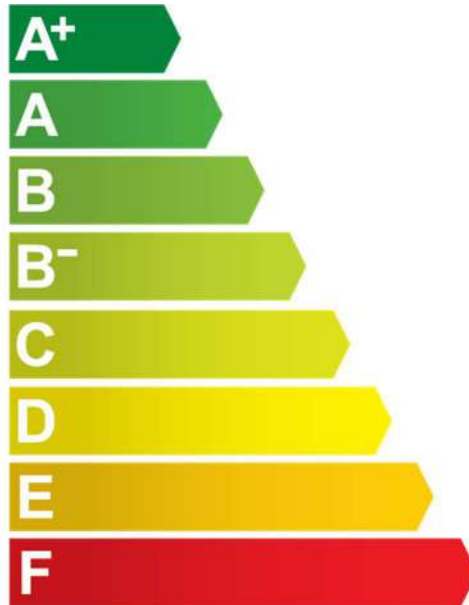




ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica



Certificação Energética e Análise de Medidas de Melhoria de um Edifício de Serviços

JOÃO PAULO CARDOSO RIBEIRO
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre
em Engenharia Mecânica

Orientador:

Doutor Luís Manuel Rodrigues Coelho

Júri:

Presidente: Doutor Silvério João Crespo Marques

Vogais:

Doutor João Francisco dos Santos Fernandes

Doutor Luís Manuel Rodrigues Coelho

Junho de 2021



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica



Certificação Energética e Análise de Medidas de Melhoria de um Edifício de Serviços

JOÃO PAULO CARDOSO RIBEIRO
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre
em Engenharia Mecânica

Orientador:

Doutor Luís Manuel Rodrigues Coelho

Júri:

Presidente: Doutor Silvério João Crespo Marques

Vogais:

Doutor João Francisco dos Santos Fernandes

Doutor Luís Manuel Rodrigues Coelho

Junho de 2021

Agradecimentos

A minha vontade de ser engenheiro mecânico começou desde cedo, aos 13 anos. Já sabia que era esse o caminho que queria seguir porque desde muito novo acompanhei o meu pai em trabalhos na área da refrigeração e ar condicionado. É graças à sua persistência e vontade em explicar o funcionamento dos equipamentos que ainda hoje me sinto entusiasmado a acompanhar trabalhos de manutenção preventiva e corretiva em *chillers* e outros equipamentos de ar condicionado, enquanto diretor de contratos de manutenção. Agradeço também à minha mãe por todo o apoio que sempre me deu ao longo dos vários anos em que estudei.

Em outubro de 2008 entrei na licenciatura em engenharia mecânica, ramo de energia, no Instituto Politécnico de Setúbal e agradeço aos professores que me acompanharam durante os 4 anos de estudos, em particular ao Doutor Luís Coelho, Doutor Miguel Cavique e um especial agradecimento ao Doutor João Francisco Fernandes que me orientou no projeto final de curso.

Em 2013, depois de terminar a licenciatura, comecei a minha experiência profissional na SPCE, Sociedade Portuguesa de Certificação de Edifícios, onde aprendi muito também, destacando o apoio permanente do Engenheiro José Almeida e a colaboração e apoio dos meus colegas Luís Sobral e Tiago Pereira. Agradeço também aos sócios da empresa pela oportunidade de me iniciar no mercado de trabalho e pelos conhecimentos transmitidos ao longo dos quase 6 anos na SPCE.

Com vontade de aprender mais, comecei em 2013 o mestrado em engenharia mecânica, ramo de energia, refrigeração e climatização no ISEL. Sendo trabalhador-estudante, foi uma fase trabalhosa e que se prolongou bastante, mas que me trouxe muitos novos conhecimentos.

Agradeço ao Doutor Luís Coelho pela orientação e pelo tempo dedicado ao meu trabalho final de mestrado.

Deixo o meu agradecimento ao hotel Quinta das Vistas Palace Gardens e aos seus representantes por me permitirem utilizar o edifício no meu trabalho.

Tenho muito a agradecer à minha namorada e noiva, Rita Antunes, pelo apoio, paciência e persistência, acompanhando-me diversas vezes durante as várias de horas de trabalho necessárias para concluir com sucesso este mestrado. Sem ela, esta caminhada teria sido muito mais difícil e sinuosa.

Resumo

O trabalho desenvolvido tem como objetivo a análise e estudo para certificação energética, bem como o estudo de medidas de melhoria com vista a tornar o edifício um NZEB (*Nearly Zero Energy Building*).

O edifício em estudo é um hotel de cinco estrelas situado no Funchal, com cinco tipologias distintas. É composto por 6 pisos, tendo uma área total de 6393 m² e área útil de 5555 m².

O trabalho de levantamento incluiu a instalação de analisadores de rede, resultando numa desagregação de consumos sustentada, permitindo identificar as áreas em que é mais importante atuar por forma a melhorar a eficiência energética do edifício.

Pelos resultados da simulação real verifica-se que, anualmente, o edifício consome cerca de 698 MWh de eletricidade e 468 MWh de gás propano. O consumo de energia primária é de 2212 MWhEP distribuídos da seguinte forma: 5,9% em Preparação de AQS, 2,9% em Aquecimento Água Piscinas, 0,9% em Elevadores, 0,4% em Iluminação Exterior, 55,8% em Equipamentos, 6,2% em Câmaras Frigoríficas, 2,1% em Bombagem Piscina, 3,8% em Aquecimento Ambiente, 0,6% em Bombas - Aquecimento, 2,0% em Ventilação - Aquecimento, 8,2% em Arrefecimento Ambiente, 0,5% em Bombas - Arrefecimento, 3,6% em Ventilação – Arrefecimento e 8,8% em Iluminação Interior.

Para atribuição da classe energética, são feitas duas simulações numéricas, em condições previstas e condições de referência, para calcular o rácio do indicador de eficiência energética. De acordo com o estudo efetuado, a classe do edifício é C.

São propostas medidas de melhoria para reduzir o consumo de energia do edifício. Da totalidade, foram escolhidas somente as medidas de melhoria ativas, pois as passivas têm um impacto bastante reduzido. A aplicação destas medidas permite a obtenção de classe A+, no entanto não são suficientes para alcançar a classificação como NZEB.

Palavras-chave:

- Eficiência energética;
- Certificação energética de edifícios;
- Energias renováveis;
- Simulação energética de edifícios.

Abstract

The work developed aims at an analysis and study for energy certification, as well as the study of improvement measures in order to make the building an NZEB (Nearly Zero Energy Building).

The building under study is a five-star hotel located in Funchal, with five different types. It consists of 6 floors, with a total area of 6393 m² and a useful area of 5555 m².

The survey work included the installation of electric network analyzers, enabling a sustained breakdown of the consumption, allowing to identify the areas where it is more important to act to improve the energy efficiency of the building.

From the results of the real simulation, it appears that, annually, the building consumes about 698 MWh of electricity and 468 MWh of propane gas. Primary energy consumption is 2212 MWhEP distributed as follows: 5.9% in DHW Preparation, 2.9% in Pools Water Heating, 0.9% in Elevators, 0.4% in Outdoor Lighting, 55.8 % in Equipment, 6.2% in Cold Rooms, 2.1% in Pool Pumping, 3.8% in Room Heating, 0.6% in Pumps - Heating, 2.0% in Ventilation - Heating, 8.2% in Ambient Cooling, 0.5% in Pumps - Cooling, 3.6% in Ventilation - Cooling and 8.8% in Indoor Lighting.

To calculate the energy class, two numerical simulations are carried out, under predicted conditions and reference conditions, to calculate the energy efficiency indicator. According to the study carried out, the class of the building is C.

Improvement proposals are given to reduce the building's energy consumption. Of the totality, they were chosen only as active improvement measures since passive measures have a very low impact. The application of the measures allows to obtain class A +, however they are not enough to achieve the classification as NZEB.

Keywords:

- Energy efficiency;
- Energetic certification of buildings;
- Renewable energies;
- Energy simulation.

Lista de abreviaturas

AVAC - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

CCM – Com Casa da Máquina

CO₂ - Dióxido de Carbono

COP – *Coefficient of performance*

EER – *Energy Efficiency Ratio*

EPS – Poliestireno expandido moldado

GTC - Gestão Técnica Centralizada

IEE - Índice de Eficiência Energética

LED - *Light Emission Diode*

NZEB - *Nearly Zero Energy Building*

PRE – Plano de Racionalização Energética

PRS – Período de Retorno Simplificado

RECS - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

REH - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

RSECE - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios

SCE - Sistema de Certificação Energética de Edifícios

SFP – *Specific Fan Power* (Potência específica de ventilação)

UTA – Unidade de Tratamento de Ar

UTAN – Unidade de Tratamento de Ar Novo

VC – Ventilconvector

VE – Ventilador de Extração

VI – Ventilador de Insuflação

XPS – Poliestireno expandido extrudido

Índice

1. Introdução teórica.....	1
1.1. Enquadramento regulamentar	2
1.2. Eficiência energética em edifícios	4
1.3. Fontes de energias renováveis em edifícios.....	5
2. Metodologia de trabalho.....	8
2.1. Legislação portuguesa.....	8
2.2. Trabalho a desenvolver	14
3. Caracterização do edifício e dos sistemas	15
3.1. Caracterização do edifício.....	16
3.2. Modelo Computacional.....	17
3.3. Caracterização da envolvente	17
3.3.1. Envolvente opaca.....	17
3.3.2. Vãos envidraçados	21
3.4. Sistemas de climatização	23
3.4.1. Equipamento de produção de água arrefecida - <i>Chiller</i>	24
3.4.2. Sistema de caudal de fluido frigorígeno variável (VRF).....	24
3.4.3. Equipamento de produção de água aquecida - Caldeiras	25
3.4.4. Unidade individual de expansão direta (split) da lavandaria.....	26
3.4.5. Unidade de expansão direta (split) do bastidor	26
3.4.6. Ventilação.....	27
3.5. Sistemas de iluminação.....	29
3.6. Ascensores	31
3.7. Sistemas de regulação e controlo.....	31
4. Análise energética do edifício	32
4.1. Análise energética – simulação real.....	37
4.2. Resultados da simulação para IEE previsto	40
4.3. Resultados da simulação para IEE referência.....	42
4.4. Indicadores de eficiência energética	43
4.5. Classificação energética.....	45
5. Aumento da eficiência energética do edifício	46
5.1. Medidas passivas para aumento da eficiência energética	46
5.1.1. Isolamento térmico paredes	46

5.1.2.	Isolamento térmico cobertura	47
5.1.3.	Substituição vãos envidraçados	49
5.2.	Medidas ativas para aumento da eficiência energética e utilização de fontes renováveis	50
5.2.1.	Iluminação eficiente	50
5.2.2.	Sistema solar térmico	53
5.2.3.	Caldeira biomassa e <i>chiller</i> de absorção.....	55
5.2.4.	Sistema solar fotovoltaico	56
5.3.	Resumo total das medidas de melhoria.....	58
5.4.	Cálculo da nova classe energética.....	59
6.	Conclusões do trabalho	61
7.	Referências bibliográficas	63
8.	Anexos.....	65

Índice de figuras

Figura 1 - Exemplo sistema solar térmico (18).....	5
Figura 2 - Funcionamento sistema fotovoltaico (13)	6
Figura 3 - Chiller absorção - ciclo funcionamento (15)	7
Figura 4 - Implantação do edifício	16
Figura 5 - Modelo computacional construído no programa VisualDOE 4.0	17
Figura 6 - Exemplos de coberturas exteriores do edifício	19
Figura 7 - Fotos gerais da envolvente vertical exterior do edifício	20
Figura 8 - Exemplos de vãos envidraçados - claraboia e vão vertical de correr	23
Figura 9 - Chiller	24
Figura 10 – Unidades exteriores do sistema VRF.....	25
Figura 11 - Caldeiras	25
Figura 12 – Unidade interior do sistema split da lavandaria	26
Figura 13 – Unidade interior do sistema split do bastidor.....	27
Figura 14 - Exemplos de iluminação interior (fluorescente tubular e halogéneo)	29
Figura 15 – Exemplo de iluminação exterior do edifício.....	30
Figura 16 - Consumos elétricos do ano de referência - Faturas	32
Figura 17 - Comparação de consumos elétricos faturados com simulados (kWh)	39
Figura 18 - Medida melhoria iluminação eficiente – Iluminação interior.....	51
Figura 19 - Medida melhoria iluminação eficiente – Iluminação exterior	52

Índice de tabelas

Tabela 1 - Consumos no IEE _S e no IEE _T (16)	8
Tabela 2 - Intervalos de R _{IEE} para determinação da classe energética	10
Tabela 3 - Coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência de elementos opacos e de vãos envidraçados para edifícios de comércio e serviços, U _{ref} [W/(m ² .°C)] (16)	11
Tabela 4 - Fator solar dos vãos envidraçados de referência para edifícios de comércio e serviços (16)	11
Tabela 5 - Requisitos mínimos de eficiência das unidades de produção térmica (16)...	12
Tabela 6 - Requisitos de eficiência energética de bombas e ventiladores (16)	12
Tabela 7 - Valores máximos de densidade de potência de iluminação (DPI) (16)	13
Tabela 8 - Soluções de envolvente e respetivos coeficientes de transmissão de calor...	18
Tabela 9 - Inércia térmica - regras de simplificação	20
Tabela 10 - Soluções de vãos envidraçados no edifício	21
Tabela 11 - Informação energética chiller	24
Tabela 12 – Informação energética sistema VRF.....	25
Tabela 13 - Informação energética caldeira	26
Tabela 14 - Unidades de tratamento de ar do edifício	27
Tabela 15 - Ventiladores de insuflação e extração do edifício.....	28
Tabela 16 - Caudal de ar novo e extração por tipologia.....	28
Tabela 17 - Resumo iluminação interior	29
Tabela 18 - Resumo iluminação exterior.....	29
Tabela 19 - Potência de iluminação por tipologia e tipo de lâmpada.....	30
Tabela 20 - Lista de ascensores	31
Tabela 21 - Consumo de eletricidade com base nas faturas	32
Tabela 22 - Consumo de gás propano com base nas faturas	33
Tabela 23 - Ocupação média do edifício	34
Tabela 24 - Dados das simulações.....	35
Tabela 25 - Áreas do edifício, real e simulação	37
Tabela 26 - Número de zonas por tipo de espaço.....	37
Tabela 27 – Comparação resultados da auditoria e da simulação energética nas condições reais (validação do modelo).....	38
Tabela 28 - Resultados da simulação energética em condições reais.....	39
Tabela 29 - Resultados da Simulação para obtenção do IEE Previsto	41
Tabela 30 - Resultados da Simulação para obtenção do IEE Referência	43
Tabela 31 - IEE Previsto e IEE Referência	43
Tabela 32 – Consumo de energia final específica por tipo de utilização	44
Tabela 33 - Outros indicadores.....	44
Tabela 34 - Classificação energética	45
Tabela 35 - Medida melhoria isolamento paredes - Coeficientes Globais de Transmissão Calor	46
Tabela 36 - Medida melhoria isolamento paredes – simulação real.....	47
Tabela 37 - Medida melhoria isolamento paredes – simulação prevista.....	47

Tabela 38 - Medida melhoria isolamento coberturas - Coeficientes Globais de Transmissão Calor	48
Tabela 39 - Medida melhoria isolamento coberturas – simulação real	48
Tabela 40 - Medida melhoria isolamento coberturas – simulação prevista	48
Tabela 41 - Medida melhoria vãos envidraçados - Coeficientes Globais de Transmissão Calor	49
Tabela 42 - Medida melhoria vãos envidraçados – simulação real	49
Tabela 43 - Medida melhoria vãos envidraçados – simulação prevista	50
Tabela 44 - Medida melhoria iluminação eficiente – Potência iluminação interior.....	51
Tabela 45 - Medida melhoria iluminação eficiente – Potência iluminação exterior.....	51
Tabela 46 - Medida melhoria iluminação – simulação real.....	52
Tabela 47 - Medida melhoria iluminação – simulação prevista.....	52
Tabela 48 - Cálculo investimento – medida melhoria iluminação	53
Tabela 49 - Medida melhoria solar térmico – simulação real	54
Tabela 50 - Medida melhoria solar térmico – simulação prevista.....	54
Tabela 51 - Cálculo investimento – medida melhoria solar térmico.....	54
Tabela 52 - Medida melhoria caldeira biomassa e chiller absorção – simulação real ...	55
Tabela 53 - Medida melhoria cald. biomassa e chiller absorção – simulação prevista..	55
Tabela 54 - Cálculo investimento – med. melhoria cald. biomassa + chiller absorção .	56
Tabela 55 - Medida melhoria sistema fotovoltaico – simulação real	57
Tabela 56 - Medida melhoria sistema fotovoltaico – simulação prevista	57
Tabela 57 - Cálculo investimento – medida sistema fotovoltaico.....	57
Tabela 58 - Impacto total das medidas de melhoria – simulação real	58
Tabela 59 - Impacto total das medidas de melhoria – simulação prevista	58
Tabela 60 - Cálculo investimento – total medidas melhoria	58
Tabela 61 - Cálculo classe energética após medidas melhoria.....	59

1. Introdução teórica

A Madeira foi ao longo dos anos sofrendo alterações ao nível do ordenamento do território devido a um crescimento no turismo (1). O edifício em estudo surge da adaptação de uma antiga quinta por forma a permitir a atividade hoteleira.

O clima da Madeira caracteriza-se por precipitações intensas e ventos dominantes de nordeste. Durante o dia, a brisa do mar de sudoeste ocorre em quase 80% dos dias no verão e 45% dos dias no inverno (2). A influência do mar resulta num clima ameno.

A utilização de energia em edifícios representa cerca de 40% da energia final na Europa e cerca de 30% em Portugal (3). Desta forma, podemos verificar que os edifícios representam uma parcela elevada do consumo de energia final, sendo a sua eficiência fundamental. Cerca de 40% do consumo dos edifícios é atribuído ao AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) que visam manter os ambientes saudáveis e confortáveis mediante uma rede de transferência e equilíbrio de calor entre as diferentes zonas do edifício e a sua envolvente (4) (5).

Dada a escassez de recursos fósseis, os governos mundiais, e neste caso em particular da União Europeia, têm vindo a criar legislação no sentido de criar medidas com vista à procura da máxima eficiência energética e à utilização de energia de fontes renováveis.

Os Estados-Membros da União Europeia têm vindo a desenvolver várias medidas que visam melhorar o desempenho energético e o conforto térmico nos edifícios. A diretiva 2002/91/CE (*EPBD - Energy performance of buildings directive*) de 16 de dezembro visa criar diversas medidas que posteriormente vieram a ser transpostas para a legislação portuguesa (6).

O Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE) surgiu com grande ênfase em 2006, com a criação dos Decretos-Lei que vieram a regular a construção de novos edifícios, bem como a criação de meios para analisar a eficiência energética dos edifícios existentes. Os regulamentos criados foram:

- Decreto-Lei n.º 78/2006 – Que cria pela primeira vez o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios, alinhando a legislação nacional com a Diretiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho (7);

- Decreto-Lei n.º 79/2006 – Que aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE);
- Decreto-Lei n.º 80/2006 – Que aprova o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).

A procura constante por parte da União Europeia em tornar os edifícios mais eficientes, com o objetivo de atingir metas ambientais mais exigentes, veio criar em 2010 a Diretiva 2010/31/EU de 19 de maio (8).

Em 2013, com o Decreto-Lei n.º 118/2013, surge o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), com o objetivo de transpor para a legislação portuguesa a nova diretiva europeia.

Em 2018, a Diretiva 2018/844 de 30 de maio procura alterar a anterior diretiva de 2010 de modo a criar conceitos na análise da eficiência energética dos edifícios (9). A inteira transposição desta nova diretiva será feita para a legislação portuguesa, entrando em vigor em 1 de julho de 2021.

1.1. Enquadramento regulamentar

A diretiva europeia de desempenho energético de edifícios, em inglês *EPBD*, como já mencionado anteriormente, procura regular e harmonizar a nível europeu as estratégias de eficiência energética, obrigando a que esta diretiva seja transposta para legislação nacional de cada estado-membro.

Para este trabalho, tendo em conta a legislação em vigor, será aplicado o Sistema de Certificação Energética de Edifícios através do Decreto-Lei n.º 118/2013 e todas as portarias e despachos que formam o RECS, nomeadamente (10):

- Decreto-Lei n.º 118/2013 e respetivas alterações através dos Decreto-Lei n.º 68-A/2015, Decreto-Lei n.º 194/2015, Decreto-Lei n.º 251/2015, Decreto-Lei n.º 28/2016, Lei n.º 52/2018 e Decreto-Lei n.º 95/2019;
- Portaria n.º 349-A/2013 e respetivas alterações através das Portaria n.º 115/2015 e Portaria n.º 39/2016;
- Portaria n.º 349-B/2013 e respetivas alterações através das Portaria n.º 379-A/2015, Portaria n.º 319/2016, Portaria n.º 97/2019 e Portaria n.º 297/2019;

- Portaria n.º 349-C/2013 e respetivas alterações através das Declaração de Retificação n.º 4/2014 e Portaria n.º 405/2015;
- Portaria n.º 349-D/2013 e respetivas alterações através das Declaração de Retificação n.º 3/2014, Portaria n.º 17-A/2016 e Portaria n.º 42/2019;
- Portaria n.º 353-A/2013 e respetiva alteração através da Declaração de Retificação n.º 2/2014;
- Portaria n.º 66/2014;
- Despacho n.º 15793-C/2013;
- Despacho n.º 15793-D/2013;
- Despacho n.º 15793-E/2013;
- Despacho n.º 15793-F/2013;
- Despacho n.º 15793-G/2013;
- Despacho n.º 15793-H/2013 e respetivas alterações através dos Despacho n.º 3156/2016 e Despacho n.º 10346/2018;
- Despacho n.º 15793-I/2013 e respetiva alteração através do Despacho n.º 3777/2017;
- Despacho n.º 15793-J/2013;
- Despacho n.º 15793-K/2013 e respetiva alteração através da Declaração de Retificação n.º 127/2014;
- Despacho n.º 15793-L/2013;
- Despacho n.º 7113/2015 e respetiva alteração através da Declaração de Retificação n.º 769/2015
- Despacho n.º 8892/2015;
- Despacho n.º 14985/2015;
- Despacho n.º 6469/2016;
- Despacho n.º 6470/2016.

Todos os Decretos-Lei, Despachos, Portarias e Declarações de Retificação acima mencionadas constituem a definição do SCE e todas as condicionantes a ter em conta no cálculo e obtenção da classe energética do edifício em estudo neste trabalho.

