,94 €	0,55 €	0,56 €	1,94 €
4	210	120	1500	112,87	37,89	2,45	0,61	37,89	1,50	0,61	37,89	2,20	112,87	37,89	2,45	1,87 €	0,49 €	0,50 €	1,87 €
5	190	109	1750	112,28	34,29	1,94	0,59	34,29	1,60	0,59	34,29	2,05	112,28	34,29	1,94	1,82 €	0,45 €	0,45 €	1,82 €
6	180	103	1901	111,67	32,48	2,51	0,59	32,48	1,20	0,59	32,48	2,10	111,67	32,48	2,51	1,79 €	0,42 €	0,43 €	1,79 €
7	170	97	2100	87,18	30,68	2,52	0,64	30,68	1,20	0,64	30,68	3,10	87,18	30,68	2,52	1,47 €	0,40 €	0,42 €	1,47 €
8	170	97	2300	42,79	30,68	3,04	0,64	30,68	1,50	0,64	30,68	2,40	42,79	30,68	3,04	0,94 €	0,40 €	0,41 €	0,94 €
9	180	103	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	32,48	2,10	0,64	32,48	2,30	0,00	1,50	4,14	0,43 €	3,09 €	3,11 €	0,50 €
10	190	109	2156,0	0,00	0,84	5,72	0,62	34,29	2,30	0,62	34,29	1,90	0,00	1,50	5,72	0,67 €	3,78 €	3,78 €	0,73 €
11	220	126	2030,3	0,00	0,53	6,00	0,62	39,70	2,40	0,62	39,70	2,10	0,00	1,50	6,00	0,66 €	4,34 €	4,34 €	0,76 €
12	290	166	1864,6	0,00	0,60	5,40	0,58	52,33	2,40	0,58	52,33	1,70	0,00	1,50	5,40	0,61 €	5,61 €	5,61 €	0,70 €
13	370	211	1864,6	0,00	66,77	7,78	0,61	66,77	2,70	0,61	66,77	2,10	0,00	1,50	7,78	6,55 €	6,15 €	6,10 €	0,82 €
14	450	257	1864,6	0,00	81,20	2,84	0,61	81,20	3,00	0,61	81,20	1,80	0,00	1,50	2,84	7,38 €	7,45 €	7,34 €	0,38 €
15	570	326	1864,6	0,00	102,86	4,09	0,56	102,86	3,00	0,56	102,86	2,50	0,00	1,50	4,09	9,39 €	9,34 €	9,30 €	0,49 €
16	620	354	1510,3	0,00	1,30	7,15	0,62	111,88	3,20	0,62	111,88	2,60	0,00	1,50	7,15	0,74 €	10,16 €	10,11 €	0,76 €
17	700	400	1110,3	0,00	1,40	7,76	0,59	126,32	5,85	0,59	126,32	2,80	0,00	1,50	7,76	0,80 €	11,66 €	11,39 €	0,81 €
18	690	394	716,0	0,00	1,90	7,80	0,61	124,51	5,75	0,61	124,51	2,80	0,00	1,50	7,80	0,85 €	11,49 €	11,23 €	0,82 €
19	640	366	350,3	0,00	2,00	7,16	0,66	115,49	5,01	0,66	115,49	3,00	0,00	1,50	7,16	0,80 €	10,64 €	10,46 €	0,76 €
20	600	343	7,5	0,00	1,00	7,14	0,62	108,27	5,02	0,62	108,27	3,10	0,00	1,50	7,14	0,71 €	10,00 €	9,83 €	0,76 €
21	510	291	7,5	0,00	92,03	6,33	0,64	92,03	5,28	0,64	92,03	3,20	0,00	92,03	6,33	9,98 €	9,94 €	9,94 €	9,98 €
22	430	246	320,0	88,78	77,59	8,68	0,62	77,59	5,40	0,62	77,59	3,30	88,78	5,82	8,68	17,77 €	8,49 €	8,49 €	10,48 €
23	390	223	650,0	44,97	70,38	3,03	0,66	70,38	2,20	0,66	70,38	2,50	44,97	5,28	3,03	1,45 €	0,90 €	0,90 €	0,65 €

Julho				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Julho (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	273	590,0	113,80	86,35	2,89	0,61	86,35	1,20	0,61	86,35	3,20	113,80	86,35	2,89	2,48 €	1,08 €	1,10 €	2,48 €
1	290	240	800,0	113,29	75,88	2,79	0,61	75,88	1,50	0,61	75,88	2,00	113,29	75,88	2,79	2,35 €	0,95 €	0,96 €	2,35 €
2	250	207	990,3	113,47	65,41	2,58	0,61	65,41	1,20	0,61	65,41	2,10	113,47	65,41	2,58	2,22 €	0,82 €	0,83 €	2,22 €