Em dezembro de 2020 foi publicado em Diário da República o novo Decreto-Lei n.º 101-D/2020 que estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios com vista à melhoria

do desempenho energético e regula o Sistema de Certificação Energética de Edifícios, transpondo a Diretiva (UE) 2018/844 e parcialmente a Diretiva (UE) 2019/944.

O Decreto-Lei n.º 101-D/2020 vem aplicar algumas alterações relativamente ao Decreto-Lei n.º 118/2013, traduzindo-se em alterações mais significativas nos edifícios de habitação, em que o método de cálculo foi alterado, permitindo agora uma análise mais real do desempenho energético dos edifícios/frações. O novo regulamento, que será publicado em portaria, entrará em vigor em 1 de julho de 2021.

1.2.Eficiência energética em edifícios

A eficiência energética em edifícios é fortemente incentivada pela legislação portuguesa através do sistema nacional de certificação de edifícios, que transpõe para a legislação nacional a diretiva EPBD. A classe energética de um edifício é o indicador que permite classificar o edifício comparando a sua arquitetura, os sistemas técnicos, etc. com um edifício de referência.

Por forma a encontrar as áreas menos eficientes de um edifício, que serão aquelas que são as mais críticas e carecem de medidas de melhoria, pode-se verificar os indicadores de eficiência energética. Estes indicadores podem ser desagregados por tipo de consumo, como por exemplo, iluminação (interior ou exterior), aquecimento de água quente sanitária, climatização (aquecimento ou arrefecimento) e respetiva ventilação e bombagem.

A eficiência energética de um edifício é analisada através da comparação dos sistemas instalados com sistemas modernos com baixo consumo e que garantam o propósito para o qual o sistema inicial foi concebido.

Como medidas de eficiência energética em edifícios temos os seguintes exemplos:

- a) Colocação de isolamento térmico na envolvente opaca do edifício (cobertura, paredes, pavimentos);
- b) Alteração dos vãos envidraçados para um sistema mais eficiente (caixilharia metálica com corte térmico ou PVC e vidros duplos);
- c) Reformulação do sistema de ar condicionado para uma solução mais eficiente. A solução poderá passar por instalação de caldeira de condensação ou bomba de calor com COP elevado para aquecimento ou instalação de *chiller* com

recuperação de calor que garante o aproveitamento gratuito do calor e apoio de caldeira;

- d) Alteração da iluminação interior para solução mais eficiente (LED).
- e) Instalação de sistemas de controlo consoante a ocupação dos espaços (sensores de movimento, cartões de entrada nos quartos).

Para o edifício em estudo serão analisadas medidas de eficiência energética para transformar o edifício num *NZEB*, edifício com necessidades energéticas quase nulas (11).

1.3. Fontes de energias renováveis em edifícios

A introdução de sistemas que permitem o aproveitamento de energias renováveis é cada vez mais comum tendo em conta a sua elevada rentabilidade.

A análise da eficiência energética de um edifício antes da instalação de sistemas de energia renovável é importante porque a redução de consumos excessivos permite o melhor aproveitamento da energia renovável.

Em edifícios de serviços, os sistemas de energia renovável mais comuns são os seguintes (12):

- a) Energia solar térmica

A energia solar térmica é uma forma de aproveitamento de energia solar que é cada vez mais utilizada nos edifícios.

A instalação de coletores solares térmicos deve ser dimensionada de acordo com o consumo de água quente do edifício e deve ter-se em conta a sua localização, por forma a otimizar o rendimento do sistema.

Como apoio ao sistema, por forma a garantir que as necessidades estão sempre supridas, pode existir uma caldeira de condensação (alta eficiência) ou uma caldeira a biomassa (energia totalmente renovável).



Figura 1 - Exemplo sistema solar térmico (18)

b) Energia solar fotovoltaica

O aproveitamento da energia solar fotovoltaica tem vindo a desenvolver-se nos últimos anos, havendo hoje disponíveis diversos modelos com elevada eficiência e que torna o investimento nesta forma de energia cada vez mais viável.

A instalação de painéis fotovoltaicos permite uma redução no consumo de energia elétrica, o que se traduz numa redução do consumo de energia de origem fóssil.

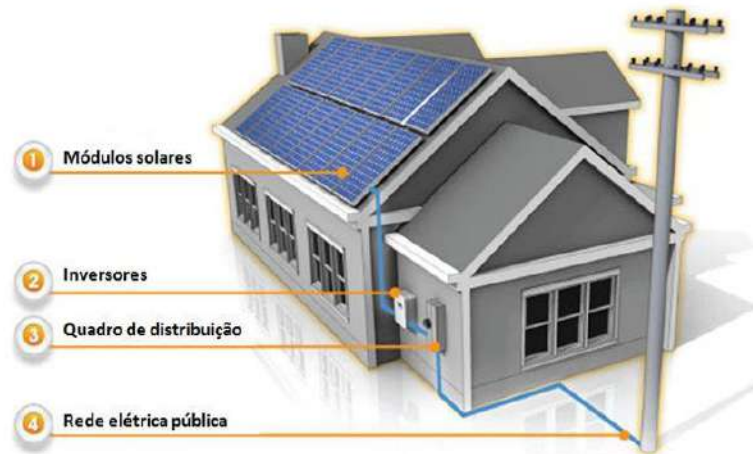


Figura 2 - Funcionamento sistema fotovoltaico (13)

1.3.1. Biomassa

A biomassa é uma forma de energia que utiliza matéria orgânica de origem vegetal ou animal, tais como resíduos florestais e das indústrias de fileira florestal, resíduos agrícolas e das indústrias ago-alimentares, excrementos animais, esgotos urbanos, entre outros. (14)

A energia produzida através da queima da biomassa é conhecida como bioenergia.

No caso dos edifícios, a aplicação de caldeira a biomassa permite a produção de AQS bem como o aquecimento ambiente ou aquecimento de água de piscinas. Outra forma de aproveitar o calor da queima da biomassa é através do fornecimento de calor para um *chiller* de absorção, possibilitando assim a produção de frio para climatização ambiente.

1.3.2. Chiller de absorção

O *chiller* de absorção é um sistema que tem como objetivo a produção de frio através do fornecimento de calor por uma fonte quente.

Este sistema permite reduzir o consumo de energia elétrica através da conjugação com uma caldeira de biomassa, que produzirá a fonte quente que este sistema exige.

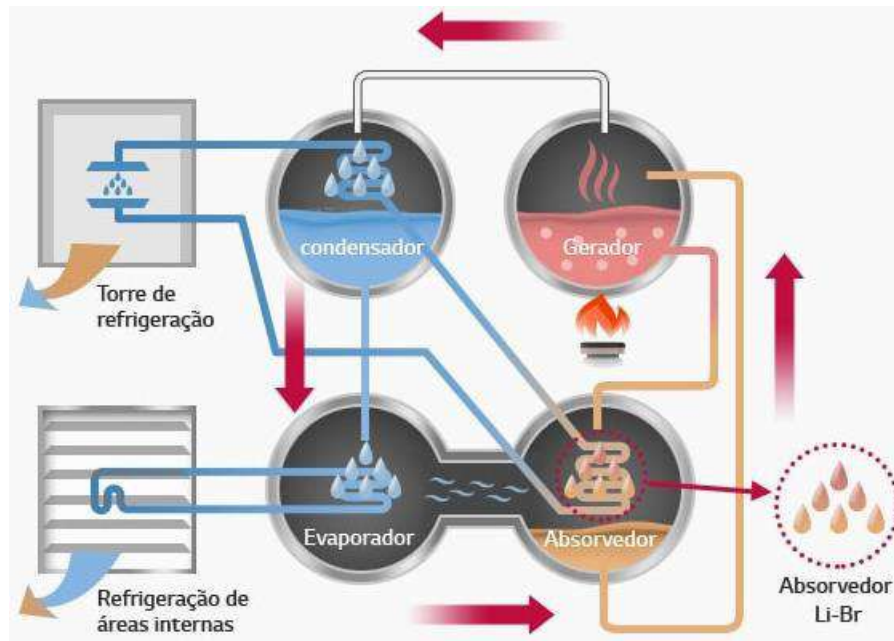


Figura 3 - Chiller absorção - ciclo funcionamento (15)

2. Metodologia de trabalho

O processo de certificação energética é composto por diversos passos, dependendo da natureza da avaliação conforme se trate de um edifício novo ou existente. Como o presente trabalho tem como foco a análise de um edifício existente, o método de trabalho será orientado para o funcionamento deste, com base nas faturas de energia, que retratam a evolução anual do consumo energético, podendo assim ter uma simulação energética que retrata com bastante rigor a realidade do funcionamento do edifício.

Existe um trabalho de levantamento de informação que é feito para suportar todo o estudo e análise energética. Este levantamento é através da visita ao edifício e à instalação de equipamentos de medição de energia em diversos circuitos elétricos do edifício, bem como na perceção dos perfis de consumo nos diversos espaços.

2.1. Legislação portuguesa

A legislação portuguesa de certificação energética de edifícios define diversos aspetos a ter em conta na análise energética do edifício.

A ter em conta em primeiro lugar são os tipos de consumos, que se podem verificar através na tabela 1.

Tabela 1 - Consumos no IEE_s e no IEE_T (16)

Consumos no IEE _s	Consumos no IEE _T
<ul style="list-style-type: none"> - Aquecimento e arrefecimento ambiente, incluindo humidificação e desumidificação; - Ventilação e bombagem em sistemas de climatização; - Aquecimento de águas sanitárias e de piscinas; - Iluminação interior; - Elevadores, escadas e tapetes rolantes; - Iluminação exterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilação e bombagem não associada ao controlo de carga térmica; - Equipamentos de frio; - Iluminação dedicada e de utilização pontual; - Todos os restantes equipamentos e sistemas não incluídos em IEE_s.

O cálculo do IEE é feito através das seguintes fórmulas:

$$IEE = IEE_S + IEE_T - IEE_{ren} \quad (1)$$

$$IEE_S = \frac{1}{A_p} \sum_i (E_{S,i} \cdot F_{pu,i}) \quad (2)$$

$$IEE_T = \frac{1}{A_p} \sum_i (E_{T,i} \cdot F_{pu,i}) \quad (3)$$

$$IEE_{ren} = \frac{1}{A_p} \sum_i (E_{ren,i} \cdot F_{pu,i}) \quad (4)$$

Em que:

$E_{S,i}$ - Consumo de energia final por fonte de energia i para os usos do tipo S, [kWh/ano]

$E_{T,i}$ - Consumo de energia final por fonte de energia i para os usos do tipo T, [kWh/ano]

$E_{ren,i}$ - Produção de energia por fonte de energia i , a partir de fontes de origem renovável para consumo, calculada de acordo com as regras aplicáveis previstas para o efeito em Despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia [kWh/ano]

A_p - Área interior útil de pavimento, [m²]

$F_{pu,i}$ - Fator de conversão de energia final para energia primária que traduz o rendimento global do sistema de conversão e transporte de energia de origem primária, de acordo com Despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia, [kWh_{EP}/kWh]

Para obtermos o valor do consumo de energia, recorreremos à simulação dinâmica multizona do edifício, criando um modelo computacional validado através de uma simulação real que se encontra calibrada com base nas faturas de energia.

O programa utilizado para a simulação tem de ser acreditado pela norma a ASHRAE 140.

Tendo em conta que o edifício em estudo é existente, não temos de verificar o cumprimento da legislação no que toca aos requisitos de conceção da envolvente e dos

sistemas técnicos, no entanto, temos de ter em conta os valores de referência para construção do modelo para obtenção da classe energética, que se encontram na Portaria n.º 349-D/2013.

A classe energética é obtida através dos indicadores de eficiência energética previsto, de referência e renovável.

$$IEE_{pr} = IEE_{pr,S} + IEE_{pr,T} \quad (5)$$

$$IEE_{ref} = IEE_{ref,S} + IEE_{ref,T} \quad (6)$$

Como não existem valores de referência para os consumos do tipo T, os $IEE_{prev,T}$ e $IEE_{ref,T}$ têm sempre o mesmo valor.

O cálculo do rácio de eficiência energética é então feito da seguinte forma:

$$R_{IEE} = \frac{IEE_{pr,S} - IEE_{ren}}{IEE_{ref,S}} \quad (7)$$

O valor do R_{IEE} é depois enquadrado com base nos valores constantes na tabela 2 por forma a ser atribuída a classe energética.

Tabela 2 - Intervalos de R_{IEE} para determinação da classe energética

Classe Energética	R_{IEE}
A+	$R_{IEE} \leq 0,25$
A	$0,26 \leq R_{IEE} \leq 0,50$
B	$0,51 \leq R_{IEE} \leq 0,75$
B-	$0,76 \leq R_{IEE} \leq 1,00$
C	$1,01 \leq R_{IEE} \leq 1,50$
D	$1,51 \leq R_{IEE} \leq 2,00$
E	$2,01 \leq R_{IEE} \leq 2,50$
F	$R_{IEE} \geq 2,51$

De acordo com a legislação atual, para o edifício ser NZEB tem que cumprir com as seguintes condições (17).

$$IEE_{pr,S} < 0,75 \times IEE_{ref,S} \quad (8)$$

$$R_{IEE} \leq 0,50 \quad (9)$$

Assim, os edifícios NZEB têm que ter uma classe energética mínima A e o consumo de energia do tipo S tem que ser inferior a 75% dos consumos tipo S do edifício de referência.

Abaixo apresenta-se na tabela 3 o valor de referência dos coeficientes de transmissão térmica da envolvente (U_{ref}) e a tabela 4 com o fator solar dos vãos envidraçados de referência.

Tabela 3 - Coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência de elementos opacos e de vãos envidraçados para edifícios de comércio e serviços, U_{ref} [$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$] (16)

	Zona Climática		
Portugal Continental			
Zona corrente da envolvente	I1	I2	I3
Elementos opacos verticais exteriores ou interiores	0,70	0,60	0,50
Elementos opacos horizontais exteriores ou interiores	0,50	0,45	0,40
Vãos envidraçados exteriores (portas e janelas)	4,30	3,30	3,30
Regiões Autónomas			
Zona corrente da envolvente	I1	I2	I3
Elementos opacos verticais exteriores ou interiores	1,40	0,90	0,50
Elementos opacos horizontais exteriores ou interiores	0,80	0,60	0,40
Vãos envidraçados exteriores (portas e janelas)	4,30	3,30	3,30

Tabela 4 - Fator solar dos vãos envidraçados de referência para edifícios de comércio e serviços (16)

	Zona Climática		
	V1	V2	V3
Fator solar do vão (sem dispositivos de sombreamento)	0,25	0,20	0,15

No que toca aos sistemas de produção de energia térmica, os valores de referência de eficiência são baseados nos requisitos mínimos, estabelecidos na tabela 5.

Tabela 5 - Requisitos mínimos de eficiência das unidades de produção térmica (16)

Tipo de equipamento	Classe de eficiência após...	
	entrada em vigor	31 dez 2015
Split, multissplit, VRF e compacto	C	B
Unidades do tipo <i>Rooftop</i>		
Unidades do tipo <i>Chiller</i> de compressão (Bomba de calor)		

Os valores por tipo de sistema são retirados das tabelas I.14, I.15, I.16 e I.17 do ponto 7.2 da Portaria n.º 349-D/2013.

As caldeiras têm de cumprir o requisito de eficiência associado à classe energética A, que corresponde a uma eficiência mínima de 89%, conforme as tabelas I.18 e I.19 da Portaria n.º 349-D/2013.

Os motores elétricos associados a bombas e ventiladores têm de cumprir os requisitos de eficiência energética indicados na tabela 6.

Tabela 6 - Requisitos de eficiência energética de bombas e ventiladores (16)

Equipamento	Função	Potência [kW]	Motor elétrico - Classe IEC		Potência específica [W/(m ³ /s)]	
			entrada em vigor	1 de janeiro 2015	entrada em vigor	1 de janeiro 2015
Bombas	Climatização e AQS	0,75 a 7,5	IE2	IE2	-	
		≥ 7,5		IE3 (1)		
Ventiladores	UTA e UTAN	0,75 a 7,5		IE2	SFP5 ≥2000 - 3000	SFP4 ≥1250 - 2000
	Extração e Exaustão	≥ 7,5		IE3 (1)		

A iluminação interior de referência é calculada com base nos requisitos de iluminação associados à norma EN-12464-1, conforme o tipo de atividade de cada espaço, sendo a potência de iluminação calculada de acordo com a densidade de potência de iluminação indicada na tabela 7.

Tabela 7 - Valores máximos de densidade de potência de iluminação (DPI) (16)

Tipo de espaço segundo a função	DPI		Fator de controlo	
	(w/m ²)/100lux		Ocup. FO	Disponib. de luz natural FD
	Entrada em vigor	31 dez 2015		
Escritórios com mais de 6 pessoas, salas de desenho.	2,5	2,1	0,9	0,9
Escritório individual 1-6 pessoas	2,8	2,4	0,9	0,9
Show room e salas de exposição, museus	2,8	2,4	1,0	1,0
Salas de aula, salas de leitura, bibliotecas, salas de trabalho de apoio, salas de reuniões/conferências/auditórios	2,8	2,4	0,9	0,8
Laboratórios, salas de exames/tratamento (1), blocos operatórios (1)	2,8	2,4	1,0	1,0
Salas de pré e pós-operatório	4,0	3,4	0,8	0,8
Cozinhas, armazéns, arquivos, polidesportivos/ginásios e similares (2), salas técnicas (centros de dados, fotocópias e similares), parques de estacionamento interiores	4,0	3,4	0,9	1,0
Plataformas de transportes e similares	4,0	3,4	1,0	1,0
Lojas de comércio e serviços, retalhistas em geral - zona de público, espaços fabris em geral	4,0	3,4	1,0	1,0
Hall/Entradas, Corredores, escadas, salas de espera, instalações sanitárias, enfermarias e quartos individuais de clínicas e hospitais (3), salas de refeições (exceto restaurantes)	4,5	3,8	0,8	0,9

Para o cálculo da potência de iluminação devemos recorrer às seguintes expressões.

$$DPI = \frac{(P_n \cdot F_o \cdot F_D) + P_C}{A} [W/m^2] \quad (10)$$

$$\frac{DPI}{100 \text{ lux}} = \frac{DPI}{E_m} \cdot 100 [W/m^2/100lux] \quad (11)$$

Em que:

P_n – Potência total dos sistemas de luminárias instalados $P_n = \sum P_i$;

P_i – Potência de cada sistema (lâmpada + balastro);

F_O – Fator de controlo de ocupação, conforme tabela 7;

F_D – Fator de controlo de disponibilidade de luz natural, conforme tabela 7;

P_C – Potência total dos sistemas de controlo para as luminárias em funcionamento;

A – Área interior útil da zona [m^2];

E_m – Iluminância média mantida [lux]

No caso do edifício ter classe energética inferior a C ou o consumo de energia final do edifício for superior a 2,5 GWh/ano, haverá a obrigatoriedade de implementação de um PRE (Plano de Racionalização Energética), cumprindo-se o disposto no Anexo II da Portaria n.º 349-D/2013.

2.2. Trabalho a desenvolver

A organização do trabalho é fundamental para uma boa análise energética do edifício de modo a conseguir obter e analisar a informação de forma mais exata, recorrendo ao mínimo de estimativas possível. Desta forma, o trabalho é dividido nas seguintes partes:

1. Receção da informação e análise para preparação da visita;
2. Visita ao edifício, com levantamento de toda a informação relevante para o processo de simulação computacional do edifício;
3. Organização e tratamento de dados: análise de levantamento de arquitetura, iluminação, climatização, equipamentos e ocupação;
4. Construção do modelo computacional representativo do edifício com os elementos referidos no ponto anterior e os respetivos perfis de utilização;
5. Calibração do consumo com base nas faturas de energia e análise dos resultados com desagregação por tipo de consumo;
6. Obtenção da classificação energética do edifício através da realização das simulações em condições previstas e condições de referência;
7. Simulação de medidas de melhoria com vista à redução de consumo de eletricidade e gás por forma a tornar o edifício um *NZEB*.
8. Conclusões do trabalho.

3. Caracterização do edifício e dos sistemas

Um hotel é um edifício com várias particularidades a ter em conta no momento da avaliação do desempenho energético. Os pontos mais importantes a verificar são os seguintes:

- Caracterização da envolvente térmica;
- Caracterização dos sistemas técnicos (AVAC, AQS, iluminação);
- Controlo dos sistemas de climatização e de iluminação dos quartos;
- Controlo dos sistemas das zonas comuns, que podem incidir sobre a iluminação, climatização ou equipamentos diversos (elevadores, iluminação exterior);
- Taxa de ocupação dos quartos;
- Utilização da cozinha/pastelaria e períodos de funcionamento dos restaurantes;
- Utilização de salas de reuniões/conferências;
- Outras comodidades do hotel (piscina, spa, zonas desportivas ou de lazer).

No caso de um hotel, o método de utilização dos diferentes pontos consumidores de energia depende de várias pessoas diferentes, o que por si só dificulta a estimativa da energia consumida. Por outro lado, podemos também verificar que devido à variedade dos tipos de utilizadores, o método (e o perfil) de consumo será mais uniformizado, ficando assim o resultado da análise a refletir uma média entre as boas práticas no que toca à eficiência energética e uma utilização mais descuidada.

O edifício apresenta espaços com tipologias distintas, que são necessárias para a correta prestação do serviço desejado: cozinha, lavandaria, restaurante, spa, salas de conferências, zonas técnicas e armazéns.

Tendo em conta a limitação da ADENE no que toca à atribuição de tipologias de espaços, o edifício ficará com as seguintes tipologias:

- Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas;
- Restaurantes;
- Cozinhas;
- Lavandarias;
- Zonas técnicas.

3.1. Caracterização do edifício

O edifício em estudo é um hotel de 5 estrelas, Quinta das Vistas Palace Gardens, situado no concelho do Funchal, Região Autónoma da Madeira.

As principais informações acerca do edifício são as seguintes:

- Ano de construção: 2002
- Tipo de utilização: Serviços
- Área total de pavimento: 6 393 m²
- Área útil de pavimento, sem espaços do tipo B*: 5 555 m²
- Pé-direito médio ponderado: 2,80 m
- Inércia térmica: Média
- Consumo anual global de acordo com as faturas: 1162 MWh/ano
- Edifício constituído por mais do que um corpo? Não
- N° de pisos do edifício: 6

* Sem ocupação permanente e sem sistema de aquecimento ou arrefecimento para conforto térmico.

O edifício encontra-se implantado a 150m de altitude, no concelho do Funchal, o que se traduz na zona climática II-V2. As plantas do edifício podem ser vistas no anexo A.



Figura 4 - Implantação do edifício

3.2. Modelo Computacional

Com base nos projetos de arquitetura e de AVAC é construído um modelo computacional do edifício, que tem como objetivo representar da forma mais real possível a arquitetura, os perfis de consumos e a ocupação.

O modelo criado estipula diversas zonas de simulação que são criadas juntando diversos espaços com o mesmo nível de ocupação e o mesmo sistema de AVAC. A nível de arquitetura, o modelo será construído de modo a respeitar as diversas soluções utilizadas, conforme se pode verificar na figura 5. O zonamento do edifício pode ser verificado no anexo B.

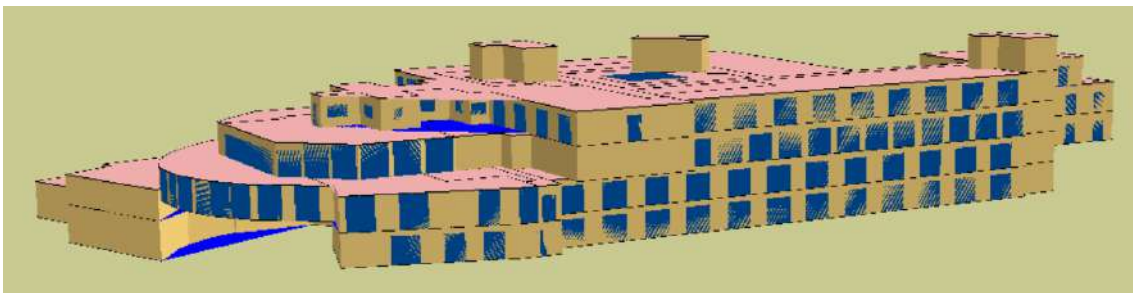


Figura 5 - Modelo computacional construído no programa VisualDOE 4.0

3.3. Caracterização da envolvente

3.3.1. Envolvente opaca

As duas principais características da envolvente opaca que influenciam o comportamento térmico do edifício são:

- O coeficiente de transmissão térmica (U), que revela a quantidade de calor por unidade de tempo que atravessa uma superfície com área unitária, por cada grau de diferencial de temperatura. Representa a resistência térmica da solução da envolvente, sendo melhor quanto menor for o seu valor (transmite menos calor);
- A massa superficial útil (M_{si}), que traduz a inércia térmica interior do edifício. Depende da constituição, localização, isolamento e revestimento dos elementos construtivos do edifício. Representa a capacidade das soluções construtivas em armazenar calor.

A obtenção dos valores do coeficiente de transmissão térmica (U) dos elementos construtivos verticais (paredes) foi com base nas regras de simplificação que, neste caso, tendo em conta que estamos a tratar de um edifício existente, sem pormenores construtivos, recorreremos ao ITE 54 e à espessura das paredes tendo em conta o ano de construção do edifício (posterior a 1960). Os elementos construtivos horizontais são estimados com base nos exemplos constantes no ITE50, que neste caso foi possível verificar em campo o tipo de revestimento e a constituição da estrutura do edifício.

Na tabela 8 pode verificar-se toda a informação acerca dos elementos opacos da envolvente do edifício.

Tabela 8 - Soluções de envolvente e respetivos coeficientes de transmissão de calor

Tipo de Elemento	Código	Descrição do Elemento	Área [m²]	U [W/m²°C]	U_{ref} [W/m²°C]
Parede Exterior	PE01	Parede exterior constituída por alvenaria rebocada em ambas as faces, com espessura total de 0.25m.	320	1,30	1,40
Parede Exterior	PE02	Parede exterior constituída por alvenaria rebocada em ambas as faces, com espessura total de 0.30m.	1254	1,10	1,40
Parede Exterior	PE03	Parede exterior constituída por alvenaria rebocada em ambas as faces, com espessura total de 0.35m.	283	0,96	1,40
Parede Interior	PI01	Parede interior de compartimentação com espaços não úteis composta por alvenaria de tijolo de 0.11m, rebocada em ambas as faces.	552	1,33	1,40
Em contacto com o Solo	PSolo01	Parede em contacto com o solo composta por pano de betão, revestida pela face interior.	734	0,77	--
Cobertura Exterior	CobExt01	Cobertura exterior plana composta por teto falso, laje de betão, impermeabilização, camada de forma e revestimento cerâmico.	127	1,07	0,80
Cobertura Exterior	CobExt02	Cobertura exterior inclinada composta por revestimento interior, laje de betão, desvão não habitado e revestimento em telha.	633	3,40	0,80
Cobertura Exterior	CobExt03	Cobertura exterior inclinada composta por teto falso, laje de betão, desvão não habitado e revestimento em telha.	428	1,95	0,80

Tipo de Elemento	Código	Descrição do Elemento	Área [m ²]	U [W/m ² °C]	U _{ref} [W/m ² °C]
Cobertura Exterior	CobExt04	Cobertura exterior ajardinada, constituída por laje maciça, com camada de impermeabilização e terra vegetal.	147	0,45	0,80
Cobertura Interior	CobInt01	Cobertura interior composta por teto falso, laje de betão, impermeabilização, camada de forma e revestimento cerâmico.	62	2,61	0,80
Pavimento Interior	PavInt01	Pavimento interior de compartimentação com espaços não úteis, composto por laje de betão e revestimento de piso.	199	1,89	0,80
Em contacto com o Solo	PavSolo01	Pavimento em contacto com o solo, composto por laje de betão e revestimento de piso.	736	0,47	--

Os valores dos coeficientes de transmissão térmica (U) referentes à envolvente exterior são incrementados em 35% para contabilizar as perdas térmicas associadas às pontes térmicas planas, as quais não foram possíveis quantificar de forma rigorosa devido à falta de projeto de estruturas (edifício existente).

Os valores de U_{ref} são utilizados na simulação de referência do edifício para obtenção da classe energética.

Na figura 6 apresentam-se exemplos de coberturas exteriores do edifício e na figura 7 apresentam-se fotos demonstrativas da envolvente vertical exterior.

Figura 6 - Exemplos de coberturas exteriores do edifício



Figura 7 - Fotos gerais da envolvente vertical exterior do edifício



No que toca à inércia térmica, tendo em conta que estamos a tratar de um edifício existente, podemos recorrer às regras de simplificação que estabelecem vários pontos que devemos verificar para definir a classe de inércia.

Na tabela 9 podemos verificar os aspetos a verificar para cada tipo de classificação de inércia térmica de acordo com o Despacho nº 15793-E/2013.

Tabela 9 - Inércia térmica - regras de simplificação

Tipo	Opções	Verifica
Forte	Pavimento e teto de betão armado ou pré-esforçado; incluindo pavimentos aligeirados	Sim
	Revestimento de teto em estuque ou reboco	Não
	Revestimento de piso cerâmico, pedra, parquet, alcatifa tipo industrial sem pelo (não se incluem soluções de pavimentos flutuantes)	Não
	Paredes interiores de compartimentação em alvenaria com revestimentos de estuque ou reboco	Não
	Paredes exteriores de alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco	Sim
	Paredes de envolvente interior (caixa de escadas, garagem, ...) em alvenaria com revestimentos interiores de estuque ou reboco	Sim
Fraca	Teto falso em todas as divisões ou pavimento de madeira ou esteira leve (cobertura)	Não
	Revestimento de piso do tipo flutuante ou pavimento de madeira	Não
	Paredes de compartimentação interior em tabique ou gesso cartonado ou sem paredes de compartimentação	Não

Como podemos verificar na tabela acima, não cumprimos todos os requisitos associados à inércia térmica fraca nem à inércia térmica forte. No edifício temos predominância de pavimento revestido com alcatifa com pelo e temos teto falso na

maioria dos espaços úteis. Assim, podemos concluir que o edifício tem inércia térmica MÉDIA – 275 kg/m².

3.3.2. Vãos envidraçados

Os elementos da envolvente não opaca (envidraçados) podem ser caracterizados, no que toca ao comportamento térmico dos edifícios, da seguinte forma:

- O coeficiente de transmissão térmica (U), que revela a quantidade de calor por unidade de tempo que atravessa uma superfície com área unitária, por cada grau de diferencial de temperatura. Representa a resistência térmica da solução envidraçada, sendo melhor quanto menor for o seu valor (transmite menos calor);
- O fator solar do vão envidraçado (g), que representa o quociente entre a energia solar atravessa a solução envidraçada e a energia solar que incide pelo lado exterior do envidraçado.
- A classe de permeabilidade ao ar da caixilharia e a existência de caixas de estores que influenciam a taxa de renovação horária de ar – infiltrações de ar.

O valor de U, por não haver informação técnica da caixilharia, é retirado do ITE50 de acordo com o tipo de constituição da caixilharia, do tipo de vidro (simples ou duplo) e das proteções de oclusão noturna nos casos em que tal se verifique.

O valor de g, por não haver informação técnica, é retirado do RECS, das tabelas 12 e 13 do ponto 2, n.º 7 do despacho n.º 15793-K/2013.

Na tabela 10 apresentam-se os diversos tipos de vãos envidraçados e a sua área total, no edifício. No anexo C podemos verificar a lista de vãos envidraçados com a respetiva área, proteção solar e orientação.

Tabela 10 - Soluções de vãos envidraçados no edifício

Descrição do Vão	U [W/m ² °C]	Uref [W/m ² °C]	g ^{⊥, vi}	g ^T	Área (m ²)
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia fixa de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Sem proteção solar.	3,7	4,3	0,78	0,78	58

Descrição do Vão	U [W/m ² °C]	U _{ref} [W/m ² °C]	g ^{L, vi}	g _T	Área (m ²)
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia giratória de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Sem proteção solar.	4,05	4,3	0,78	0,78	77
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia de correr de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Sem proteção solar.	4,25	4,3	0,78	0,78	80
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia fixa de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior clara, constituída por cortinas transparentes.	3,7	4,3	0,78	0,41	37
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia de correr de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior clara, constituída por cortinas transparentes.	4,25	4,3	0,78	0,41	5
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia fixa de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior clara constituída por cortinas opacas.	3,25	4,3	0,78	0,38	46
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia giratória de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior clara constituída por cortinas opacas.	3,5	4,3	0,78	0,38	13
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia de correr de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior clara constituída por cortinas opacas.	3,7	4,3	0,78	0,38	349
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia de correr de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior clara constituída por cortinas opacas.	3,7	4,3	0,78	0,38	36
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia de correr de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior escura constituída por cortinas transparentes.	4,25	4,3	0,78	0,60	15
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia de correr de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior escura constituída por estores de lâminas.	4,25	4,3	0,78	0,72	18

Descrição do Vão	U [W/m ² °C]	U _{ref} [W/m ² °C]	g ^{⊥, vi}	g _T	Área (m ²)
Vão envidraçado simples (uma só janela) com caixilharia de correr de metal e vidro duplo incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm. Proteção solar interior clara constituída por cortinas transparentes e proteção solar interior clara constituída por cortinas opacas.	3,7	4,3	0,78	0,15	19
Vão envidraçado simples (uma só janela) sem caixilharia, composto por vidro simples incolor 10mm. Sem proteção solar.	5,56	4,3	0,82	0,82	25

O valor de U_{ref} representa o coeficiente de transmissão térmica a utilizar na simulação de referência para obtenção da classe energética.

Na figura 8 podemos ver alguns exemplos de vãos envidraçados do edifício.

Figura 8 - Exemplos de vãos envidraçados - claraboia e vão vertical de correr



3.4. Sistemas de climatização

A climatização do edifício é do tipo sistema centralizado com unidades individuais.

Os sistemas técnicos do edifício encontram-se abaixo descritos, com indicação da informação energética de cada equipamento, por forma a haver uma maior perceção do consumo de cada sistema bem como a sua eficiência.

3.4.1. Equipamento de produção de água arrefecida - *Chiller*

O *chiller* instalado é responsável pela produção de energia térmica para arrefecimento das baterias das unidades de tratamento de ar e para os ventiloconvectores. Permite também recuperar calor para produção de água quente sanitária e aquecimento da piscina interior.

Fonte de energia: Eletricidade

Número de unidades iguais: 1

Marca: Daikin

Modelo: EUWT 40 KXY01S



Figura 9 - Chiller

Tabela 11 - Informação energética chiller

	Potência (kW)	Eficiência EER	Eficiência (Req. Mínimo)	Parcela Necessidades	Consumo energia final (kWh/ano)
Arrefecimento	120	4,0	4,1	0,39	31825

O valor de referência (requisito mínimo) indicado é referente ao tipo de sistema em causa. Na simulação o valor de referência para os sistemas de arrefecimento por ciclo de compressão é 2.9.

3.4.2. Sistema de caudal de fluido frigorigéneo variável (VRF)

Os sistemas VRF instalados são responsáveis pela produção de energia térmica para climatização dos quartos. Estes sistemas são a três tubos pelo que permitem aquecer e arrefecer em simultâneo.

Fonte de energia: Eletricidade

Número de unidades iguais: 4

Marca: Daikin

Modelo: RSEY10



Figura 10 – Unidades exteriores do sistema VRF

Fonte de energia: Eletricidade

Número de unidades iguais: 3

Marca: Daikin

Modelo: RSEY8

Tabela 12 – Informação energética sistema VRF

	Potência (kW)	Eficiência	Eficiência (Req. Mínimo)	Parcela Necessid.	Consumo energia final (kWh/ano)
Arrefecimento	199.2	2,64	3,0	0,45	42497
Aquecimento	210	2,87	3,4	0,80	19718

3.4.3. Equipamento de produção de água aquecida - Caldeiras

As caldeiras instaladas são responsáveis pela produção de energia térmica para aquecimento de água sanitária e aquecimento da piscina interior. As caldeiras recebem água pré-aquecida através da recuperação de calor do *chiller*.

Fonte de energia: Gás propano

Número de unidades iguais: 3

Marca: Roca

Modelo: G 100/90 IE



Figura 11 - Caldeiras

Tabela 13 - Informação energética caldeira

	Potência (kW)	Rendimento	Eficiência (Req. Mínimo)	Parcela Necessid.	Consumo energia final (kWh/ano)
Aquecimento	309	0,92	0,89	0,20	54400
AQS+Piscinas	309	0,92	0,89	1,00	180088

O valor de referência, no caso da caldeira, a referência coincide com o requisito mínimo.

3.4.4. Unidade individual de expansão direta (split) da lavandaria

A unidade de expansão direta do tipo split, instalada na lavandaria tem como objetivo o controlo da carga térmica permitindo um maior conforto no espaço devido ao calor gerado pelos equipamentos existentes.

Fonte de energia: Eletricidade

Número de unidades iguais: 1

Marca: Princesse

Modelo: AU-22HR53CA2



Figura 12 – Unidade interior do sistema split da lavandaria

Este sistema não tem potência suficiente para o espaço, servindo como sistema de controlo da carga térmica da lavandaria associada à dissipação de calor elevada das máquinas existentes neste espaço. Em simulação foi contemplado um sistema de referência.

3.4.5. Unidade de expansão direta (split) do bastidor

A unidade de expansão direta do tipo split, instalada no bastidor informático tem como objetivo a remoção da carga térmica provocada pelos equipamentos informáticos que se encontram no espaço. O consumo associado foi considerado como equipamento.

Fonte de energia: Eletricidade

Número de unidades iguais: 1

Marca: Samsung

Modelo: Não identificado



Figura 13 – Unidade interior do sistema split do bastidor

Este sistema técnico não foi simulado tendo em conta que o seu funcionamento não é para conforto térmico, tem como objetivo o controlo da carga térmica do espaço do bastidor informático do edifício.

3.4.6. Ventilação

A ventilação do edifício é mecânica, existindo 6 unidades de tratamento de ar (UTA) e 20 ventiladores. As UTA servem principalmente as zonas comuns do edifício, como se pode verificar na tabela 14.

Os ventiladores servem diversos espaços do edifício nomeadamente quartos (Blocos A1, A2, A3 e A4), cozinha, instalações sanitárias e *health club*.

Existem também 8 ventiladores de desenfumagem que funcionam em caso de emergência.

Tabela 14 - Unidades de tratamento de ar do edifício

Nome	Marca	Modelo	Potência Elétrica [kW]	Caudal Insuflação [m ³ /h]	Caudal Ar Novo [m ³ /h]	SFP kW/(l/s)
UTA Recepção	Mekar	MKC 20	0,49	3500	1000	0,00050
UTA Bar 1	York	3 S	0,49	2600	700	0,00068
UTA Bar 2	York	3 S	0,49	2600	700	0,00068
UTA Restaurante 1	Mekar	MKC 22	0,735	5250	1400	0,00050
UTA Restaurante 2	Mekar	MKC 10	0,245	1650	450	0,00053
UTA Piscina	Wolf	KG 160	2,6	8000	0	0,00117

Tabela 15 - Ventiladores de insuflação e extração do edifício

Nome	Tipo	Área de influência	Marca	Modelo	Caudal [m ³ /h]	Pot. Elétrica [W]	SFP kW/(l/s)
VI	Insuflação	Piso 0	France Air	Modulys PDI 9/9	5400	N/I	
VI	Insuflação	Cozinha	France Air	Modulys PDE 9/9	5400	N/I	
VI	Insuflação	Geral Serviços	France Air	Modulys 15/15	5400	N/I	
N/I	Extração	P0 e P1	France Air	Modulys 12/12	5380	1.1	0.00074
N/I	Extração	P0 e P1	France Air	Modulys 10/10	6000	1.1	0.00066
N/I	Extração	P0 WC	France Air	Modulys DPE 8/7	1500	0.37	0.00089
N/I	Extração	Health Club	France Air	Modulys DPE 9/9	2400	0.55	0.00083
N/I	Extração	Cozinha	France Air	Defumair 60	4000	N/I	
N/I	Extração	Cozinha	France Air	Defumair 60	8000	N/I	
VE A3	Extração	Bloco A3	France Air	Modulys 12/12	4900	1.1	0.00081
VE A4	Extração	Bloco A4	France Air	Modulys DPE 8/7	1100	0.37	0.00121
VE Site	Extração	N/I	S&P	TD 100	200	0.04	0.00072
VE Bar	Extração	Bar	France Air	Modulys DPE 8/7	700	0.37	0.00190
VE A1	Extração	Bloco A1	France Air	Modulys DPE 8/7	1100	0.37	0.00121
VE A2	Extração	Bloco A2	France Air	Modulys DPE 8/7	1275	0.37	0.00104
VE	Extração	Hotte Piso 0	France Air	Defumair XR450	5400	N/I	
VE	Extração	Hotte Piso 1	France Air	Defumair 75 4pt	5400	N/I	
VE	Extração	Máquinas Secar	France Air	Modulys DPE 10/10	5400	N/I	
VE	Extração	WC Pessoal	France Air	Modulys DPE 8/7	5400	N/I	
VE	Extração	Geral Serviços	France Air	Modulys 10/10	5400	N/I	

Não foi possível identificar a potência elétrica dos motores dos ventiladores de insuflação (piso 0, cozinha e geral serviços) nem dos ventiladores de extração da cozinha (hotte), hottes dos pisos 0 e 1, máquinas de secar, WC Pessoal e geral serviços.

Na tabela 16 estão apresentados os caudais de ar novo e de extração, associados ao sistema de ventilação instalado, por tipologia do edifício.

Tabela 16 - Caudal de ar novo e extração por tipologia

Tipologias	Caudal Ar Novo (m ³ /h)	Caudal Extração (m ³ /h)
Cozinhas	1200	2280
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	4000	27550
Lavandarias	0	0
Restaurantes	1850	1850
Zonas técnicas	0	1700

3.5. Sistemas de iluminação

O edifício tem cerca de 37 kW de potência instalada em iluminação interior, existindo maior incidência de lâmpadas do tipo halogéneo.

Tabela 17 - Resumo iluminação interior

Tipo de Lâmpada	Potência Instalada (W)	Percentagem
Fluorescente Tubular	10635	28%
Fluorescente Compacta Integrada	3007	8%
Fluorescente Compacta Não Integrada	5366	14%
Halogéneo	16660	45%
LED	1721	5%
TOTAL	37389	100%

Na figura 14 podemos verificar alguns dos tipos de iluminação instalados no interior do edifício.

Figura 14 - Exemplos de iluminação interior (fluorescente tubular e halogéneo)



Quanto à iluminação exterior, o edifício tem cerca de 3 kW de potência instalada, existindo maior incidência de lâmpadas do tipo fluorescente compacta integrada.

Tabela 18 - Resumo iluminação exterior

Tipo de Lâmpada	Potência Instalada (W)	Percentagem
Fluorescente Compacta Integrada	890	33%
Descarga Alta Intensidade	500	19%
Halogéneo	600	22%
LED	694	26%
TOTAL	2684	100%

Na figura 15 podemos verificar uma fotografia exemplo da iluminação exterior do edifício.

Figura 15 – Exemplo de iluminação exterior do edifício



Na tabela 19 podemos verificar a potência de iluminação por tipologia de espaço e por tipo de lâmpada.

Tabela 19 - Potência de iluminação por tipologia e tipo de lâmpada

Tipologia	Tipo de lâmpadas	Nº lâmpadas	Potência Total [kW]
Cozinhas	Fluorescente	20	0,86
	LED	6	0,11
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Fluorescente	136	5,86
	Fluorescente Compacta	492	8,29
	LED	241	1,07
	Halogéneo	531	16,66
Lavandarias	Fluorescente	8	0,34
	LED	3	0,05
Restaurantes	Fluorescente	22	0,99
	LED	79	0,36
Zonas técnicas	Fluorescente	58	2,60
	Fluorescente Compacta	5	0,08
	LED	6	0,13

No anexo D encontra-se a lista de levantamento de iluminação, por cada espaço do edifício.

3.6. Ascensores

O edifício tem 5 elevadores, dos quais 3 são para hóspedes e 2 são de serviço.

Dos elevadores de hóspedes, o EL.1 e o EL.2 servem os pisos 0, 1 e 2. O EL.3 serve os pisos -1, 0, 1 e 2. Relativamente aos elevadores de serviço, o EL.1 serve os pisos -1, 0, 1 e 2 e o EL.2 serve somente de ligação entre dois pisos, o -2 e o 0.