3	240	199	1122,25	113,12	62,80	2,49	0,59	62,80	1,30	0,59	62,80	2,20	113,12	62,80	2,49	2,18 €	0,79 €	0,80 €	2,18 €
4	210	174	1370,15	112,87	54,95	2,45	0,61	54,95	1,50	0,61	54,95	2,20	112,87	54,95	2,45	2,08 €	0,70 €	0,71 €	2,08 €
5	190	157	1581,2	112,28	49,71	1,94	0,59	49,71	1,60	0,59	49,71	2,05	112,28	49,71	1,94	2,00 €	0,63 €	0,64 €	2,00 €
6	180	149	1453,9	111,67	47,10	2,51	0,59	47,10	1,20	0,59	47,10	2,10	111,67	47,10	2,51	1,97 €	0,60 €	0,61 €	1,97 €
7	170	141	2003,3	87,18	44,48	2,52	0,64	44,48	1,20	0,64	44,48	3,10	87,18	44,48	2,52	1,64 €	0,57 €	0,59 €	1,64 €
8	170	141	2194,25	42,79	44,48	3,04	0,64	44,48	1,50	0,64	44,48	2,40	42,79	44,48	3,04	1,10 €	0,57 €	0,58 €	1,10 €
9	180	149	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	47,10	2,10	0,64	47,10	2,30	0,00	1,02	4,14	0,43 €	4,38 €	4,39 €	0,45 €
10	190	157	2107,2	0,00	0,84	5,72	0,62	49,71	2,30	0,62	49,71	1,90	0,00	1,02	5,72	0,67 €	5,34 €	5,34 €	0,68 €
11	220	182	1924,9	0,00	0,53	6,00	0,62	57,56	2,40	0,62	57,56	2,10	0,00	1,02	6,00	0,66 €	6,15 €	6,15 €	0,71 €
12	290	240	1684,6	0,00	0,60	5,40	0,58	75,88	2,40	0,58	75,88	1,70	0,00	1,02	5,40	0,61 €	8,00 €	8,00 €	0,65 €
13	370	307	1684,6	0,00	96,81	7,78	0,61	96,81	2,70	0,61	96,81	2,10	0,00	96,81	7,78	9,18 €	8,79 €	8,74 €	9,18 €
14	450	373	1684,6	0,00	117,74	2,84	0,61	117,74	3,00	0,61	117,74	1,80	0,00	117,74	2,84	10,59 €	10,65 €	10,55 €	10,59 €
15	570	472	1684,6	0,00	149,14	4,09	0,56	149,14	3,00	0,56	149,14	2,50	0,00	149,14	4,09	13,45 €	13,41 €	13,36 €	13,45 €
16	620	514	1170,9	0,00	1,30	7,15	6,23	156,00	3,20	0,62	152,20	2,60	0,00	0,20	7,15	0,74 €	14,52 €	13,65 €	0,65 €
17	700	580	590,9	0,00	1,40	7,76	27,16	156,00	5,85	0,59	152,20	2,80	0,00	0,10	7,76	0,80 €	16,59 €	13,66 €	0,69 €
18	690	572	19,2	0,00	152,20	7,80	24,54	156,00	5,75	0,61	152,20	2,80	0,00	0,10	7,80	14,05 €	16,36 €	13,66 €	0,69 €
19	640	530	19,2	0,00	152,20	7,16	11,46	156,00	5,01	0,66	152,20	3,00	11,46	156,00	7,16	13,99 €	15,14 €	13,68 €	15,33 €
20	600	497	19,2	0,00	152,00	7,14	0,99	156,99	5,02	0,62	152,20	3,10	0,00	156,99	7,14	13,97 €	14,31 €	13,69 €	14,41 €
21	510	423	19,2	0,00	133,44	6,33	0,64	133,44	5,28	0,64	133,44	3,20	0,00	133,44	6,33	14,19 €	14,15 €	14,15 €	14,19 €
22	430	356	400,0	88,78	112,51	8,68	0,62	112,51	5,40	0,62	112,51	3,30	88,78	112,51	8,68	21,31 €	12,03 €	12,03 €	21,31 €
23	390	323	500,0	44,97	102,05	3,03	0,66	102,05	2,20	0,66	102,05	2,50	44,97	102,05	3,03	1,83 €	1,28 €	1,29 €	1,83 €

Agosto				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kW)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	330	750,0	113,80	104,21	2,89	0,61	104,21	1,20	0,61	104,21	3,20	113,80	104,21	2,89	2,70 €	1,30 €	1,32 €	2,70 €