Tabela 20 - Lista de ascensores

	Hóspedes EL.1	Hóspedes EL.2	Hóspedes EL.3	Serviço EL.1	Serviço EL.2
Marca	Orona	Orona	Orona	Orona	Orona
Modelo	Elétrico CCM	Elétrico CCM	Elétrico CCM	Elétrico CCM	Hidráulico
Tipo de Tecnologia	Tração 2 vel.	Tração 2 vel.	Tração 2 vel.	Tração 2 vel.	Pressão óleo para abertura e fecho pistão
Carga [kg]	450	450	450	1250	1250
Velocidade nominal [m/s]	1	1	1	1	0,6
Classe energética	C	C	C	C	D

3.7. Sistemas de regulação e controlo

Não existem sistemas de gestão técnica centralizada. Os diversos sistemas de climatização têm sistemas de controlo individuais.

No que toca à regulação e controlo do sistema de iluminação do edifício, existe somente controlo a iluminação através de detetores de movimento em circulações e instalações sanitárias no interior do edifício. Relativamente ao exterior, o funcionamento da iluminação é regulado através de controlo horário.

4. Análise energética do edifício

A correta perceção do funcionamento do edifício é fundamental para que a análise energética do edifício seja ao máximo aproximada da realidade.

A análise energética do edifício baseia-se na análise das faturas de energia, em medições efetuadas nos quadros elétricos do edifício e através da simulação numérica do edifício.

As faturas de energia de edifício traduzem os consumos efetivos de eletricidade e gás natural. Para tal, por forma a obter um histórico do edifício, analisam-se as faturas dos últimos 3 anos de funcionamento, que neste caso foram os anos de 2016, 2017 e 2018 (parcial). A figura 16 e a tabela 21 representam o perfil anual de consumo de energia elétrica do edifício.

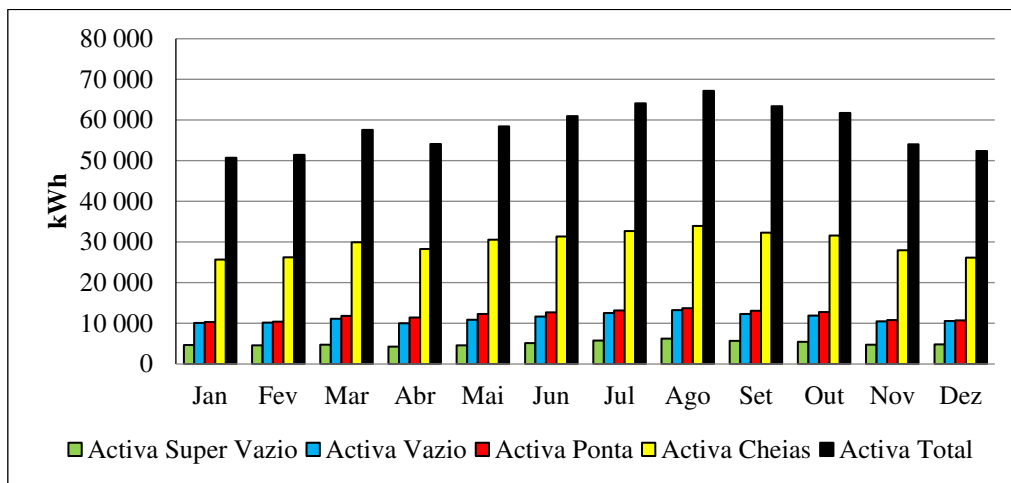


Figura 16 - Consumos elétricos do ano de referência - Faturas

Tabela 21 - Consumo de eletricidade com base nas faturas

Ano de referência - Eletricidade	Total (kWh)
Jan.	50 760
Fev.	51 416
Mar.	57 622
Abr.	54 122
Mai.	58 433
Jun.	60 942
Jul.	64 151
Ago.	67 216

Ano de referência - Eletricidade	Total (kWh)
Set.	63 431
Out.	61 725
Nov.	54 077
Dez.	52 375
Anual	696 268

O abastecimento de gás no edifício é a granel pelo que o perfil anual de consumo não tem uma elevada precisão no que toca ao consumo mensal. Assim, apresenta-se somente a tabela 22, onde está representado o consumo anual de gás propano.

Tabela 22 - Consumo de gás propano com base nas faturas

Ano de referência – Gás Propano	Total (kWh)
Jan.	44 061
Fev.	47 357
Mar.	51 566
Abr.	43 416
Mai.	39 743
Jun.	39 180
Jul.	34 572
Ago.	36 159
Set.	32 679
Out.	38 157
Nov.	41 618
Dez.	17 071
Anual	465 578

Durante o trabalho de levantamento (em campo), foram colocados diversos analisadores de rede em vários circuitos elétricos do edifício por forma a suportar o trabalho de desagregação de consumos de energia elétrica do edifício. Entre as medições efetuadas, está o consumo geral do edifício (que foi validado com o consumo elétrico faturado), cozinha, lavandaria, AVAC 1 + AVAC 2 (que representam o consumo total de AVAC do edifício), piso 1 (receção, restaurante, cozinha e quartos), piso 2 (quartos) e 3 elevadores. Os dados dos consumos dados pelos analisadores de rede permitem um trabalho de desagregação mais preciso, ajudando a calibrar e validar o modelo de simulação real. Os perfis de consumos medidos podem ser vistos no anexo E.

Com base nas faturas, o custo médio da energia elétrica é 0,117 €/kWh e do gás propano é de 0,081 €/kWh.

O edifício tem uma tipologia muito específica em que a ocupação varia ao longo do ano. Assim, é importante verificar a tabela 23 por forma a perceber a relação da ocupação com o consumo do edifício.

Tabela 23 - Ocupação média do edifício

Ano Tipo - Ocupação	Hóspedes	Ocupação
Jan.	915	21%
Fev.	1345	34%
Mar.	2808	58%
Abr.	3276	74%
Mai.	3366	71%
Jun.	3415	80%
Jul.	2981	63%
Ago.	4036	79%
Set.	3852	89%
Out.	3258	70%
Nov.	2300	54%
Dez.	1279	28%
TOTAL	32830	

Na tabela abaixo apresentam-se alguns dos principais dados para as duas simulações realizadas para a obtenção da classificação energética (prevista e referência).

Como comparação aos valores reais, utilizam-se os valores de referência com base no sistema nacional de certificação energética, por forma a analisar mais facilmente a eficiência do edifício no que toca à iluminação e ao cumprimento dos caudais de ar novo mínimos.

As zonas descritas em cada linha estão codificadas, representando diversas tipologias:

COZ – Cozinhas;

ET4 – Empreendimentos Turísticos de 4 ou mais estrelas;

LAV – Lavandaria;

RES – Restaurantes;

Z-T – Zonas Técnicas.

Tabela 24 - Dados das simulações

Zona	Área [m ²]	Densid. ocupação [m ² /pess.]	Densid. iluminação real [W/m ²]	Densid. iluminação referência [W/m ²]	Caudal ar novo prescritivo /real [m ³ /h]	Caudal ar novo referência [m ³ /h]
COZ-P1-Cozin	158,4	10,6	6,1	16,8	1200	594
ET4-P01-Circ	33,0	0,0	2,9	4,5	99	124
ET4-P01-CircQ	105,4	0,0	3,1	4,0	316	395
ET4-P01-Gin	53,3	10,7	8,4	10,2	1000	200
ET4-P01-Qua	358,7	14,9	4,8	4,4	384	480
ET4-P01-Serv	38,6	0,0	5,1	4,4	116	145
ET4-P02-Baln	50,7	5,1	7,2	7,6	537	537
ET4-P0-CircExt	12,8	0,0	1,9	3,8	39	48
ET4-P0-CircQ	249,8	0,0	3,5	3,9	749	937
ET4-P0-CircServ	236,5	19,7	2,6	4,5	940	1152
ET4-P0-GabEcon	11,6	11,6	15,6	12,0	35	43
ET4-P0-Gabs	206,6	10,3	40,0	10,4	805	950
ET4-P0-Piscin	343,7	22,9	5,4	5,4	1071	1339
ET4-P0-Qua1	358,7	14,9	4,8	4,4	384	480
ET4-P0-Qua2	112,9	14,1	5,1	4,6	128	160
ET4-P0-RececSpa	42,0	21,0	8,8	3,8	126	158
ET4-P0-Sala1	23,3	2,3	11,6	12,0	200	250
ET4-P0-Salao	105,5	2,1	18,5	12,0	1000	1250
ET4-P0-ServPisc	37,5	0,0	7,2	7,1	113	141
ET4-P0-Spa	149,5	24,9	5,0	5,3	600	768
ET4-P1-Backoffice	42,0	10,5	15,3	12,0	126	158
ET4-P1-Bar	148,3	9,9	3,6	11,4	1400	556
ET4-P1-CircQ	135,3	0,0	3,6	3,9	406	507
ET4-P1-CopaBar	28,2	0,0	9,6	11,3	85	106
ET4-P1-IS	38,1	5,4	8,0	7,0	363	367
ET4-P1-Qua1	112,9	14,1	5,1	4,6	128	160
ET4-P1-Qua2	327,3	14,9	4,6	4,3	352	440
ET4-P1-Recec	393,0	19,6	5,0	11,2	1000	1474
ET4-P1-Serv	51,3	0,0	5,3	3,9	154	192
ET4-P2-CircQ	260,0	0,0	3,0	4,1	780	975
ET4-P2-Qua1	85,3	14,2	5,1	4,6	96	120
ET4-P2-Qua2	255,4	14,2	5,1	4,6	288	360
ET4-P2-Qua3	327,5	23,4	2,2	2,9	224	280
ET4-P2-Qua4	273,3	15,2	4,0	4,1	288	360

Zona	Área [m ²]	Densid. ocupação [m ² /pess.]	Densid. iluminação real [W/m ²]	Densid. iluminação referência [W/m ²]	Caudal ar novo prescritivo /real [m ³ /h]	Caudal ar novo referência [m ³ /h]
ET4-P2-Serv	14,9	0,0	6,1	3,7	45	56
LAV-P02-Lavand	96,6	19,3	4,1	13,0	290	362
RES-P1-Rest	277,4	2,5	4,9	4,9	1850	3300
Z-T-P01.5-ZTPisc	195,2	0,0	2,5	6,8	0	0
Z-T-P01-Arrecad	69,8	0,0	2,6	3,4	0	0
Z-T-P01-MCargas	18,5	0,0	1,2	3,2	0	0
Z-T-P02-Cais	153,4	0,0	1,9	3,7	0	0
Z-T-P02-CT	139,6	0,0	3,1	6,8	0	0
Z-T-P0-Arr	50,3	0,0	5,4	3,4	0	0
Z-T-P0-CamFrig	107,0	0,0	3,4	2,0	0	0
Z-T-P0-Spa	1,3	0,0	17,3	3,4	0	0
Z-T-P0-ZTPisc	22,9	0,0	5,9	6,8	0	0
Z-T-P1-Bagag	7,2	0,0	11,7	3,4	0	0
Z-T-P1-Serv	10,4	0,0	8,7	6,8	0	0
ZT-P3-CMaq1	25,9	0,0	6,9	6,2	0	0
ZT-P3-CMaq2	17,9	0,0	7,5	6,8	0	0
ZT-P3-CMaq3	18,3	0,0	7,4	6,1	0	0

As simulações foram realizadas com o programa VisualDOE 4 que, conforme estabelecido no RECS, cumpre a norma ASHRAE 140–2004.

O objetivo da simulação através de um programa informático é criar um modelo representativo do funcionamento do edifício, em condições reais, de modo a podermos desagregar os consumos de energia nas várias utilizações finais.

As simulações em condições previstas e de referência serão realizadas posteriormente, sendo os resultados destas simulações utilizados para determinar os indicadores de eficiência energética (IEE) para efeitos de classificação energética.

Para construir o modelo geométrico são utilizados como base os desenhos existentes do edifício e as informações recolhidas durante a visita.

O modelo foi construído criando zonas que agregam diversos espaços servidos pelo mesmo sistema de climatização e com o mesmo tipo de utilização. Tendo em conta que o programa não identifica a espessura das paredes, contando esta como área útil, é

necessário validar o modelo arquitetónico de simulação. Como podemos verificar na tabela 25, o desvio é muito reduzido e assim o modelo encontra-se validado.

Tabela 25 - Áreas do edifício, real e simulação

		Desvio
Área Útil do Edifício (m ²)	6 393	0,1%
Área Simulada (m ²)	6 397	

Os diversos espaços do edifício são classificados conforme o tipo de ocupação e a climatização do espaço:

- Espaços do tipo A – com ocupação permanente ou com sistema de aquecimento ou arrefecimento para conforto térmico;
- Espaços do tipo B – sem ocupação permanente ou sem sistema de aquecimento ou arrefecimento para conforto térmico.

Podemos verificar o número de zonas do edifício por tipo de espaço na tabela 26.

Tabela 26 - Número de zonas por tipo de espaço

	Número de Zonas
Relativas a espaços do tipo A	37
Relativas a espaços do tipo B	14

4.1. Análise energética – simulação real

A análise energética é resultado da simulação dinâmica real do edifício, a qual é ajustada com base na análise dos consumos medidos durante o período da auditoria e nas informações recolhidas acerca do funcionamento do edifício, durante o trabalho de campo.

A simulação tem como objetivo criar um modelo computacional que represente o funcionamento real do edifício e permitir a desagregação dos consumos de energia pelas diversas utilizações finais. Um modelo de simulação bem calibrado tem de prever os consumos de iluminação, equipamentos, aquecimento e arrefecimento com uma margem de erro inferior a 5% em relação aos consumos reais. Na tabela 27 podemos verificar a desagregação de consumos e comparação com as faturas de energia por forma a validar

o modelo. Na simulação foram utilizados os perfis de iluminação constantes no anexo F, os perfis de equipamentos constantes no anexo G e os perfis de ocupação do anexo H.

Tabela 27 – Comparação resultados da auditoria e da simulação energética nas condições reais (validação do modelo)

Consumos	Energia Elétrica			Gás Propano		
	Auditoria (kWh)	Simulação (kWh)	Desvio	Auditoria (kWh)	Simulação (kWh)	Desvio
Iluminação Interior	61591	61591	0,0%	--	--	--
Preparação de AQS	--	0	--	130712	130712	0,0%
Aquec. Água Piscinas	6044	6044	0,0%	49377	49377	0,0%
Elevadores	7820	7820	0,0%	--	--	--
Iluminação Exterior	3537	3537	0,0%	--	--	--
Equipamentos	403410	403410	0,0%	226289	226289	0,0%
Câmaras de Frio	54936	54936	0,0%	--	--	--
Bombas Piscina	18283	18283	0,0%	--	--	--
Aquec. Ambiente	140646	9225	1,0%	59200	61147	3,3%
Bombas – Aquec.		5457			--	
Ventilação – Aquec.		17814			--	
Arref. Ambiente		72630			0	
Bombas – Arref.		4837			--	
Ventilação – Arref.		32089			0	
Total por Forma de Energia	696268	697674	0,2%	465578	468328	0,4%
Desvio Total Energia Final	0,3%					

A desagregação do consumo de gás do edifício foi feita com base nos seguintes pontos:

- Simulação da energia para aquecimento de água das piscinas através do programa informático Solterm;
- Estimativa do consumo de energia para produção de AQS através da ocupação mensal e de um valor médio de consumo de água por ocupante (70l/pessoa a 45°C);

O restante consumo foi desagregado olhando para o período de verão em que não há aquecimento ambiente, o que resulta em consumo exclusivo para equipamentos de cozinha. Este consumo foi extrapolado para o resto do ano tendo também em atenção a ocupação do edifício. Assim, ficamos com o consumo para aquecimento ambiente.

No gráfico abaixo podemos verificar a comparação do consumo de energia elétrica real e o consumo simulado.

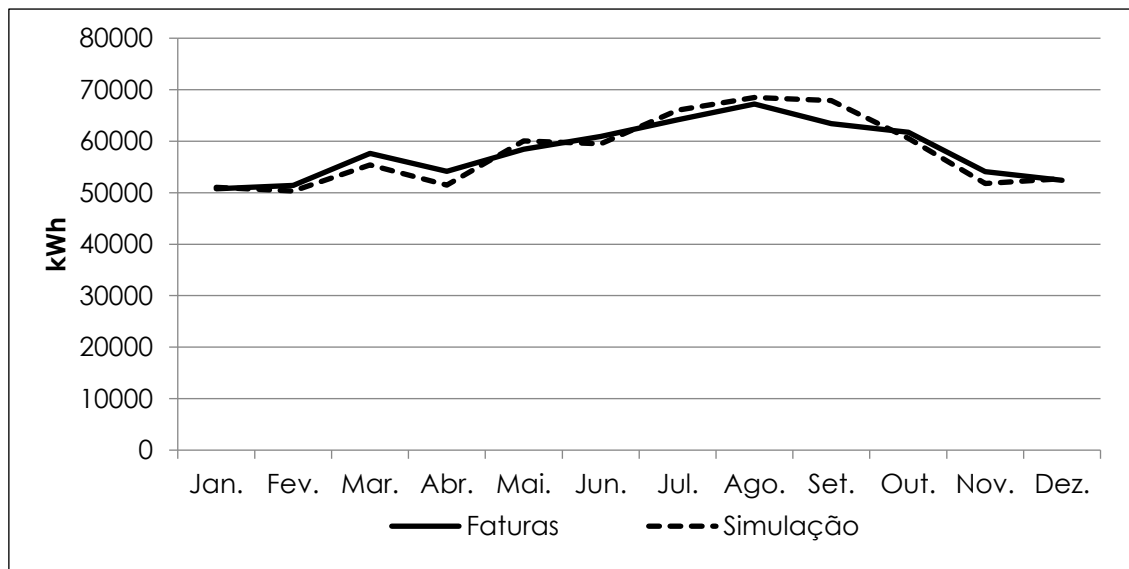


Figura 17 - Comparação de consumos elétricos faturados com simulados (kWh)

O desvio da simulação real em relação às faturas encontra-se traduzido na tabela 27. Na tabela 28 podemos também verificar o peso de cada tipo de consumo no total do edifício e o respetivo resultado em energia primária [kWh_{EP}].

No anexo I temos os dados retirados da simulação dinâmica que levam aos valores apresentados.

Tabela 28 - Resultados da simulação energética em condições reais

	Energia Final (kWh)				Energia Primária (kWh _{EP})	%
	Energia elétrica		Gás Propano			
Iluminação Interior	61591	8,8%	--	0,0%	153977	7,0%
Preparação de AQS	0	0,0%	130712	28,0%	130712	5,9%
Aquec. Água Piscinas	6044	0,9%	49377	10,6%	64488	2,9%
Elevadores	7820	1,1%	--	0,0%	19551	0,9%
Iluminação Exterior	3537	0,5%	--	0,0%	8843	0,4%
Equipamentos	403410	57,8%	226289	48,4%	1234814	55,8%
Câmaras de Frio	54936	7,9%	--	0,0%	137341	6,2%
Bombas Piscina	18283	2,6%	--	0,0%	45707	2,1%
Aquecimento Ambiente	9225	1,3%	61147	13,1%	84208	3,8%
Bombas - Aquecimento	5457	0,8%	--	0,0%	13642	0,6%

	Energia Final (kWh)				Energia Primária (kWh _{EP})	%
	Energia elétrica		Gás Propano			
Ventilação - Aquecimento	17814	2,6%	--	0,0%	44535	2,0%
Arrefecimento Ambiente	72630	10,4%	0	0,0%	181575	8,2%
Bombas - Arrefecimento	4837	0,7%	--	0,0%	12093	0,5%
Ventilação - Arrefecimento	32089	4,6%	0	0,0%	80223	3,6%
Contribuição renovável					0	0,0%
Total	697674	100%	467524	100%	2211708	100%

Este consumo corresponde a um valor de emissões de CO₂ de 179 ton/ano.

Os fatores de conversão de energia final para energia primária utilizados estão de acordo com o definido em despacho (nº15793-D/2013) e são os seguintes:

- $F_{pu} = 2,5 \text{ kWh}_{EP}/\text{kWh}$ para eletricidade, independentemente da sua origem (renovável ou não renovável).
- $F_{pu} = 1 \text{ kWh}_{EP}/\text{kWh}$ para combustíveis sólidos, líquidos e gasosos não renováveis.
- $F_{pu} = 1$ no caso de energia térmica de origem renovável.

Através dos resultados da simulação real do edifício, conclui-se que este consome, anualmente, cerca de 698 MWh de energia elétrica e 468 MWh de Gás Propano, o que representa um consumo em energia primária de 2212 MWh_{EP} distribuídos da seguinte forma: 5,9% em Preparação de AQS, 2,9% em Aquec. Água Piscinas, 0,9% em Elevadores, 0,4% em Iluminação Exterior, 55,8% em Equipamentos, 6,2% em Câmaras de Frio, 2,1% em Bombas Piscina, 3,8% em Aquecimento Ambiente, 0,6% em Bombas - Aquecimento, 2,0% em Ventilação - Aquecimento, 8,2% em Arrefecimento Ambiente, 0,5% em Bombas - Arrefecimento, 3,6% em Ventilação - Arrefecimento e 7,0% em Iluminação Interior.

4.2. Resultados da simulação para IEE previsto

De acordo com o RECS, a simulação prevista, deverá ser efetuada nas condições definidas na tabela I.04 do ponto 3 da Portaria n.º 17-A/2016.

O modelo da simulação para obtenção do IEE previsto é construído a partir do modelo da simulação real e os perfis de climatização são alterados de modo a garantir o

conforto térmico (intervalo 20 °C a 25 °C) durante o período de ocupação de todas as zonas úteis.

De acordo com o ponto 3.1.7 da portaria acima referida, nas situações em que não estejam instalados sistemas que assegurem a manutenção das condições de temperatura no intervalo referido, a simulação para determinação do IEEpr deve ser realizada considerando a existência de sistemas com características de referência, mantendo as demais características dos sistemas instalados.

Nos espaços com insuflação de ar novo, mantêm-se os caudais reais. Nos espaços ventilados exclusivamente com recurso a meios naturais, considera-se o valor de caudal de ar novo correspondente ao valor do caudal mínimo determinado pelo método prescritivo, sem ter em consideração a eficácia de remoção de poluentes.

Quando existem dispositivos de proteção solar é considerada a sua utilização quando a radiação solar incidente na fachada excede 300 W/m².

O resultado da simulação de prevista pode ser visto no anexo J.