1	290	290	870,0	113,29	91,58	2,79	0,61	91,58	1,50	0,61	91,58	2,00	113,29	91,58	2,79	2,54 €	1,15 €	1,15 €	2,54 €
2	250	250	990,3	113,47	78,95	2,58	0,61	78,95	1,20	0,61	78,95	2,10	113,47	78,95	2,58	2,38 €	0,99 €	1,00 €	2,38 €
3	240	240	1122,25	113,12	75,79	2,49	0,59	75,79	1,30	0,59	75,79	2,20	113,12	75,79	2,49	2,34 €	0,95 €	0,96 €	2,34 €
4	210	210	1370,15	112,87	66,32	2,45	0,61	66,32	1,50	0,61	66,32	2,20	112,87	66,32	2,45	2,22 €	0,84 €	0,85 €	2,22 €
5	190	190	1581,2	112,28	60,00	1,94	0,59	60,00	1,60	0,59	60,00	2,05	112,28	60,00	1,94	2,13 €	0,76 €	0,77 €	2,13 €
6	180	180	1453,9	111,67	56,84	2,51	0,59	56,84	1,20	0,59	56,84	2,10	111,67	56,84	2,51	2,09 €	0,72 €	0,73 €	2,09 €
7	170	170	2003,3	87,18	53,68	2,52	0,64	53,68	1,20	0,64	53,68	3,10	87,18	53,68	2,52	1,75 €	0,68 €	0,70 €	1,75 €
8	170	170	2194,25	42,79	53,68	3,04	0,64	53,68	1,50	0,64	53,68	2,40	42,79	53,68	3,04	1,22 €	0,68 €	0,69 €	1,22 €
9	180	180	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	56,84	2,10	0,64	56,84	2,30	0,00	0,80	4,14	0,43 €	5,23 €	5,25 €	0,43 €
10	190	190	2074,6	0,00	0,84	5,72	0,62	60,00	2,30	0,62	60,00	1,90	0,00	0,84	5,72	0,67 €	6,39 €	6,39 €	0,67 €
11	220	220	1854,6	0,00	0,53	6,00	0,62	69,47	2,40	0,62	69,47	2,10	0,00	0,53	6,00	0,66 €	7,36 €	7,36 €	0,66 €
12	290	290	1564,6	0,00	0,60	5,40	0,58	91,58	2,40	0,58	91,58	1,70	0,00	0,60	5,40	0,61 €	9,60 €	9,60 €	0,61 €
13	370	370	1564,6	0,00	116,84	7,78	0,61	116,84	2,70	0,61	116,84	2,10	0,00	116,84	7,78	10,94 €	10,55 €	10,50 €	10,94 €
14	450	450	1564,6	0,00	142,11	2,84	0,61	142,11	3,00	0,61	142,11	1,80	0,00	142,11	2,84	12,73 €	12,79 €	12,69 €	12,73 €
15	570	570	1564,6	0,00	152,00	4,09	24,00	156,00	3,00	0,56	152,00	2,50	0,00	152,00	4,09	13,70 €	16,07 €	13,61 €	13,70 €
16	620	620	944,6	0,00	1,30	7,15	39,79	156,00	3,20	0,62	152,00	2,60	0,00	1,30	7,15	0,74 €	17,47 €	13,63 €	0,74 €
17	700	700	244,6	0,00	1,40	7,76	65,05	156,00	5,85	0,59	152,00	2,80	0,00	1,40	7,76	0,80 €	19,92 €	13,64 €	0,80 €
18	690	690	244,6	0,00	152,00	7,80	61,89	156,00	5,75	0,61	152,00	2,80	0,00	152,00	7,80	14,03 €	19,64 €	13,64 €	14,03 €
19	640	640	244,6	0,00	153,00	7,16	46,11	156,00	5,01	0,66	152,00	3,00	0,00	152,00	7,16	14,06 €	18,18 €	13,67 €	13,97 €
20	600	600	244,6	0,00	152,00	7,14	33,47	156,00	5,02	0,62	152,00	3,10	0,00	152,00	7,14	13,97 €	17,08 €	13,67 €	13,97 €
21	510	510	244,6	0,00	152,20	6,33	5,05	156,00	5,28	0,64	152,00	3,20	0,00	152,00	6,33	16,09 €	16,88 €	16,88 €	16,07 €
22	430	430	450,0	88,78	135,79	8,68	0,62	135,79	5,40	0,62	135,79	3,30	88,78	135,79	8,68	23,67 €	14,39 €	14,39 €	23,67 €
23	390	390	600,0	44,97	123,16	3,03	0,66	123,16	2,20	0,66	123,16	2,50	44,97	123,16	3,03	2,09 €	1,54 €	1,54 €	2,09 €