Tabela 29 - Resultados da Simulação para obtenção do IEE Previsto

Consumos	Eletricidade (kWh)	Gás Propano (kWh)	Aeroterminia (kWh)
Iluminação Interior	61591	--	
Preparação de AQS	0	130712	
Aquec. Água Piscinas	6044	49377	
Elevadores	7820	--	
Iluminação Exterior	3537	--	
Equipamentos	403410	226289	
Câmaras de Frio	54936	--	
Bombas Piscina	18283	--	
Aquecimento Ambiente	72709	57120	36806
Bombas - Aquecimento	4415	--	
Ventilação - Aquecimento	28454	--	
Arrefecimento Ambiente	242066	0	85953
Bombas - Arrefecimento	8732	--	
Ventilação - Arrefecimento	59184	--	
TOTAL	971182	463498	

4.3. Resultados da simulação para IEE referência

De acordo com o RECS, a simulação de referência, deverá ser efetuada nas condições de referência definidas na tabela I.07 do ponto 5 da Portaria n.º 17-A/2016.

O modelo da simulação para obtenção do IEE de referência é construído a partir do modelo da simulação para obtenção do IEE previsto, mantendo os perfis de climatização de modo a garantir o conforto térmico durante o período de ocupação. Todos os sistemas de climatização passam a ter as características de referência (tabela I.07 da portaria n.º 17-A/2016).;" Os caudais de ar novo são também alterados sendo todos calculados pelo método prescritivo para o critério dos ocupantes, considerando uma eficiência de ventilação de 80%.

Para os valores de potência específica dos ventiladores de insuflação e de extração associados à ventilação das áreas climatizadas, consideram-se os que correspondem ao limite inferior (mais eficiente) da classe correspondente ao requisito mínimo aplicável e definido na tabela I.21, da portaria acima referida, para o efeito. Não são considerados sistemas de arrefecimento gratuito, de recuperação de energia, de caudal variável ou outras soluções de eficiência energética na climatização.

No caso de piscinas, o caudal de ar novo é calculado através da área com base no valor de $20 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$ em que a área de referência é a área do plano de água.

Os consumos elétricos para iluminação exterior e para elevadores e escadas/tapetes rolantes consideram-se idênticos às estimativas assumidas para os valores da situação atual.

Os sistemas de referência para determinação do consumo de energia para aquecimento de água sanitária e de piscinas têm eficiências idênticas aos da climatização. Não se consideram sistemas de recuperação de calor, de caudal variável ou outras soluções de eficiência energética na determinação do consumo de energia para este fim.

No que se refere à iluminação, considera-se a densidade de potência correspondente ao requisito mínimo aplicável, sem sistemas de controlo por ocupação ou por disponibilidade de luz natural e definido na tabela I.28, da portaria acima referida, para o efeito. Não se consideram quaisquer sistemas de energia renovável instalados. São utilizados os valores dos coeficientes de transmissão térmica superficial de referência para elementos opacos e não opacos e, para estes últimos, de fator solar, das tabelas I.09

e I.10 da referida portaria, consoante a zona climática em que se encontra o edifício. O valor do coeficiente de absorção de radiação solar da envolvente opaca é 0.4.

A área de vãos envidraçados corresponde a 30% da área de cada fachada e a 0% nas coberturas.

Tabela 30 - Resultados da Simulação para obtenção do IEE Referência

Consumos	Eletricidade (kWh)	Gás Propano (kWh)
Iluminação Interior	97390	--
Preparação de AQS	0	135118
Aquec. Água Piscinas	6044	51041
Elevadores	7820	--
Iluminação Exterior	3537	--
Equipamentos	403410	226289
Câmaras de Frio	54936	--
Bombas Piscina	18283	--
Aquecimento Ambiente	25942	69825
Bombas - Aquecimento	4827	--
Ventilação - Aquecimento	34685	--
Arrefecimento Ambiente	131140	0
Bombas - Arrefecimento	8695	--
Ventilação - Arrefecimento	53249	--
TOTAL	849959	482273

No caso da simulação de referência não é contemplada aerotermia pois não são consideradas energias renováveis.

O resultado da simulação de referência pode ser visto no anexo L.

4.4. Indicadores de eficiência energética

Os indicadores das tabelas 31 e 32 permitem comparar os indicadores de eficiência energética do edifício.

Tabela 31 - IEE Previsto e IEE Referência

	[kWhEP/m ² .ano]	
	IEE _{pr}	IEE _{ref}
IEE	431,1	407,8
IEE _S	230,5	186,0
IEE _T	221,8	221,8
IEE _{pr, Ren}	19,2	--

Tabela 32 – Consumo de energia final específica por tipo de utilização

Consumo	(kWh/m ² ano)					
	Aquec. água piscina	Aquec. Ambiente	Arrefec. Ambiente	AQS	Iluminação	Outros
Referência	8,93	21,2	30,2	21,1	15,2	--
Edifício	8,67	25,4	48,5	20,4	9,63	120,4
Renovável	0	5,8	13,4	0	0	--
	0,0%	22,6%	27,7%	0,0%	0,0%	--

Na tabela 33 apresentam-se outros indicadores relevantes para o processo de certificação energética:

Tabela 33 - Outros indicadores

Energia Renovável (%)	4,2
Emissões CO ₂ (t/ano)	428
E _{ren,ext} (kWh/ano)	0
Edifício sujeito a PRE?	Não

A percentagem de energia renovável representa a ponderação entre a aerotermia das unidades de ar condicionado de expansão direta e a energia total do edifício.

As emissões de CO₂ foram obtidas através da aplicação dos fatores de conversão constantes no SCE.

A parcela E_{ren,ext} representa a energia renovável produzida no edifício e que não é utilizada no mesmo (por exemplo, painéis fotovoltaicos ligados à rede elétrica pública, o que não se verifica neste edifício).

Como este edifício tem consumo total de energia final inferior a 2,5 GWh, não se encontra sujeito à obrigatoriedade de elaboração de Plano de Racionalização Energético (PRE).

4.5. Classificação energética

Como foi verificado no subcapítulo 2.1, através da equação 7, a obtenção do rácio para atribuição de classe energética é feita com o seguinte cálculo.

$$R_{IEE} = \frac{230,5 - 19,2}{186,0} = 1,14$$

Tabela 34 - Classificação energética

Classe Energética	Valor de R _{IEE}		
A+	-		0,25
A	0,26		0,50
B	0,51		0,75
B-	0,76		1,00
C	1,01	1,14	1,50
D	1,51		2,00
E	2,01		2,50
F	2,51		-



5. Aumento da eficiência energética do edifício

As simulações realizadas anteriormente permitem identificar melhorias que permitem diminuir o consumo de energia final do edifício. De seguida serão apresentadas diversas medidas e o respetivo impacto no edifício.

Pode ser consultada a tabela resumo do impacto das medidas de melhoria no anexo M.

5.1. Medidas passivas para aumento da eficiência energética

5.1.1. Isolamento térmico paredes

A presente medida de melhoria visa o estudo de soluções de parede mais eficientes, com isolamento térmico. Esta medida permite a redução das perdas térmicas através da envolvente exterior vertical e da envolvente interior de compartimentação com espaços do tipo B.

A solução escolhida para o exterior é uma parede dupla (tijolo furado 0.11+0.15m) com isolamento XPS de 80mm e caixa de ar, rebocada pelo exterior e estucada pelo interior.

A solução escolhida para o interior é uma parede simples de alvenaria de tijolo furado 0.20m, isolada pelo interior com 60mm de XPS e revestida com placa de gesso cartonado.

O resumo das alterações pode ser visto na tabela 35.

Tabela 35 - Medida melhoria isolamento paredes - Coeficientes Globais de Transmissão Calor

Tipo de Elemento	Código	Área [m2]	U inicial [W/m²°C]	U final [W/m²°C]
Parede Exterior	PE01	320	1,30	0,31
Parede Exterior	PE02	1 254	1,10	0,31
Parede Exterior	PE03	283	0,96	0,31
Parede Interior	PI01	552	1,33	0,42

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 36, nas condições reais.

Tabela 36 - Medida melhoria isolamento paredes – simulação real

	Inicial	Isol. Paredes	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	697674	698750	0,2%
Gás Propano	467524	462794	-1,0%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1165198	1161544	-0,3%

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 37, nas condições previstas.

Tabela 37 - Medida melhoria isolamento paredes – simulação prevista

	Inicial	Isol. Paredes	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	966155	967023	0,1%
Gás Propano	460778	457278	-0,8%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1426932	1424301	-0,2%

O impacto da medida de melhoria é muito reduzido, quer na situação real, quer na prevista. Há um ganho associado ao aquecimento (através de gás propano) e um aumento no arrefecimento (elétrico).

O clima no arquipélago da Madeira é ameno, pelo que não existe uma vantagem clara na adoção desta medida de melhoria.

5.1.2. Isolamento térmico cobertura

A presente medida de melhoria visa o estudo de soluções de coberturas exteriores mais eficientes, assim, sugere-se que a aplicação de isolamento conforme descrito abaixo:

- CobExt01 – Cobertura plana – Revestimento cerâmico no exterior, impermeabilização, isolamento térmico EPS com 60mm, laje de betão e revestimento interior.
- CobExt02 e CobExt02 – Coberturas inclinadas – Revestimento em telha, desvão ventilado, isolamento térmico XPS com 60mm, laje de betão e revestimento interior.

- CobExt04 – Cobertura ajardinada – Sem alterações.

Na tabela 38 encontram-se as alterações nas coberturas. A cobertura CobExt04 encontra-se sem alterações porque é uma cobertura ajardinada.

Tabela 38 - Medida melhoria isolamento coberturas - Coeficientes Globais de Transmissão Calor

Tipo de Elemento	Código	Área [m2]	U inicial [W/m ² °C]	U final [W/m ² °C]
Cobertura Exterior	CobExt01	127	1,07	0,44
Cobertura Exterior	CobExt02	633	3,40	0,52
Cobertura Exterior	CobExt03	428	1,95	0,52
Cobertura Exterior	CobExt04	147	0,45	0,45

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 39, nas condições reais.

Tabela 39 - Medida melhoria isolamento coberturas – simulação real

	Inicial	Isol. Cobertura	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	697674	704190	0,9%
Gás Propano	467524	462820	-1,0%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1165198	1168576	0,2%

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 40, nas condições previstas.

Tabela 40 - Medida melhoria isolamento coberturas – simulação prevista

	Inicial	Isol. Cobertura	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	966155	948703	-1,8%
Gás Propano	460778	451578	-2,0%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1426932	1400281	-1,9%

Na medida de melhoria sugerida podemos verificar que existe uma tendência oposta quando se compara a simulação real à simulação prevista. Esta diferença deve-se aos perfis de climatização associados a cada simulação, pois no caso da simulação

prevista, os perfis de climatização têm de garantir o funcionamento dos sistemas enquanto as diversas zonas têm ocupação.

O impacto desta medida de melhoria é bastante reduzido pelo que, tal como na medida anterior, não existem vantagens na implementação das medidas sugeridas.

5.1.3. Substituição vãos envidraçados

A presente medida tem como objetivo a substituição dos vãos envidraçados existentes por solução mais eficiente. A caixilharia sugerida é em PVC, com uma solução de vidro duplo e caixa de ar de 16mm, resultando numa alteração do coeficiente global de transmissão de acordo com a tabela 41.

Tabela 41 - Medida melhoria vãos envidraçados - Coeficientes Globais de Transmissão Calor

Tipo de Elemento	U inicial [W/m²°C]	U final [W/m²°C]
Vãos envidraçados	3,25 a 4.25	2,70
Claraboia	5,56	3,03

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 42, nas condições reais.

Tabela 42 - Medida melhoria vãos envidraçados – simulação real

	Inicial	Vãos envidraçados	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	697674	699551	0,3%
Gás Propano	467524	465021	-0,5%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1165198	1164572	-0,1%

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 43, nas condições previstas.

Tabela 43 - Medida melhoria vãos envidraçados – simulação prevista

	Inicial	Vãos envidraçados	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	966155	969404	0,3%
Gás Propano	460778	456978	-0,8%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1426932	1426381	0,0%

Esta medida apresenta um impacto bastante reduzido. Os vãos existentes já apresentam soluções relativamente eficientes.

Não foram feitas sugestões para alteração do fator solar, tendo em conta que as proteções solares existentes na maioria dos vãos já têm uma proteção bastante elevada.

As medidas propostas nos pontos 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3 não têm um impacto significativo no edifício devido ao clima ameno da Região Autónoma da Madeira. Assim, de seguida serão estudadas as medidas ativas para aumento da eficiência energética e utilização de fontes renováveis de energia, com indicação do investimento e cálculo do período de retorno simplificado.

5.2. Medidas ativas para aumento da eficiência energética e utilização de fontes renováveis

5.2.1. Iluminação eficiente

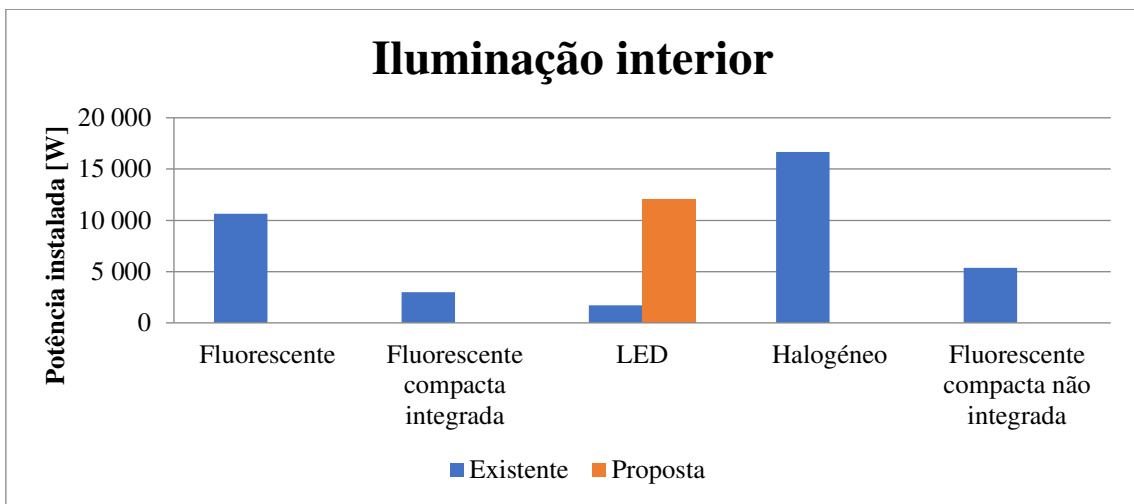
A presente medida de melhoria visa a substituição da iluminação existente por iluminação do tipo LED. Foram garantidas as necessidades de intensidade de iluminação, através de soluções equivalentes.

Relativamente à iluminação interior, podemos verificar os dados na tabela 44 e através da figura 18 podemos analisar a relação por tipo de iluminação.

Tabela 44 - Medida melhoria iluminação eficiente – Potência iluminação interior

Iluminação interior	Potência de iluminação existente [W]	Potência de iluminação proposta [W]
Fluorescente	10635	0
Fluorescente compacta integrada	3007	0
LED	1721	12002
Halogéneo	16660	0
Fluorescente compacta não integrada	5366	0
TOTAL	37389	12002

Figura 18 - Medida melhoria iluminação eficiente – Iluminação interior

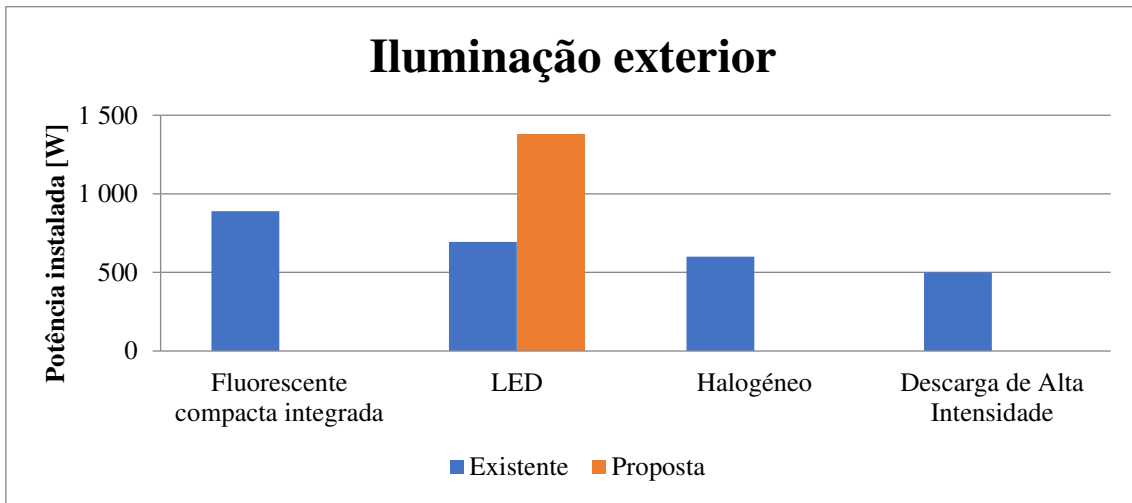


No que toca à iluminação exterior, podemos verificar na tabela 45 e na figura 19 as alterações propostas.

Tabela 45 - Medida melhoria iluminação eficiente – Potência iluminação exterior

Iluminação exterior	Potência de iluminação existente [W]	Potência de iluminação proposta [W]
Fluorescente compacta integrada	890	0
LED	694	1377
Halogéneo	600	0
Descarga de Alta Intensidade	500	0
TOTAL	2684	1377

Figura 19 - Medida melhoria iluminação eficiente – Iluminação exterior



O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 46, nas condições reais.

Tabela 46 - Medida melhoria iluminação – simulação real

	Inicial	Iluminação eficiente	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	697674	653400	-6,3%
Gás Propano	467524	472701	1,1%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1165198	1126101	-3,4%

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 47, nas condições previstas.

Tabela 47 - Medida melhoria iluminação – simulação prevista

	Inicial	Iluminação eficiente	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	966155	918370	-4,9%
Gás Propano	460778	466378	1,2%
Energia Renovável	0	0	
TOTAL	1426932	1384747	-3,0%

O aumento do consumo de gás propano deve-se à diminuição da carga interna do edifício, através da redução da potência de iluminação, sendo necessário compensar através do aquecimento ambiente.

Tendo por base a substituição total da iluminação do edifício que ainda não é do tipo LED, verificamos na tabela 48 o investimento, a poupança e o período de retorno simplificado que é possível obter com esta medida de melhoria.

Tabela 48 - Cálculo investimento – medida melhoria iluminação

	Sim. Real	Sim. Prevista
Investimento [€]	10100	10100
Poupança [€]	4770	5148
PRS [anos]	2,1	2,0

Esta medida de melhoria tem uma aplicação fácil, através da alteração local dos sistemas de iluminação instalados nos diversos espaços. O período de retorno simplificado é bastante reduzido, pelo que esta medida é prioritária.

Não foi incluído o valor da mão de obra, uma vez que este trabalho poderá ser realizado pela equipa interna de manutenção.

5.2.2. Sistema solar térmico

A presente medida de melhoria tem como objetivo a instalação de um sistema solar térmico, na cobertura do edifício, o qual terá como finalidade a produção de água quente sanitária e aquecimento da piscina interior. O calor produzido durante a época de verão, que não seja aproveitado, poderá ser utilizado pelo *chiller* de absorção, sugerido na medida de melhoria seguinte.

O sistema proposto consiste na instalação de 120 coletores solares (cerca de 232 m²), orientados a Sul, com inclinação de 20°. Através da simulação, conseguiu-se um rendimento ótico de 76,1%. A acumulação é composta por dois depósitos verticais de 3000 litros.

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 49, nas condições reais.

Tabela 49 - Medida melhoria solar térmico – simulação real

	Inicial	Solar térmico	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	697674	697674	0,0%
Gás Propano	467524	317821	-32,0%
TOTAL não renovável	1165198	1015495	-12,8%
Energia Renovável*	0	149703	

*Como a energia renovável é produzida no local, não é contabilizada no total de energia.

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 50, nas condições previstas.

Tabela 50 - Medida melhoria solar térmico – simulação prevista

	Inicial	Solar térmico	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	966155	966155	0,0%
Gás Propano	460778	311075	-32,5%
TOTAL não renovável	1426932	1277229	-10,5%
Energia Renovável		149703	

A redução do consumo de gás propano está relacionado com o aquecimento de água sanitária e aquecimento de água das piscinas. Tendo em conta que o custo do gás propano terá tendência a aumentar, esta medida tem um impacto relevante no edifício.

Abaixo, na tabela 51, podemos verificar o cálculo financeiro simplificado da medida de melhoria.

Tabela 51 - Cálculo investimento – medida melhoria solar térmico

	Sim. Real	Sim. Prevista
Investimento [€]	139400	139400
Poupança [€]	12113	12113
PRS [anos]	11,5	11,5

Esta medida de melhoria representa um investimento elevado. No entanto, devido à utilização da energia do sol, sem custos, é uma medida de interesse elevado.

5.2.3. Caldeira biomassa e *chiller* de absorção

A presente medida de melhoria tem como objetivo a reformulação do sistema de produção de energia térmica, recorrendo desta forma a uma caldeira a biomassa para aquecimento ambiente, apoio na produção de AQS e aquecimento de água da piscina. Por forma a produzir energia térmica para arrefecimento, sugerimos um *chiller* de absorção de queima indireta que poderá utilizar energia térmica do sistema solar térmico e da caldeira de biomassa. Assim, será possível produzir frio e calor somente através de fontes de energia renovável.

Para o cálculo do consumo foi tido em conta o consumo elétrico necessário para o funcionamento do *chiller* de absorção e da caldeira de biomassa, através de uma estimativa de consumo dos sistemas de controlo e circuladores para o correto funcionamento dos sistemas.

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 52, nas condições reais.

Tabela 52 - Medida melhoria caldeira biomassa e *chiller* absorção – simulação real

	Inicial	Cald. biomassa + <i>Chiller</i> absorção	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	697674	615819	-11,7%
Gás Propano	467524	375992	-19,6%
TOTAL não renovável	1165198	991811	-14,9%
Energia Renovável	0	378403	

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 53, nas condições previstas.

Tabela 53 - Medida melhoria cald. biomassa e *chiller* absorção – simulação prevista

	Inicial	Cald. biomassa + <i>Chiller</i> absorção	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	966155	654842	-32,2%
Gás Propano	460778	375992	-18,4%
TOTAL não renovável	1426932	1030834	-27,8%
Energia Renovável		396098	

Abaixo, na tabela 54, podemos verificar o cálculo financeiro simplificado da medida de melhoria.

Tabela 54 - Cálculo investimento – med. melhoria cald. biomassa + chiller absorção

	Sim. Real	Sim. Prevista
Investimento [€]	241500	241500
Poupança [€]	17000	43349
PRS [anos]	14,2	5,6

Esta medida de melhoria representa um investimento elevado devido à necessidade de alteração de sistemas de produção central de energia térmica e a algumas partes da distribuição da energia térmica.