Setembro				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Setembro (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kW)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	264	670,0	113,80	83,37	2,89	0,61	83,37	1,20	0,61	83,37	3,20	113,80	83,37	2,89	2,45 €	1,04 €	1,07 €	2,45 €
1	290	232	760,0	113,29	73,26	2,79	0,61	73,26	1,50	0,61	73,26	2,00	113,29	73,26	2,79	2,31 €	0,92 €	0,93 €	2,31 €
2	250	200	990,3	113,47	63,16	2,58	0,61	63,16	1,20	0,61	63,16	2,10	113,47	63,16	2,58	2,19 €	0,79 €	0,81 €	2,19 €
3	240	192	1122,25	113,12	60,63	2,49	0,59	60,63	1,30	0,59	60,63	2,20	113,12	60,63	2,49	2,15 €	0,76 €	0,78 €	2,15 €
4	210	168	1370,15	112,87	53,05	2,45	0,61	53,05	1,50	0,61	53,05	2,20	112,87	53,05	2,45	2,06 €	0,67 €	0,68 €	2,06 €
5	190	152	1581,2	112,28	48,00	1,94	0,59	48,00	1,60	0,59	48,00	2,05	112,28	48,00	1,94	1,98 €	0,61 €	0,62 €	1,98 €
6	180	144	1453,9	111,67	45,47	2,51	0,59	45,47	1,20	0,59	45,47	2,10	111,67	45,47	2,51	1,95 €	0,58 €	0,59 €	1,95 €
7	170	136	2003,3	87,18	42,95	2,52	0,64	42,95	1,20	0,64	42,95	3,10	87,18	42,95	2,52	1,62 €	0,55 €	0,57 €	1,62 €
8	170	136	2194,25	42,79	42,95	3,04	0,64	42,95	1,50	0,64	42,95	2,40	42,79	42,95	3,04	1,09 €	0,55 €	0,56 €	1,09 €
9	180	144	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	45,47	2,10	0,64	45,47	2,30	0,00	0,80	4,14	0,43 €	4,23 €	4,25 €	0,43 €
10	190	152	2112,6	0,00	0,84	5,72	0,62	48,00	2,30	0,62	48,00	1,90	0,00	0,84	5,72	0,67 €	5,17 €	5,17 €	0,67 €
11	220	176	1936,6	0,00	0,53	6,00	0,62	55,58	2,40	0,62	55,58	2,10	0,00	0,53	6,00	0,66 €	5,95 €	5,95 €	0,66 €
12	290	232	1704,6	0,00	0,60	5,40	0,58	73,26	2,40	0,58	73,26	1,70	0,00	0,60	5,40	0,61 €	7,74 €	7,74 €	0,61 €
13	370	296	1704,6	0,00	93,47	7,78	0,61	93,47	2,70	0,61	93,47	2,10	0,00	93,47	7,78	8,89 €	8,50 €	8,44 €	8,89 €
14	450	360	1704,6	0,00	113,68	2,84	0,61	113,68	3,00	0,61	113,68	1,80	0,00	113,68	2,84	10,23 €	10,30 €	10,19 €	10,23 €
15	570	456	1704,6	0,00	144,00	4,09	0,61	144,00	3,00	0,56	144,00	2,50	0,00	144,00	4,09	13,00 €	12,96 €	12,91 €	13,00 €
16	620	496	1208,6	0,00	1,30	7,15	0,63	156,63	3,20	0,62	156,63	2,60	0,00	1,10	7,15	0,74 €	14,09 €	14,04 €	0,72 €
17	700	560	648,6	0,00	1,40	7,76	20,84	156,00	5,85	0,59	156,00	2,80	0,00	1,20	7,76	0,80 €	16,04 €	13,99 €	0,79 €
18	690	552	96,6	0,00	1,40	7,80	18,32	156,00	5,75	0,61	156,00	2,80	0,00	1,50	7,80	0,81 €	15,81 €	14,00 €	0,82 €
19	640	512	96,6	0,00	153,00	7,16	5,68	156,00	5,01	0,66	156,00	3,00	0,00	161,68	7,16	14,06 €	14,64 €	14,02 €	14,82 €
20	600	480	96,6	0,00	152,00	7,14	0,62	151,58	5,02	0,62	151,58	3,10	0,00	151,58	7,14	13,97 €	13,80 €	13,64 €	13,94 €
21	510	408	96,6	0,00	152,20	6,33	0,58	128,84	5,28	0,64	128,84	3,20	0,00	128,84	6,33	16,09 €	13,67 €	13,67 €	13,72 €
22	430	344	300,0	88,78	108,63	8,68	0,51	108,63	5,40	0,62	108,63	3,30	88,78	108,63	8,68	20,92 €	11,63 €	11,63 €	20,92 €
23	390	312	510,0	44,97	98,53	3,03	0,66	98,53	2,20	0,66	98,53	2,50	44,97	98,53	3,03	1,79 €	1,24 €	1,24 €	1,79 €

Outubro				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Outubro (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	212	990,3	113,80	66,99	2,89	0,61	66,99	1,20	0,61	66,99	3,20	113,80	66,99	2,89	2,25 €	0,84 €	0,87 €	2,25 €
1	290	186	990,3	113,29	58,87	2,79	0,61	58,87	1,50	0,61	58,87	2,00	113,29	58,87	2,79	2,14 €	0,75 €	0,75 €	2,14 €
2	250	161	990,3	113,47	50,75	2,58	0,61	50,75	1,20	0,61	50,75	2,10	113,47	50,75	2,58	2,04 €	0,64 €	0,65 €	2,04 €
3	240	154	1122,25	113,12	48,72	2,49	0,59	48,72	1,30	0,59	48,72	2,20	113,12	48,72	2,49	2,01 €	0,62 €	0,63 €	2,01 €
4	210	135	1370,15	112,87	42,63	2,45	0,61	42,63	1,50	0,61	42,63	2,20	112,87	42,63	2,45	1,93 €	0,55 €	0,56 €	1,93 €
5	190	122	1581,2	112,28	38,57	1,94	0,59	38,57	1,60	0,59	38,57	2,05	112,28	38,57	1,94	1,87 €	0,50 €	0,50 €	1,87 €
6	180	116	1453,9	111,67	36,54	2,51	0,59	36,54	1,20	0,59	36,54	2,10	111,67	36,54	2,51	1,84 €	0,47 €	0,48 €	1,84 €
7	170	109	2003,3	87,18	34,51	2,52	0,64	34,51	1,20	0,64	34,51	3,10	87,18	34,51	2,52	1,52 €	0,44 €	0,47 €	1,52 €
8	170	109	2194,25	42,79	34,51	3,04	0,64	34,51	1,50	0,64	34,51	2,40	42,79	34,51	3,04	0,98 €	0,45 €	0,46 €	0,98 €
9	180	116	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	36,54	2,10	0,64	36,54	2,30	0,00	0,80	4,14	0,43 €	3,45 €	3,47 €	0,43 €
10	190	122	2142,5	0,00	0,84	5,72	0,62	38,57	2,30	0,62	38,57	1,90	0,00	0,84	5,72	0,67 €	4,21 €	4,21 €	0,67 €
11	220	141	2001,0	0,00	0,53	6,00	0,62	44,66	2,40	0,62	44,66	2,10	0,00	0,53	6,00	0,66 €	4,84 €	4,84 €	0,66 €
12	290	186	1814,6	0,00	0,60	5,40	0,58	58,87	2,40	0,58	58,87	1,70	0,00	0,60	5,40	0,61 €	6,28 €	6,28 €	0,61 €
13	370	238	1814,6	0,00	75,11	7,78	0,61	75,11	2,70	0,61	75,11	2,10	0,00	75,11	7,78	7,28 €	6,89 €	6,83 €	7,28 €
14	450	289	1814,6	0,00	91,35	2,84	0,61	91,35	3,00	0,61	91,35	1,80	0,00	91,35	2,84	8,27 €	8,34 €	8,23 €	8,27 €
15	570	366	1814,6	0,00	115,71	4,09	0,00	115,71	3,00	0,56	115,71	2,50	0,00	115,71	4,09	10,52 €	10,42 €	10,43 €	10,52 €
16	620	399	1416,0	0,00	1,30	7,15	0,00	125,86	3,20	0,62	125,86	2,60	0,00	1,30	7,15	0,74 €	11,33 €	11,33 €	0,74 €
17	700	450	966,0	0,00	1,40	7,76	0,00	142,11	5,85	0,59	142,11	2,80	0,00	1,40	7,76	0,80 €	12,99 €	12,77 €	0,80 €
18	690	444	522,5	0,00	1,20	7,80	0,00	140,08	5,75	0,61	140,08	2,80	0,00	1,20	7,80	0,79 €	12,80 €	12,60 €	0,79 €
19	640	411	111,0	0,00	1,40	7,16	0,00	129,92	5,01	0,66	129,92	3,00	0,00	1,40	7,16	0,75 €	11,85 €	11,73 €	0,75 €
20	600	386	-274,7	0,00	121,80	7,14	0,00	121,80	5,02	0,62	121,80	3,10	0,00	121,80	7,14	11,32 €	11,14 €	11,02 €	11,32 €