Ao contrário da medida de melhoria anterior, esta terá um custo com o combustível (biomassa), no entanto, pode ser do interesse do proprietário do edifício, tendo em conta a redução do consumo de energia primária e a implementação de uma medida com energia renovável. Outro fator a favor desta medida de melhoria é a tendência de subida de preço do gás propano e a previsão oposta de redução de preço da biomassa.

5.2.4. Sistema solar fotovoltaico

A presente medida de melhoria tem como objetivo a instalação de um sistema fotovoltaico com vista ao aproveitamento da energia solar para colmatar a necessidade de energia elétrica do edifício para consumos do tipo S (climatização, bombagem e ventilação associadas à climatização, iluminação interior e exterior, produção de AQS, aquecimento de água das piscinas e elevadores).

Com esta medida de melhoria, o edifício atinge garantidamente a classe energética A+. No entanto, será necessária a ligação à rede elétrica e abastecimento de gás propano tendo em conta os consumos do tipo T, como o consumo da cozinha e lavandaria (gás e eletricidade) e outros consumos diversos no edifício.

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 55, nas condições reais.

Tabela 55 - Medida melhoria sistema fotovoltaico – simulação real

	Inicial	Fotovoltaico	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade *	697674	599380	-14,1%
Gás Propano	467524	467527	0,0%
TOTAL não renovável	1165198	1066904	-8,4%
Energia Renovável **	0	98294	

*Consumo energia rede

** Eletricidade proveniente do sistema fotovoltaico

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 56, nas condições previstas.

Tabela 56 - Medida melhoria sistema fotovoltaico – simulação prevista

	Inicial	Fotovoltaico	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade *	966155	827081	-14,4%
Gás Propano	460778	460778	-0,0%
TOTAL não renovável	1426932	1287858	-9,7%
Energia Renovável **		139074	

*Consumo energia rede

** Eletricidade proveniente do sistema fotovoltaico

Abaixo, na tabela 57, podemos verificar o cálculo financeiro simplificado da medida de melhoria.

Tabela 57 - Cálculo investimento – medida sistema fotovoltaico

	Sim. Real	Sim. Prevista
Investimento [€]	320000	360000
Poupança [€]	11521	16301
PRS [anos]	27,8	22,1

5.3. Resumo total das medidas de melhoria

Com a aplicação da totalidade das medidas de melhoria propostas, conseguimos chegar a uma redução do consumo significativa.

O impacto da aplicação da totalidade das medidas de melhoria pode ser verificado na tabela 58, nas condições reais.

Tabela 58 - Impacto total das medidas de melhoria – simulação real

	Inicial	Medidas totais	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	697674	478352	-31,4%
Gás Propano	467524	226289	-51,6%
Energia Renovável	0	460557	
TOTAL	1165198	704641	-39,5%

O impacto da medida de melhoria pode ser verificado na tabela 59, nas condições previstas.

Tabela 59 - Impacto total das medidas de melhoria – simulação prevista

	Inicial	Medidas totais	
	[kWh]	[kWh]	
Eletricidade	966155	476629	-50,7%
Gás Propano	460778	226289	-50,9%
Energia Renovável	0	724014	
TOTAL	1426932	702918	-50,7%

Abaixo, na tabela 60, podemos verificar o cálculo financeiro simplificado da aplicação das medidas de melhoria de iluminação eficiente, instalação de sistema solar térmico, caldeira a biomassa, *chiller* de absorção e sistema solar fotovoltaico.

Tabela 60 - Cálculo investimento – total medidas melhoria

	Sim. Real	Sim. Prevista
Investimento [€]	711000	751000
Poupança [€]	45226	76350
PRS [anos]	15,7	9,8

A aplicação da totalidade das medidas de melhoria apresenta um período de retorno simplificado bastante elevado devido ao sistema solar fotovoltaico.

Com a aplicação das medidas de melhoria propostas podemos obter uma poupança anual elevada. No entanto as medidas de melhoria devem ser analisadas caso a caso por forma a perceber quais as mais indicadas e com aplicação mais vantajosa a curto e médio prazo.

5.4.Cálculo da nova classe energética

A aplicação das medidas indicadas no subcapítulo 5.2 terão um impacto na classificação energética do edifício. Tendo em conta que a iluminação eficiente permitiu reduzir em mais de 50% o consumo total em iluminação, com as medidas restantes conseguimos suprir as necessidades térmicas de climatização e produção de AQS para a utilização somente de fontes renováveis. Os consumos elétricos restantes do edifício são assim colmatados pelo sistema solar fotovoltaico.

Assim, os novos indicadores de eficiência energética encontram-se apresentados na tabela 61.

Tabela 61 - Cálculo classe energética após medidas melhoria

	Inicial	Após medidas de melhoria
IEE_{pr,S}	230,5	209,0
IEE_{ref,S}	186,0	186,0
IEE_{REN}	19,2	209,0
R_{IEE}	1,14	0,00

As medidas sugeridas conseguem reduzir o consumo de energia primária do edifício nos consumos do tipo S, permitindo alcançar uma classe energética A+.

$$R_{IEE} < 0,25 \text{ – Classe A+}$$

Tendo em conta a nova legislação, podemos verificar se o edifício será um NZEB, se cumprir os seguintes requisitos.

$$IEE_{pr,S} < 0,75 \cdot IEE_{ref,S} \quad \text{e} \quad R_{IEE} \leq 0,5$$

Assim, podemos verificar estas condições para o presente edifício:

- $209,0 < 0,75 \cdot 186,0 \Leftrightarrow 209,0 < 139,5$ FALSO
- $R_{IEE} \leq 0,5 \Leftrightarrow 0 \leq 0,5$ VERDADEIRO

Desta forma, podemos concluir que o edifício, de acordo com os requisitos NZEB em Portugal, não é um NZEB.

Para o estudo efetuado ao longo deste trabalho, sugestão de medidas de melhoria para um edifício existente, podemos verificar que é muito difícil alcançar a classificação como NZEB. As medidas de melhoria propostas não traduzem um impacto grande na redução das necessidades energéticas do edifício, isto é, não é fácil tornar o edifício eficiente.

Como foi visto, as medidas de melhoria que resultaram numa redução das necessidades de energia são as medidas ativas (que se verifica que não têm um impacto significativo devido ao clima ameno da Região Autónoma da Madeira) e a medida de melhoria de iluminação eficiente, a qual tem uma expressão bastante baixa no consumo total do edifício. Assim, a utilização de energias renováveis acaba por ser a única forma de reduzir o consumo de energia primária do edifício.

A atribuição da classificação como NZEB é assim vista como tendo um potencial elevado para edifícios novos, integrando na sua conceção várias medidas que reduzirão as suas necessidades de energia. Num edifício existente, visto que a criação de medidas passivas envolve investimentos elevados, é difícil conseguir a classificação NZEB.

6. Conclusões do trabalho

Para a realização deste trabalho, foi efetuado um levantamento em campo que consistiu na instalação de analisadores de rede em diversos circuitos elétricos do edifício e foi feito um levantamento no local, espaço a espaço, por forma a ter uma perceção mais correta do funcionamento do edifício.

O tratamento de dados foi realizado tendo em conta as informações obtidas, resultando numa simulação real bastante fidedigna (devido aos diversos perfis de consumos medidos pelos analisadores de rede) e validada pelo consumo das faturas de energia elétrica e pelo abastecimento de gás propano.

Tendo em conta o exposto, foi efetuada uma análise energética completa do edifício.

Pela simulação real, é possível verificar que 6,9% do consumo total em energia primária é em iluminação interior, 5,9% em preparação de AQS e 2,9% em aquecimento de piscinas. O aquecimento ambiente (produção térmica, bombagem e ventilação) representa 6,7% do consumo total. É uma percentagem bastante reduzida, mas adequada tendo em conta o clima ameno que se verifica durante o inverno na Região Autónoma da Madeira. O arrefecimento ambiente (produção térmica, bombagem e ventilação) representa 13,3% do consumo total. O consumo dos elevadores é 0,9% e a iluminação exterior 0,4%. Relativamente aos consumos do tipo T, cuja eficiência energética não é avaliada, temos 6,2% em câmaras de frio e 2,1% em bombagem de piscinas. Os restantes equipamentos do edifício (equipamentos de cozinha, lavandaria, quartos, escritórios, ventilação não associada ao controlo de carga térmica, entre outros) representam uma parcela elevada do consumo total de energia final: 55,7%.

Após a validação do modelo de simulação real do edifício foram feitas duas simulações:

- Simulação prevista, equivalente à simulação real, mas garantindo o conforto térmico dos diversos espaços com ocupação e os perfis de funcionamento de acordo com o horário de ocupação dos espaços.

- Simulação de referência, que tem em conta valores de referência para a envolvente opaca e vãos envidraçados, eficiência dos sistemas de climatização (incluindo ventilação e bombagem) e de produção de AQS e iluminação interior. Não contempla a utilização de sistemas de eficiência energética como detetores de movimento, sensores de

abertura de porta/janela ou energias renováveis. Permite criar uma base de comparação para comparar com o edifício real nas condições da simulação prevista.

A classe energética C, revela que o edifício é pior que a referência. No entanto, olhando individualmente para os tipos de consumo podemos verificar que em iluminação, o edifício é 37% mais eficiente que a referência, e em produção de AQS e aquecimento das piscinas é 3% mais eficiente também. Somente na produção de energia térmica para aquecimento e arrefecimento através dos sistemas elétricos é que o edifício é consideravelmente menos eficiente que a referência.

No que toca às medidas de melhoria, verificamos que as medidas passivas, que alteram a envolvente do edifício, têm um impacto muito reduzido e que somente as medidas ativas, de iluminação eficiente e de implementação de caldeira a biomassa, *chiller* de absorção, sistema solar térmico e sistema fotovoltaico são vantajosas pois leva a reduções significativas no consumo de energia final. Assim, as medidas de passivas foram desprezadas por forma a ser feito um estudo com base em medidas com impacto mais elevado.

Foi feita a análise das medidas de melhoria tanto para a simulação real como para simulação em condições previstas, permitindo desta forma analisar que o impacto verificado na simulação prevista não corresponde ao real, devido à alteração de perfis (horários) de funcionamento dos sistemas de climatização.

A análise financeira efetuada permite concluir que a medida do sistema solar fotovoltaico é a que apresenta um período de retorno simplificado mais alargado. No entanto, a medida de melhoria de iluminação revela-se muito vantajosa.

Por fim foi feita a verificação do edifício quanto à sua classificação como NZEB, a qual não é alcançada, pois as medidas de melhoria propostas (para um edifício existente) não permitem alcançar uma grande redução das necessidades de energia do edifício, apesar da utilização de energias renováveis no edifício.

Tendo em conta o baixo impacto das medidas de melhoria que reduzem as necessidades de energia do edifício, é possível concluir que a classificação NZEB é mais facilmente alcançada num edifício novo, em que as medidas são integradas na fase de projeto.

Com as medidas de melhoria passivas, o edifício consegue alcançar a classe energética A+.

7. Referências bibliográficas

1. Perdigão, C. O turismo na Madeira: dinâmicas e ordenamento do turismo em territórios insulares. s.l. : Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa: Doutoramento em Urbanismo, 2017.
2. Lopes, S. Clima e ordenamento do território no Funchal. s.l. : Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa: Doutoramento em Geografia, 2015.
3. DGEG. *DGEG*. [Online] <http://www.dgeg.gov.pt/default.aspx?cn=636364486449AAAAAAAAAAAAA>.
4. Karmellos, M. & Kiprakis, A. & Mavrotas, G. *A multi-objective approach for optimal prioritization of energy efficiency measures in buildings: Model, software and case studies*. s.l. : Elsevier, 2015.
5. Yang, Zheng e Ghahramani, Ali & Becerik-Gerber, Burcin. *Building occupancy diversity and HVAC (heating, ventilation, and air conditioning) system energy efficiency*. s.l. : Elsevier, 2016.
6. Directiva 2002/91/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2002. [Online] 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/>.
7. Diário da República Eletrónico. *Diário da República Eletrónico*. [Online] 23 de 1 de 2019. <https://dre.pt/pesquisa/-/search/672458/details/maximized>.
8. Directiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio de 2010. [Online] 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?qid=1616265327601&uri=CELEX%3A32010L0031>.
9. Diretiva (UE) 2018/844 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018. [Online] 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0844&qid=1616265497179>.
10. Legislação - SCE. [Online] 17 de Janeiro de 2021. <https://www.sce.pt/legislacao/>.
11. Eficiência energética e edifícios NZEB. *LNEG*. [Online] <https://www.lneg.pt/area/energia/energia-no-ambiente-construido/eficiencia-energetica-nos-edificios-e-nzeb/>.
12. Energias renováveis e sustentabilidade. *DGEG*. [Online] <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/>.
13. Luzlider. *Luzlider*. [Online] <http://luzlider.com/paginas/noes-de-autoconsumo>.
14. DGEG. [Online] <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/biomassa/>.

15. LG. [Online] <https://www.lg.com/br/images/plp-b2b/b2b-10/br-queimadireta-herop-1-d.jpg>.
16. *Portaria n.º 349-D/2013*. 2 de Dezembro de 2013.
17. Desempenho energético de edifícios. *DGEG*. [Online] [Citação: 29 de 03 de 2021.] <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/desempenho-energetico-de-edificios/>.
18. Luzlider. [Online] <http://www.luzlider.com/paginas/paineis-solares-trmicos>.

8. Anexos

Anexo A – Plantas e alçados do edifício

Anexo B – Zonamento

Anexo C – Levantamento de vãos envidraçados

Anexo D – Levantamento de iluminação

Anexo E – Medições analisadores de rede

Anexo F – Perfis de iluminação

Anexo G – Perfis de Equipamentos

Anexo H – Perfis de Ocupação

Anexo I – Simulação real

Anexo J – Simulação prevista

Anexo L – Simulação de referência

Anexo M – Tabela resumo das medidas de melhoria

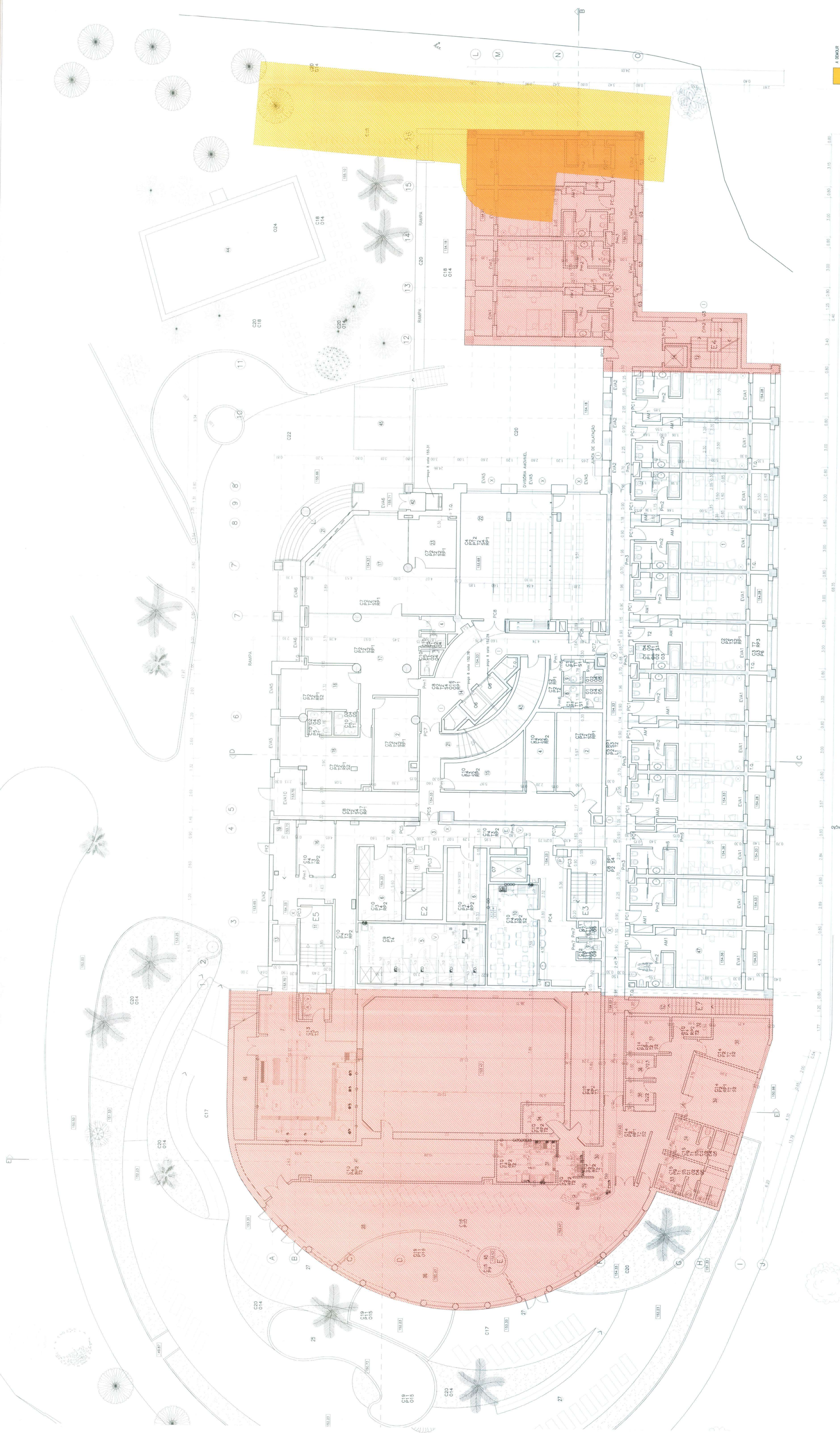
Anexo A

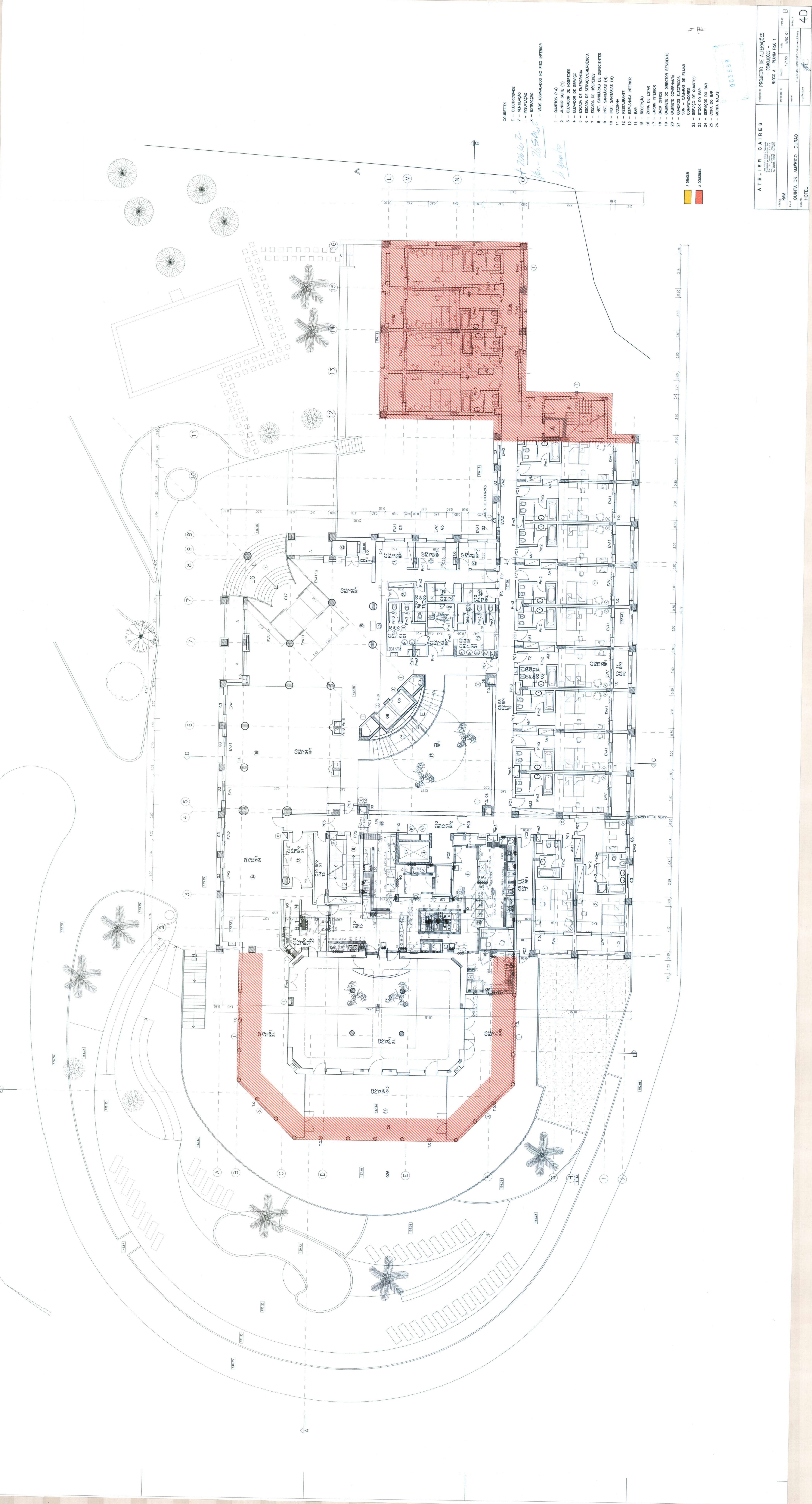
COURTIRES
 A - ÁGUAS E ESCOTOS
 E - ELECTRICIDADE
 V - VENTILAÇÃO
 I - INSULAÇÃO
 X - EXTRACÇÃO
 P - PRESSURIZAÇÃO