21	510	328	-602,5	0,00	103,53	6,33	0,00	103,53	5,28	0,64	103,53	3,20	0,00	103,53	6,33	11,15 €	11,04 €	11,04 €	11,15 €
22	430	276	990,3	88,78	87,29	8,68	0,62	87,29	5,40	0,62	87,29	3,30	88,78	1,20	8,68	18,75 €	9,47 €	9,47 €	10,01 €
23	390	251	990,3	44,97	79,17	3,03	0,66	79,17	2,20	0,66	79,17	2,50	44,97	79,17	3,03	1,55 €	1,00 €	1,01 €	1,55 €
																90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €

Novembro				Solução 1			Solução 2			Solução 3			Otimizar 4 (SOLUÇÃO 1)			Custos			
Horas	Necessidades de arrefecimento Agosto (kWh)	Necessidades de arrefecimento Novembro (kWh)	Potência térmica bancos de gelo (kW)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 3	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 3	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 2	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 2	Consumo eletrobombas (kWh)	Consumo energético CH1 (kWh) - Solução 1	Consumo energético CH2 (kWh) - Solução 1	Consumo eletrobombas (kWh)	Custo Solução 1 BG (€)	Custo Solução 2 CH (€)	Custo Solução 3 CH (€)	Custo Solução 4 CH (€)
0	330	94	990,3	113,80	29,77	2,89	0,61	29,77	1,20	0,61	29,77	3,20	113,80	4,47	2,89	1,79 €	0,39 €	0,41 €	1,48 €
1	290	83	990,3	113,29	26,17	2,79	0,61	26,17	1,50	0,61	26,17	2,00	113,29	3,92	2,79	1,74 €	0,35 €	0,35 €	1,47 €
2	250	71	990,3	113,47	22,56	2,58	0,61	22,56	1,20	0,61	22,56	2,10	113,47	3,38	2,58	1,69 €	0,30 €	0,31 €	1,46 €
3	240	69	1122,25	113,12	21,65	2,49	0,59	21,65	1,30	0,59	21,65	2,20	113,12	3,25	2,49	1,68 €	0,29 €	0,30 €	1,45 €
4	210	60	1370,15	112,87	18,95	2,45	0,61	18,95	1,50	0,61	18,95	2,20	112,87	2,84	2,45	1,64 €	0,26 €	0,27 €	1,44 €
5	190	54	1581,2	112,28	17,14	1,94	0,59	17,14	1,60	0,59	17,14	2,05	112,28	2,57	1,94	1,61 €	0,24 €	0,24 €	1,43 €
6	180	51	1453,9	111,67	16,24	2,51	0,59	16,24	1,20	0,59	16,24	2,10	111,67	2,44	2,51	1,59 €	0,22 €	0,23 €	1,43 €
7	170	49	2003,3	87,18	15,34	2,52	0,64	15,34	1,20	0,64	15,34	3,10	87,18	2,30	2,52	1,28 €	0,21 €	0,23 €	1,12 €
8	170	49	2194,25	42,79	15,34	3,04	0,64	15,34	1,50	0,64	15,34	2,40	42,79	2,30	3,04	0,75 €	0,21 €	0,22 €	0,59 €
9	180	51	2264,6	0,00	0,80	4,14	0,64	16,24	2,10	0,64	16,24	2,30	0,00	0,80	4,14	0,43 €	1,67 €	1,68 €	0,43 €
10	190	54	2210,3	0,00	0,84	5,72	0,62	17,14	2,30	0,62	17,14	1,90	0,00	0,84	5,72	0,67 €	2,04 €	2,04 €	0,67 €
11	220	63	2147,5	0,00	0,53	6,00	0,62	19,85	2,40	0,62	19,85	2,10	0,00	0,53	6,00	0,66 €	2,32 €	2,32 €	0,66 €
12	290	83	2064,6	0,00	0,60	5,40	0,58	26,17	2,40	0,58	26,17	1,70	0,00	0,60	5,40	0,61 €	2,96 €	2,96 €	0,61 €
13	370	106	2064,6	0,00	33,38	7,78	0,61	33,38	2,70	0,61	33,38	2,10	0,00	1,20	7,78	3,61 €	3,22 €	3,17 €	0,79 €
14	450	129	2064,6	0,00	40,60	2,84	0,61	40,60	3,00	0,61	40,60	1,80	0,00	0,50	2,84	3,81 €	3,88 €	3,78 €	0,29 €