- 1 - QUARTOS (16)
- 2 - SALA DE REUNIÕES
- 3 - CORREDOR DE SERVIÇO
- 4 - STOCK DA GOVERNANTA
- 5 - CAMARA FROFRIFICA
- 6 - ECONOMATO
- 7 - LAVANDARIA/PROPRANA
- 8 - LAVANDARIA
- 9 - INST. SANITÁRIA (V)
- 10 - REFEITÓRIO/SALA ESTAR DO PESSOAL
- 11 - ESCADA DE SERVIÇO / EMERGENCIA
- 12 - ESCADA DE EMERGENCIA
- 13 - ELEVADOR DE SERVIÇO
- 14 - ELEVADOR DE HOSPEDES
- 15 - ARQUIVO
- 16 - CHEFE DE COMPAS
- 17 - CONFIDENCIAL
- 18 - CONFIDENCIAL
- 19 - ENTRADA DE SERVIÇO
- 20 - ENTRADA DE HOSPEDES
- 21 - ESCADA DE HOSPEDES
- 22 - AUDITÓRIO
- 23 - GABINETE DO DIRECTOR FINANCEIRO
- 24 - ARMAZEN
- 25 - PISCINA EXTERIOR
- 26 - PISCINA INTERIOR
- 27 - SALAIO EXTERIOR
- 28 - SALAIO INTERIOR
- 29 - RECEPCAO
- 30 - RECEPCAO
- 31 - COPA
- 32 - ARRUMADOS/DOLHEIRO
- 33 - L. S. / VESTIÁRIOS (homens)
- 34 - L. S. / VESTIÁRIOS (mulheres)
- 35 - SALNA
- 36 - BANHO TURCO
- 37 - MASSAGENS
- 38 - SALA RELAX
- 39 - MASSO
- 40 - JACUZZI
- 41 - ARRUMADOS PISCINA
- 42 - ARRUMADOS
- 43 - ARRUMADOS
- 44 - TANGUE DE BECA
- 45 - ESTACIONAMENTO (2 LUGARES)
- 46 - ROUPARIA
- 47 - QUARTO PREPARADO PARA DEFECENTES

A. BORDUR
 A. CONSTRUIR

3
 4

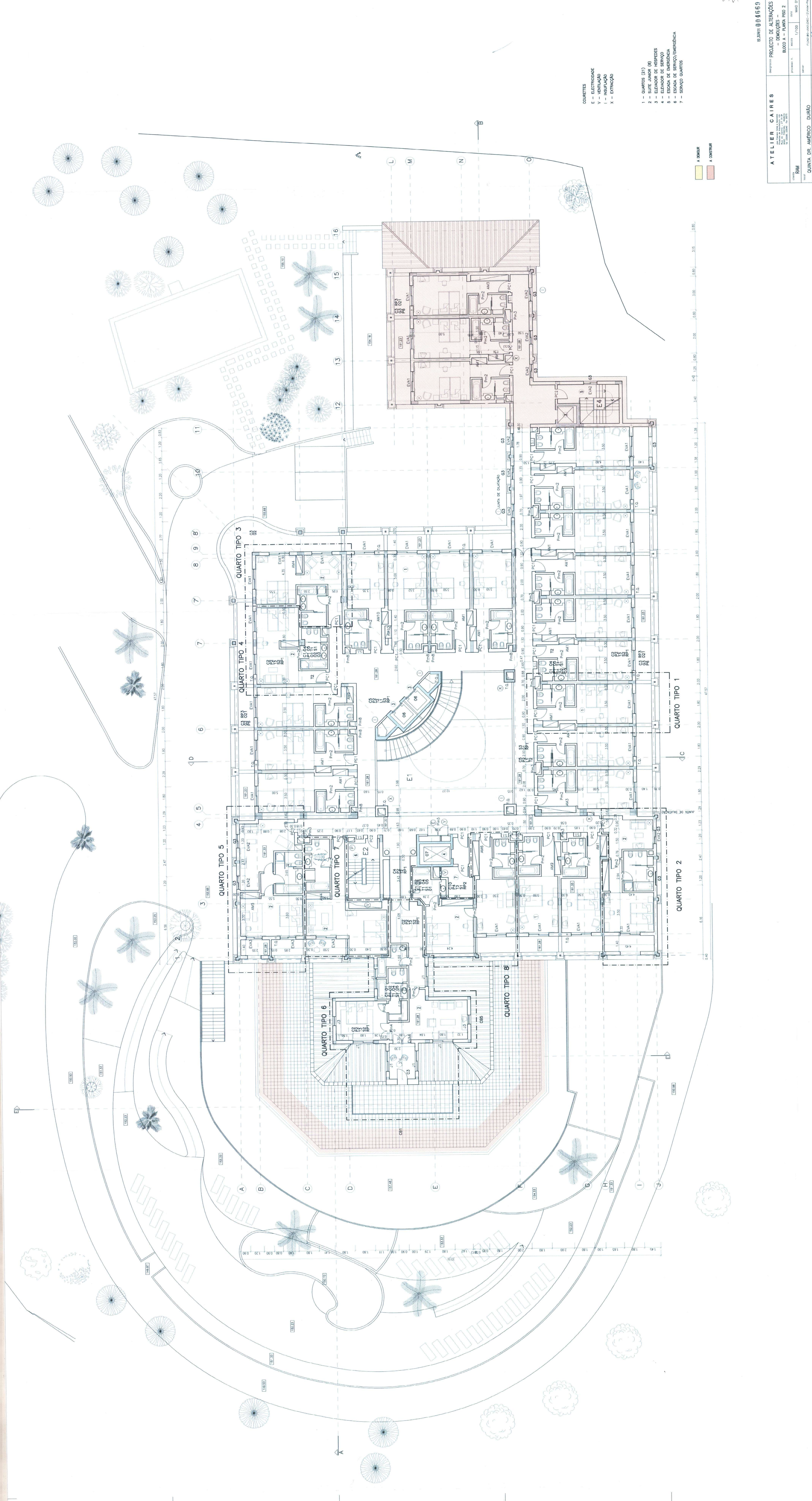




COBERTURAS
 E - ELECTRODOTE
 V - VENTILADO
 X - ENTREGA
 - VASOS ASSIMILADOS NO PISO INFERIOR

- 1 - QUARTOS (14)
- 2 - JUNIOR SUITE (1)
- 3 - ELEVADOR DE HÓSPEDES
- 4 - ESCADA DE EMERGÊNCIA
- 5 - ESCADA DE SERVIÇO/EMERGÊNCIA
- 6 - ESCADA DE SERVIÇO/EMERGÊNCIA
- 7 - ESCADA DE HÓSPEDES
- 8 - INST. SANITÁRIOS DE DEFICIENTES
- 9 - INST. SANITÁRIOS (4)
- 10 - INST. SANITÁRIOS (4)
- 11 - COZINHA
- 12 - LABORATÓRIO
- 13 - ESCALADA INTERIOR
- 14 - BAR
- 15 - RECEPCÃO
- 16 - ZONA DE ESTAR
- 17 - JARDIM INTERIOR
- 18 - BACK OFFICE
- 19 - CABINETE DO DIRECTOR RESIDENTE
- 20 - QUARTOS DE SERVIÇO
- 21 - QUARTOS DE SERVIÇO
- 22 - QUARTOS DE SERVIÇO
- 23 - QUARTOS DE SERVIÇO
- 24 - SERVIÇOS DO BAR
- 25 - COPA DO BAR
- 26 - MONTA MALAS

A - DEMOLIR
 A - CONSTRUIR



- COURETTES
 E - ELECTRIFICAÇÃO
 V - VENTILAÇÃO
 I - INSULFAÇÃO
 X - EXTRAÇÃO
- 1 - QUARTOS (21)
 2 - SUITE JUNIOR (6)
 3 - ELEVADOR DE PASSAGEIROS
 4 - ELEVADOR DE SERVIÇO
 5 - ESCADA DE EMERGÊNCIA
 6 - ESCADA DE SERVIÇO/EMERGÊNCIA
 7 - SERVIÇO QUARTOS

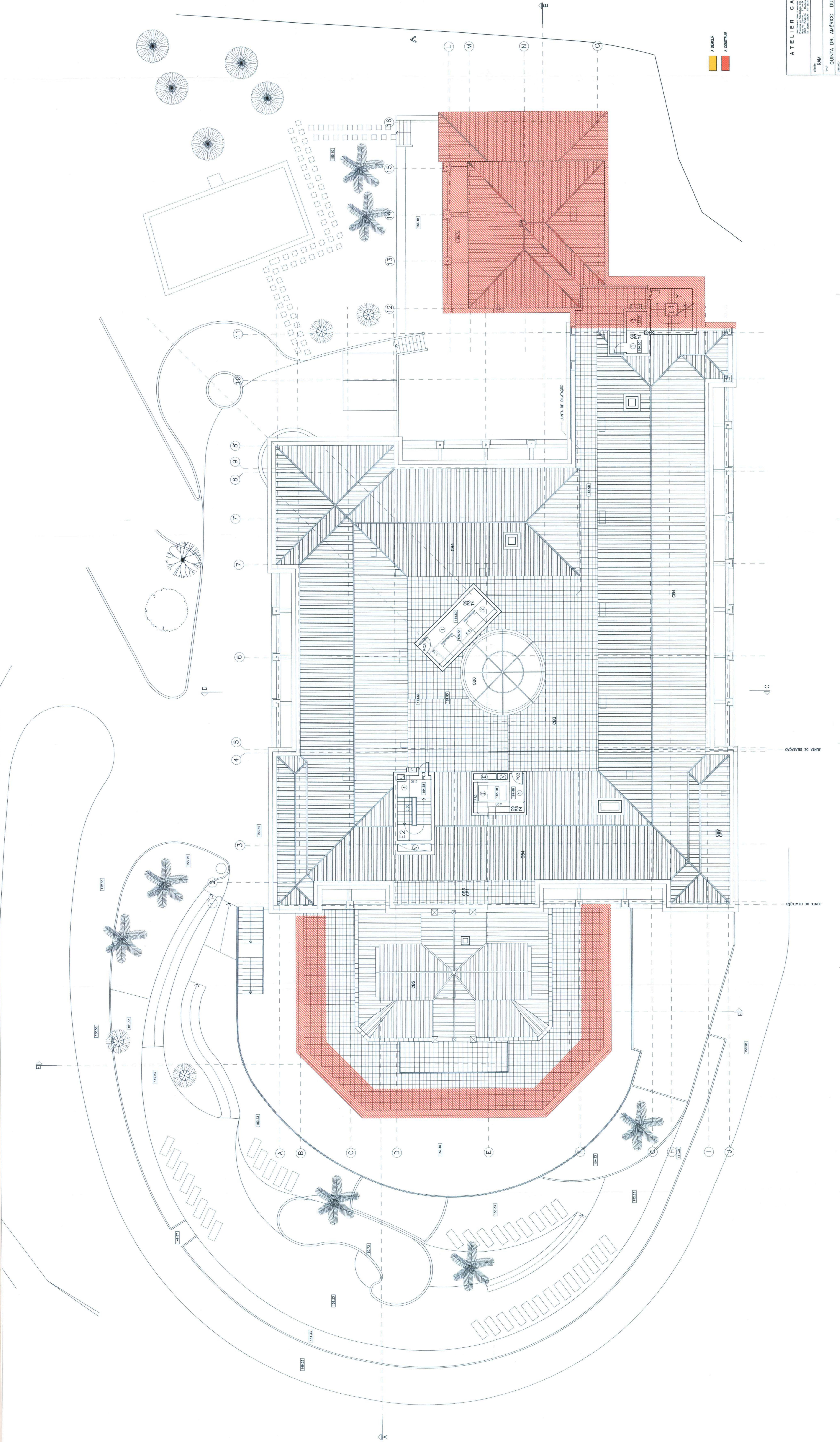
A - DOURAR
 A - CONCRETAR

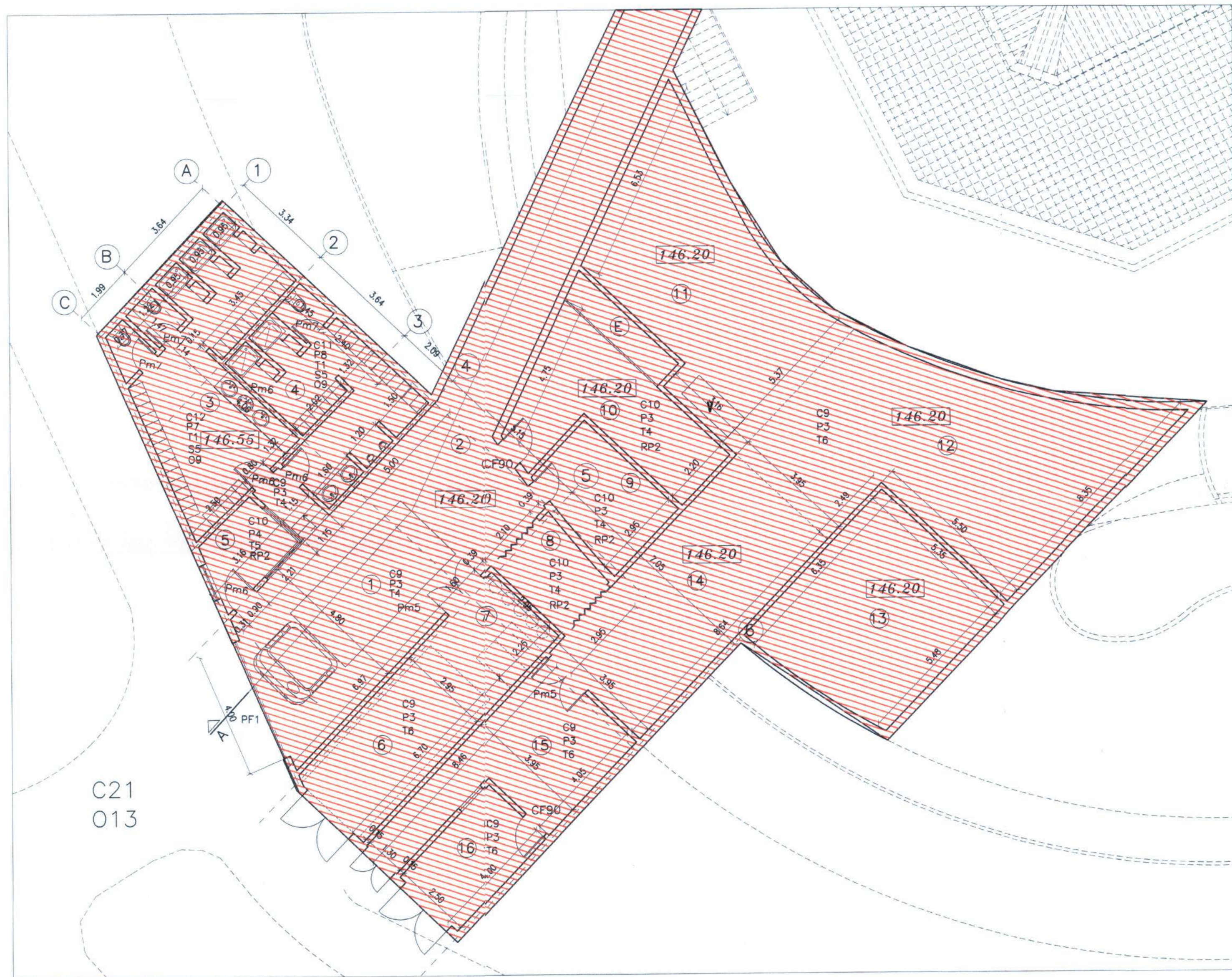
00358

- 1 - CASA DAS MÁQUINAS
- 2 - ZONA TÉCNICA
- 3 - ESCADA DE EMERGÊNCIA
- 4 - ESCADA DE SERVIÇO/EMERGÊNCIA

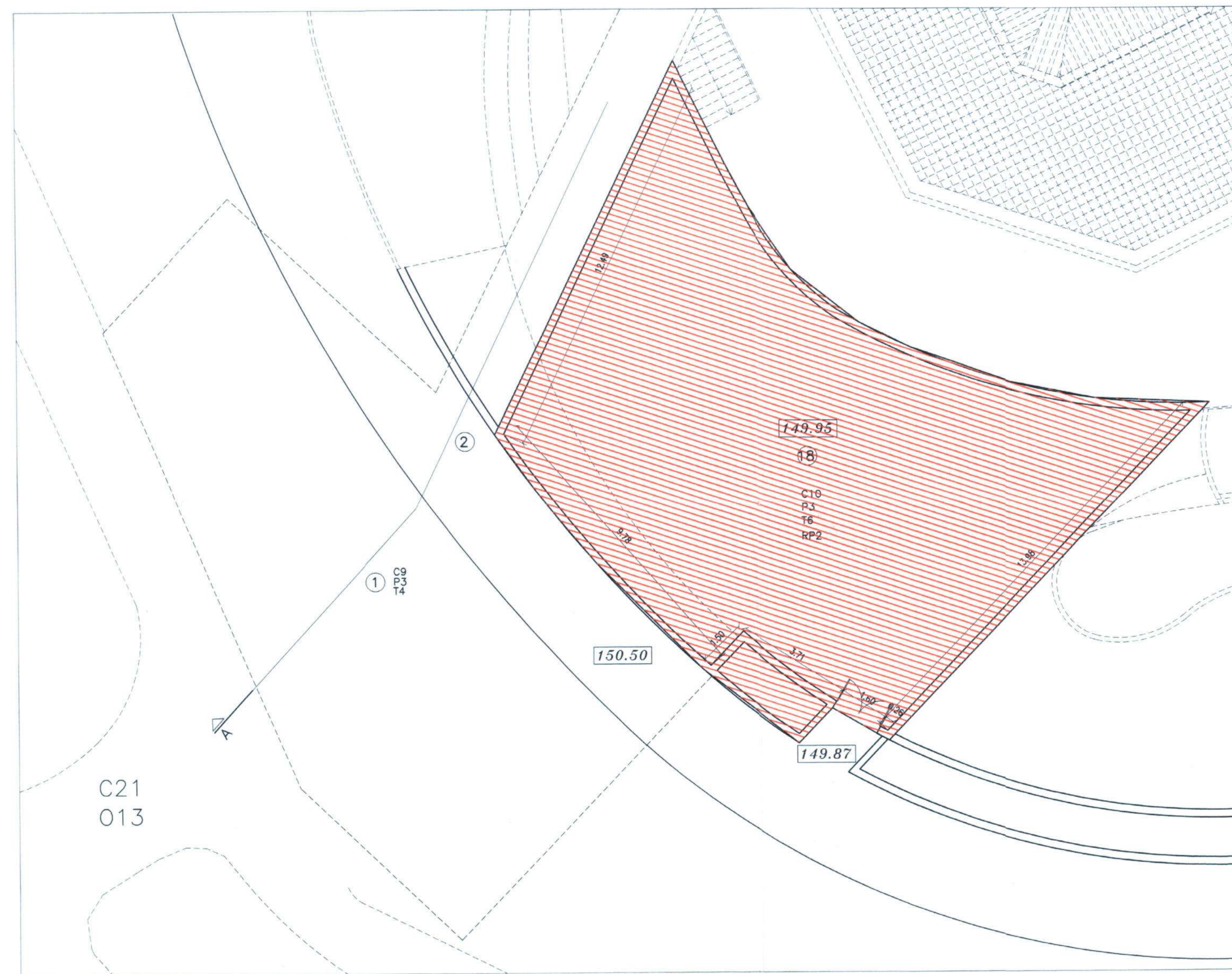
■ A. DEMOLIR
■ A. CONSTRUIR

ATELIER CAIRES		PROJECTO DE ALTERAÇÕES - DEMOLIÇÕES -	
BLOCO A - PLANTA CASA DAS MÁQUINAS		B	
PROJETO	1/100	DATA	MAR 01
PROJETA	QUANTA DR. AMÉRICO DUARTE		
PROJETO	HOTEL		

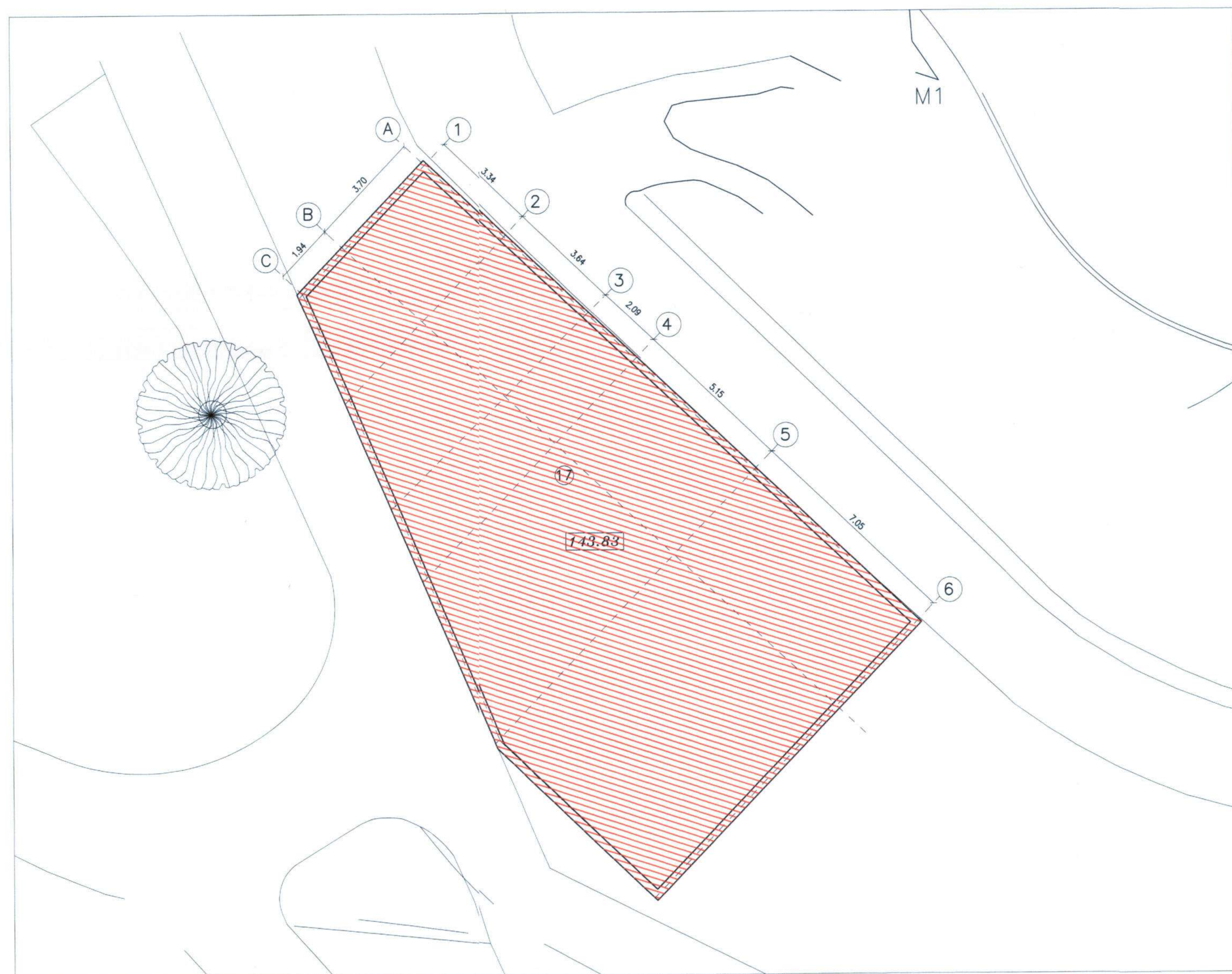




Piso 0



Piso 1



Piso 01

- 1 - CAIS DE DESCARGA
- 2 - TUNEL DE LIGAÇÃO À CASA MÃE
- 3 - INST. SANITÁRIAS DO PESSOAL (SENHORAS)
- 4 - INST. SANITÁRIAS DO PESSOAL (HOMENS)
- 5 - APONTADOR
- 6 - COMPACTADOR
- 7 - LIXOS
- 8 - ARMAZÉM TEMPORÁRIO
- 9 - FERRAMENTARIA
- 10 - MANUTENÇÃO
- 11 - CENTRAL DE VENTILAÇÃO
- 12 - CENTRAL DE MAQUINAS DA PISCINA
- 13 - DEPÓSITOS DAS PISCINAS
- 14 - CENTRAL DE BOMBAGEM
- 15 - CENTRAL TÉRMICA
- 16 - GRUPO GERADOR
- 17 - RESERVATÓRIO DE ÁGUA
- 18 - ARRUMOS

003598

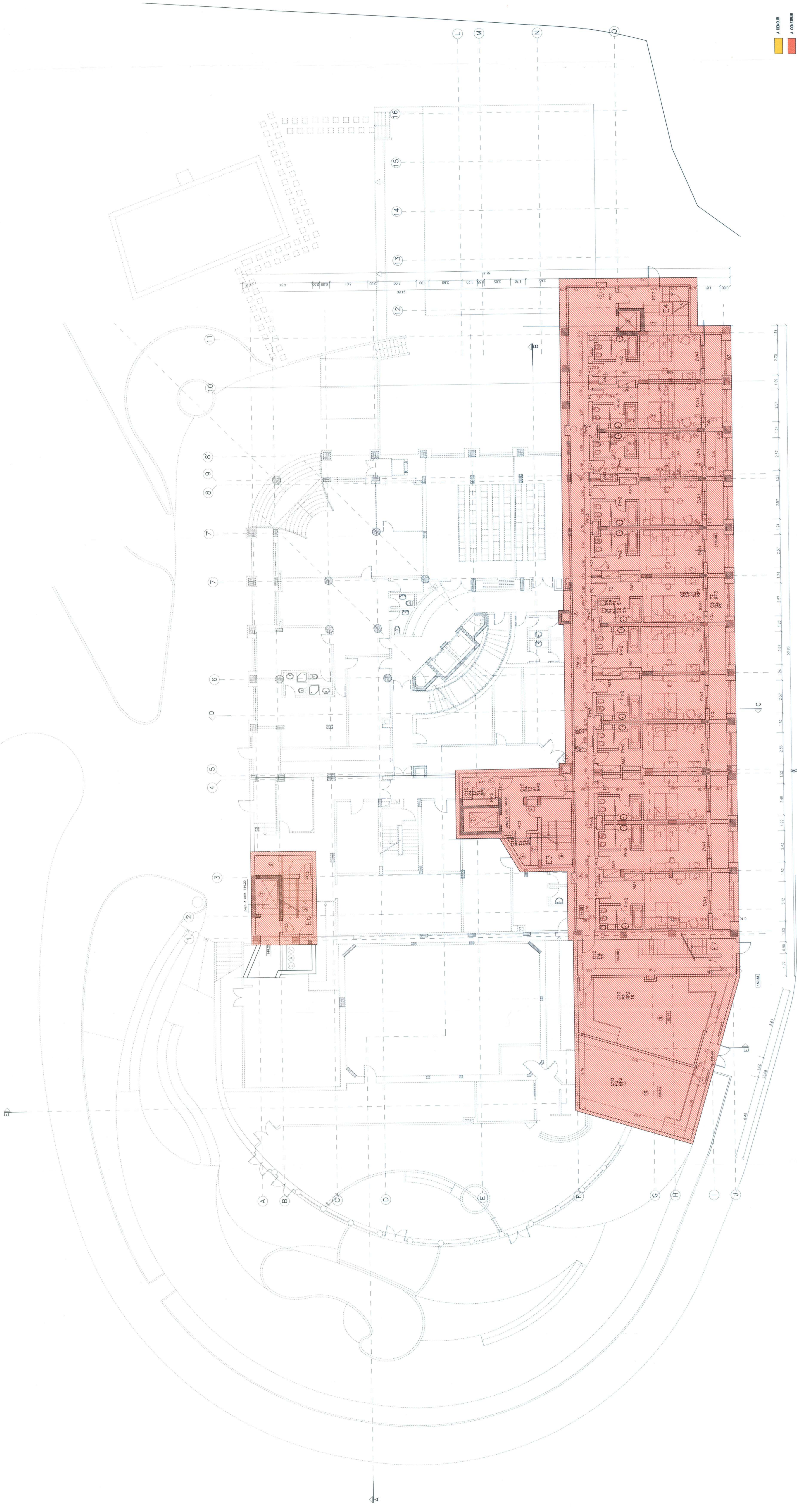
ATELIER CAIRES <small>João Pinheiro, Daniel e Alexandre Engenharia de Arquitectura, Lda Rua do Comércio, 274-28 1000 - Fátima, Portugal Tel. 20268.22266 - Fax 20273</small>		designação: PROJECTO DE ALTERAÇÕES - DEMOLIÇÕES - PISOS 01 E 0 BLOCO B - INST. TÉCNICAS E DE SERVIÇO			
cliente:	RAM	processo n.º:	escala:	data:	versão:
local:	QUINTA DR. AMÉRICO DURÃO	server:	1/100	MAIO 01	B
assunto:	HOTEL	arquitectura:			150



- 1 - ENTRADA PRINCIPAL
- 2 - ENTRADA DE SERVIÇO
- 3 - CASA-MÃE
- 4 - APARTELO
- 5 - HEALTH CLUB
- 6 - PISCINA
- 7 - ESTACIONAMENTO (23 LUGARES)
- 8 - INCL. TÉCNICAS E SERVIÇO
- 9 - P.I.
- 10 - DEPOSITO DE GÁS
- 11 - MÓDULO UNIFAMILIAR
- 12 - SOLÁRIO TERRAÇO
- 13 - SOLÁRIO EXTERIOR
- 14 - TANQUE DE REUA
- 15 - ESTACIONAMENTO BOLS BOYCE
- 16 - ESTACIONAMENTO SERVIÇO
- 17 - FONTE

A DEMOLIR
 A CONSTRUIR

ATELIER CAIRES		PROJECTO DE ALTERAÇÕES - DEMOLIÇÕES - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO / ARRANJOS EXTERIORES	
Cliente:	RAM	Processo n.º:	1/200
Escopo:	QUINTA DR. AMÉRICO DURÃO	Local:	MAIO 01
Arquiteto:	HOTEL	Arquiteto:	1D



1659/02
101-95/02
12 quartos

COURTESY
A - ÁGUA E ESOTOS
B - ELEVADOR
C - ESCADA DE EMERGENCIA
D - ARRUMADOS
E - ESCADA DE SERVIÇO / EMERGENCIA
F - COPIA DE ANOAR
G - CASA DAS MÁQUINAS DO ELEVADOR
H - ARRUMADOS
I - ARRUMADOS JARDINAGEM
J - ACESSO AS ZONAS TÉCNICAS
K - PRESERVAÇÃO

- 1 - QUARTOS (12)
- 2 - ELEVADOR DOS HOSPEDES
- 3 - ESCADA DE EMERGENCIA
- 4 - ARRUMADOS
- 5 - COPIA DE ANOAR
- 6 - ESCADA DE SERVIÇO / EMERGENCIA
- 7 - CASA DAS MÁQUINAS DO ELEVADOR
- 8 - ARRUMADOS
- 9 - ARRUMADOS JARDINAGEM
- 10 - ARRUMADOS JARDINAGEM
- 11 - ACESSO AS ZONAS TÉCNICAS

A. D. D. D.
A. CONSTRUIR

Anexo B

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Area Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
Z-T-P02-Cais	-2	Zonas técnicas	Cais de descargas	102.57	3.50	Tipo B
Z-T-P02-Cais	-2	Zonas técnicas	Compactador	26.45	3.50	Tipo B
Z-T-P02-CT	-2	Zonas técnicas	Central térmica	74.61	3.50	Tipo B
Z-T-P02-CT	-2	Zonas técnicas	Central térmica	21.39	3.50	Tipo B
Z-T-P02-CT	-2	Zonas técnicas	Gerador	9.94	3.50	Tipo B
Z-T-P02-CT	-2	Zonas técnicas	Oficina	11.06	3.50	Tipo B
Z-T-P02-CT	-2	Zonas técnicas	QGBT	22.63	3.50	Tipo B
Z-T-P02-Cais	-2	Zonas técnicas	Gabinete	5.82	3.50	Tipo B
ET4-P02-Baln	-2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Balneário Senhoras	31.19	3.50	Tipo A
ET4-P02-Baln	-2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Balneário Homens	19.50	3.50	Tipo A
LAV-P02-Lavand	-2	Lavandarias	Lavandaria	65.75	3.50	Tipo A
LAV-P02-Lavand	-2	Lavandarias	Rouparia Expedição	10.15	3.50	Tipo A
LAV-P02-Lavand	-2	Lavandarias	Arrumo Detergentes	2.51	3.50	Tipo A
LAV-P02-Lavand	-2	Lavandarias	Stock rouparia	18.19	3.50	Tipo A
Z-T-P02-Cais	-2	Zonas técnicas	Caixa Monta cargas	8.00	3.50	Tipo B
Z-T-P02-Cais	-2	Zonas técnicas	Escadas	10.51	3.50	Tipo B
Z-T-P01.5-ZTPisc	-1	Zonas técnicas	Casa máquinas piscina	195.21	3.00	Tipo B
ET4-P01-CircQ	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação quartos	86.99	2.54	Tipo A
ET4-P01-CircQ	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	15.65	2.90	Tipo A
ET4-P01-CircQ	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevador	2.72	2.90	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.21	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	25.30	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	25.30	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.23	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	23.40	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.52	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	25.30	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	23.41	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	28.91	2.78	Tipo A
ET4-P01-Qua	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.11	2.38	Tipo A
ET4-P01-Serv	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall Elev. Serviço	12.46	2.87	Tipo A
ET4-P01-Serv	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevador	4.99	2.87	Tipo A
ET4-P01-Serv	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Copa serviço	6.32	2.87	Tipo A
ET4-P01-Serv	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Arrumo	2.73	2.87	Tipo A
ET4-P01-Serv	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	12.14	2.87	Tipo A
ET4-P01-Circ	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação	20.79	2.87	Tipo A
Z-T-P01-Arrecad	-1	Zonas técnicas	Arrecadação	69.78	2.87	Tipo B
ET4-P01-Circ	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	12.21	2.87	Tipo A
ET4-P01-Gin	-1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Ginásio	53.27	2.50	Tipo A
Z-T-P01-MCargas	-1	Zonas técnicas	Caixa Monta cargas	8.00	2.87	Tipo B

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
Z-T-P01-MCargas	-1	Zonas técnicas	Escadas	10.51	2.87	Tipo B
ET4-P0-Piscin	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Piscina	343.73	2.95	Tipo A
ET4-P0-RececSpa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Receção Spa	42.02	2.68	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Spa	42.86	2.68	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação vestiários	5.57	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Vestiários Senhoras	8.58	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Vestiários Homens	6.41	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S. Homens	8.76	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S. Senhoras	9.11	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Relaxamento	17.38	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Relaxamento	12.83	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Tratamento	2.40	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sauna	4.12	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Banho Turco	4.53	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete Tratamento	8.57	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Tratamento	2.32	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete Tratamento	7.79	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Tratamento	5.89	2.60	Tipo A
ET4-P0-Spa	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Tratamento	2.35	2.60	Tipo A
Z-T-P0-Spa	0	Zonas técnicas	Arrumo	1.30	2.95	Tipo B
ET4-P0-CircExt	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação exterior	12.84	2.95	Tipo A
ET4-P0-ServPisc	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Serviço piscina	13.27	2.60	Tipo A
ET4-P0-ServPisc	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Copa piscina	24.25	2.60	Tipo A
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação serviço	78.61	2.60	Tipo A
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	14.04	2.90	Tipo A
Z-T-P0-ZTPisc	0	Zonas técnicas	Corete técnica	5.00	2.90	Tipo B
Z-T-P0-ZTPisc	0	Zonas técnicas	Zona técnica piscina	17.90	2.90	Tipo B
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevador	5.12	2.90	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Area Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P0-GabEcon	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete Economato	11.57	2.60	Tipo A
Z-T-P0-CamFrig	0	Zonas técnicas	Arrumo	18.46	2.90	Tipo B
Z-T-P0-CamFrig	0	Zonas técnicas	Câmaras Frigoríficas	44.45	2.90	Tipo B
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação de serviço	75.74	2.60	Tipo A
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	12.19	2.90	Tipo A
Z-T-P0-CamFrig	0	Zonas técnicas	Arrumo	16.76	2.90	Tipo B
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevador	5.18	2.90	Tipo A
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Refeitório do pessoal	28.51	2.60	Tipo A
Z-T-P0-CamFrig	0	Zonas técnicas	Arrumo	15.85	2.60	Tipo B
Z-T-P0-CamFrig	0	Zonas técnicas	Gabinete médico	11.46	2.60	Tipo B
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	2.63	2.60	Tipo A
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	2.09	2.60	Tipo A
ET4-P0-CircServ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	12.39	2.90	Tipo A
ET4-P0-CircQ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Hóspedes	81.54	2.90	Tipo A
ET4-P0-CircQ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Hóspedes	82.67	2.90	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.21	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	25.30	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	25.30	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.23	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	23.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.52	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	25.30	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	23.41	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	28.91	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.11	2.38	Tipo A
ET4-P0-CircQ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevador	2.72	2.90	Tipo A
ET4-P0-CircQ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	15.65	2.90	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.11	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P0-Qua2	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P0-Sala1	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sala	23.30	2.90	Tipo A
Z-T-P0-Arr	0	Zonas técnicas	Arrumo	12.64	2.90	Tipo B
Z-T-P0-Arr	0	Zonas técnicas	Arquivo	16.80	2.90	Tipo B
ET4-P0-CircQ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall Elevadores	40.19	2.90	Tipo A
ET4-P0-CircQ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas curvas	20.85	2.90	Tipo A
Z-T-P0-Arr	0	Zonas técnicas	Arrumo escadas	20.85	2.90	Tipo B
ET4-P0-CircQ	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevadores	6.21	2.90	Tipo A
ET4-P0-Salao	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sala eventos	105.53	3.00	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall Escritórios	34.10	2.50	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	26.40	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	23.96	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	2.98	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	17.26	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	3.31	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	26.77	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	36.04	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	11.50	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	7.67	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	9.18	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	2.92	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	2.00	2.50	Tipo A
ET4-P0-Gabs	0	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	2.50	2.50	Tipo A
ET4-P1-Recec	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Receção	386.80	2.90	Tipo A
ET4-P1-Recec	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevadores	6.17	2.90	Tipo A
Z-T-P1-Bagag	1	Zonas técnicas	Arrumo Bagagens	5.21	2.90	Tipo B
ET4-P1-Backoffice	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Backoffice	24.81	2.55	Tipo A
ET4-P1-Backoffice	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	8.81	2.55	Tipo A
ET4-P1-Backoffice	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Gabinete	8.38	2.55	Tipo A
Z-T-P1-Bagag	1	Zonas técnicas	Arrumo	2.00	2.55	Tipo B
Z-T-P1-Serv	1	Zonas técnicas	Polo técnico	5.27	2.90	Tipo B
Z-T-P1-Serv	1	Zonas técnicas	Copa serviço	5.10	2.90	Tipo B
ET4-P1-IS	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall IS	5.88	2.55	Tipo A
ET4-P1-IS	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S. Homens	11.25	2.55	Tipo A
ET4-P1-IS	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S. Deficientes	5.39	2.55	Tipo A
ET4-P1-IS	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S. Senhoras	15.61	2.55	Tipo A
ET4-P1-CircQ	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Hóspedes	51.54	2.55	Tipo A
ET4-P1-CircQ	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Hóspedes	51.02	2.55	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.11	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua1	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-CircQ	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	15.65	2.90	Tipo A
ET4-P1-CircQ	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevador	2.72	2.90	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.20	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.93	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.23	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.52	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sala	13.49	2.78	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall	4.87	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	8.96	2.38	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	15.59	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.20	2.78	Tipo A
ET4-P1-Qua2	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.71	2.38	Tipo A
ET4-P1-CircQ	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Exterior	14.36	2.90	Tipo A
ET4-P1-Bar	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Bar	148.32	2.90	Tipo A
ET4-P1-CopaBar	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Copa Bar	16.30	2.90	Tipo A
ET4-P1-Serv	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Serviço	6.74	2.90	Tipo A
ET4-P1-CopaBar	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Arrumo Bar	11.89	2.90	Tipo A
ET4-P1-Serv	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Serviço	5.80	2.90	Tipo A
ET4-P1-Serv	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas Serviço	14.16	2.90	Tipo A
ET4-P1-Serv	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação Serviço	19.39	2.90	Tipo A
ET4-P1-Serv	1	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elev. Serviço	5.18	2.90	Tipo A
COZ-P1-Cozin	1	Cozinhas	Cozinha	153.33	2.45	Tipo A
COZ-P1-Cozin	1	Cozinhas	Gabinete Chefe Cozinha	5.06	2.45	Tipo A
RES-P1-Rest	1	Restaurantes	Restaurante	156.51	2.90	Tipo A
RES-P1-Rest	1	Restaurantes	Esplanada restaurante	65.20	2.90	Tipo A
RES-P1-Rest	1	Restaurantes	Esplanada restaurante	55.66	2.90	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas centrais	18.67	2.90	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação hóspedes	102.37	2.45	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação hóspedes	54.05	2.45	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevadores	6.17	2.90	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Circulação hóspedes	45.56	2.45	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Caixa Elevador	2.72	2.90	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escadas	15.65	2.90	Tipo A
ET4-P2-Qua1	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.04	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua1	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P2-Qua1	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua1	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua1	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua1	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.20	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.93	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.23	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.52	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua2	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sala	13.49	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall	4.87	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	8.96	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	15.59	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.20	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.71	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	23.23	2.78	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Area Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.12	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sala	22.96	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	19.39	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	7.53	2.38	Tipo A
ET4-P2-Serv	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall Serviço	3.39	2.90	Tipo A
ET4-P2-Serv	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Copa serviço	6.29	2.90	Tipo A
ET4-P2-Serv	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Elevador Serviço	5.18	2.90	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Entrada	15.92	2.50	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	4.50	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sala	22.48	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	18.88	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.29	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Acesso Varanda	7.28	2.38	Tipo A
ET4-P2-CircQ	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Escada	14.83	2.90	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	32.86	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	9.50	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Sala	21.33	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Hall	2.08	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	8.64	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua3	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	20.47	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.67	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.40	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.65	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.13	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	27.83	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	7.90	2.38	Tipo A

Zonas simulação	Piso	Tipologia RECS	Nome espaço	Área Pav. [m ²]	Pé-direito [m]	Tipo A/ Tipo B
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	30.24	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	8.36	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	21.07	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.50	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.24	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.11	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.26	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.11	2.38	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	Quarto	22.35	2.78	Tipo A
ET4-P2-Qua4	2	Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	I.S.	6.24	2.38	Tipo A
ZT-P3-CMaq1	3	Zonas técnicas	Escadas	14.49	3.00	Tipo B
ZT-P3-CMaq1	3	Zonas técnicas	Casa Máq. Elev. Serv.	11.41	3.00	Tipo B
ZT-P3-CMaq2	3	Zonas técnicas	Casa Máq. Elev. Hosp.	17.90	3.00	Tipo B
ZT-P3-CMaq3	3	Zonas técnicas	Casa Máq. Elev. Hosp.	6.04	3.00	Tipo B
ZT-P3-CMaq3	3	Zonas técnicas	Escadas	12.25	3.00	Tipo B

Anexo C

Zona	Piso	Orient.	Primeira Janela					Primeira proteção solar					Segunda proteção solar		
			ira da caixa	Material	Tipo	Cor do vidro	g vidro	ção da	Cor da PS	Proteção Solar 1	g1	osição da PS	Cor da PS2	Proteção Solar 2	g2
Gab Entrada	-2	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Ginásio	-1	E	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Ginásio	-1	E	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Ginásio	-1	E	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	-1	NE	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	-1	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Circulação	0	SO	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Sala Conf.	0	NO	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Sala Conf.	0	NO	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Sala Conf.	0	NO	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Sala Conf.	0	NO	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Sala Conf.	0	NO	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Sala Conf.	0	NO	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Gabinete	0	NO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	escura	estores de lâminas	0.69				1
Gabinete	0	NO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	escura	estores de lâminas	0.69				1
Gabinete	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	escura	estores de lâminas	0.69				1
Gabinete	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	escura	estores de lâminas	0.69				1
Gabinete	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	escura	estores de lâminas	0.69				1
Gabinete	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	escura	estores de lâminas	0.69				1
Acesso Ext.	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Acesso Ext.	0	SO	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Entrada Mercad.	0	SO	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circ. Serv.	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Porta Piscina	0	SO	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1

Zona	Piso	Orient.	Primeira Janela					Primeira proteção solar				Segunda proteção solar			
			Posição da caixa	Material	Tipo	Cor do vidro	g vidro	Posição da PS	Cor da PS	Proteção Solar 1	g1	Posição da PS	Cor da PS	Proteção Solar 2	g2
Correr Jacuzzi	0	SO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	S	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	S	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	S	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	S	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina	0	SE	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina	0	SE	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina	0	SE	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina	0	SE	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	E	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	E	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	E	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Piscina-P	0	E	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Relaxamento	0	E	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Relaxamento	0	E	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Relaxamento	0	E	fixa	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circ. Spa	0	NE	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circ. Ext	0	NE	giratória	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Escada	0	NO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	0	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1

Zona	Piso	Orient.	Primeira Janela					Primeira proteção solar				Segunda proteção solar			
			Forma da caixa	Material	Tipo	Cor do vidro	g vidro	posição da	Cor da PS	Proteção Solar 1	g1	posição da PS	Cor da PS	Proteção Solar 2	g2
Quarto	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Quarto	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78	interior	clara	cortinas opacas	0.37				1
Escadas	2	NO	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Circulação	2	NE	de correr	metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1
Claraboia central	3	Horizontal		metal	duplo	incolor 4 