15	570	163	2064,6	0,00	51,43	4,09	0,00	51,43	3,00	0,56	51,43	2,50	0,00	0,50	4,09	4,87 €	4,78 €	4,78 €	0,40 €
16	620	177	1887,5	0,00	1,30	7,15	0,00	55,94	3,20	0,62	55,94	2,60	0,00	1,10	7,15	0,74 €	5,19 €	5,19 €	0,72 €
17	700	200	1687,5	0,00	1,40	7,76	0,00	63,16	5,85	0,59	63,16	2,80	0,00	1,20	7,76	0,80 €	6,06 €	5,84 €	0,79 €
18	690	197	1490,3	0,00	1,40	7,80	0,00	62,26	5,75	0,61	62,26	2,80	0,00	1,50	7,80	0,81 €	5,97 €	5,77 €	0,82 €
19	640	183	1307,5	0,00	1,20	7,16	0,00	57,74	5,01	0,66	57,74	3,00	0,00	1,10	7,16	0,73 €	5,51 €	5,39 €	0,73 €
20	600	171	1136,0	0,00	1,30	7,14	0,00	54,14	5,02	0,62	54,14	3,10	0,00	1,12	7,14	0,74 €	5,19 €	5,08 €	0,72 €
21	510	146	990,3	0,00	1,40	6,33	0,00	46,02	5,28	0,64	46,02	3,20	0,00	2,90	6,33	0,78 €	5,21 €	5,21 €	0,94 €
22	430	123	990,3	88,78	38,80	8,68	0,62	38,80	5,40	0,62	38,80	3,30	88,78	1,10	8,68	13,83 €	4,55 €	4,55 €	10,00 €
23	390	111	990,3	44,97	35,19	3,03	0,66	35,19	2,20	0,66	35,19	2,50	44,97	35,19	3,03	1,02 €	0,47 €	0,47 €	1,02 €

Tabela 39 - Gastos diários 1

Ano	€/dia - ABRIL				€/dia - MAIO				€/dia - JUNHO				€/dia - JULHO			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
2001	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2002	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2003	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2004	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2005	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2006	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2007	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2008	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2009	33,03 €	14,36 €	12,80 €	31,19 €	48,01 €	61,85 €	60,86 €	31,58 €	74,82 €	117,73 €	116,73 €	45,42 €	134,52 €	167,82 €	159,17 €	122,86 €
2010	72,31 €	16,41 €	15,21 €	70,46 €	94,40 €	71,02 €	69,83 €	70,85 €	129,59 €	135,27 €	134,08 €	97,80 €	196,83 €	192,91 €	184,06 €	185,18 €
2011	94,68 €	20,14 €	18,75 €	92,58 €	122,86 €	87,46 €	86,06 €	93,00 €	165,96 €	166,66 €	165,26 €	126,03 €	249,97 €	237,70 €	226,72 €	235,63 €
2012	83,19 €	18,52 €	17,21 €	82,49 €	108,18 €	80,07 €	78,76 €	82,94 €	148,34 €	152,48 €	151,17 €	114,62 €	223,11 €	217,45 €	207,75 €	212,49 €
2013	87,96 €	18,88 €	17,58 €	85,90 €	113,98 €	81,68 €	80,38 €	86,35 €	155,37 €	155,56 €	154,26 €	119,15 €	232,01 €	221,84 €	212,01 €	219,03 €
2014	91,38 €	18,93 €	17,68 €	89,31 €	117,99 €	81,98 €	80,74 €	89,75 €	159,70 €	156,17 €	154,93 €	123,48 €	236,89 €	222,73 €	212,93 €	223,88 €
2015	95,64 €	19,80 €	18,50 €	93,48 €	123,50 €	85,76 €	84,46 €	93,94 €	167,10 €	163,37 €	162,07 €	129,20 €	247,92 €	233,00 €	222,74 €	234,28 €
2016	96,10 €	19,86 €	18,56 €	93,93 €	124,07 €	86,03 €	84,74 €	94,39 €	167,82 €	163,89 €	162,59 €	129,82 €	248,90 €	233,74 €	223,46 €	235,23 €
2017	91,80 €	19,73 €	18,37 €	89,63 €	119,02 €	85,40 €	84,01 €	90,10 €	162,12 €	162,67 €	161,24 €	124,45 €	242,47 €	231,99 €	221,54 €	228,81 €
2018	92,21 €	19,62 €	18,31 €	90,05 €	119,49 €	85,02 €	83,70 €	90,50 €	162,33 €	161,95 €	160,64 €	124,86 €	242,64 €	230,98 €	220,67 €	228,96 €
2019	92,21 €	19,62 €	18,31 €	90,05 €	119,49 €	85,02 €	83,70 €	90,50 €	162,33 €	161,95 €	160,64 €	124,86 €	242,64 €	230,98 €	220,67 €	228,96 €

Tabela 40 - Gastos diários 2

Ano	€/dia - AGOSTO				€/dia - SETEMBRO				€/dia - OUTUBRO				€/dia - NOVEMBRO			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
2001	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2002	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2003	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2004	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2005	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2006	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2007	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2008	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2009	144,59 €	201,15 €	174,63 €	144,48 €	121,49 €	162,25 €	157,47 €	119,82 €	90,88 €	131,31 €	130,63 €	82,14 €	47,91 €	61,47 €	60,80 €	31,46 €
2010	211,93 €	231,26 €	203,69 €	211,82 €	182,97 €	186,49 €	181,54 €	181,30 €	147,75 €	150,95 €	150,14 €	139,01 €	94,31 €	70,63 €	69,83 €	71,83 €
2011	268,91 €	284,98 €	250,72 €	269,07 €	232,23 €	229,80 €	223,69 €	230,80 €	188,65 €	185,98 €	185,06 €	179,43 €	122,74 €	86,99 €	86,06 €	95,03 €
2012	240,35 €	260,67 €	230,43 €	242,54 €	207,99 €	210,22 €	204,79 €	208,08 €	168,54 €	170,16 €	169,28 €	160,25 €	108,07 €	79,64 €	78,76 €	84,10 €
2013	249,93 €	265,94 €	235,21 €	249,81 €	216,51 €	214,46 €	208,97 €	214,51 €	176,08 €	173,59 €	172,73 €	165,83 €	113,87 €	81,24 €	80,38 €	87,60 €
2014	255,15 €	267,01 €	236,32 €	255,03 €	221,21 €	215,32 €	209,88 €	219,31 €	180,57 €	174,28 €	173,47 €	170,67 €	117,88 €	81,55 €	80,74 €	91,13 €
2015	267,01 €	279,33 €	247,18 €	266,89 €	231,48 €	225,25 €	219,55 €	229,50 €	188,94 €	182,32 €	181,47 €	178,65 €	123,39 €	85,31 €	84,46 €	95,39 €
2016	268,07 €	280,22 €	247,98 €	267,94 €	232,40 €	225,97 €	220,26 €	230,43 €	189,73 €	182,90 €	182,05 €	179,43 €	123,96 €	85,58 €	84,74 €	95,85 €
2017	261,16 €	278,12 €	245,68 €	261,04 €	226,13 €	224,28 €	218,40 €	224,09 €	183,83 €	181,53 €	180,55 €	173,31 €	118,91 €	84,95 €	84,01 €	91,32 €
2018	261,30 €	276,90 €	244,65 €	261,17 €	226,21 €	223,30 €	217,57 €	224,25 €	184,03 €	180,73 €	179,87 €	173,80 €	119,37 €	84,56 €	83,70 €	91,75 €
2019	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €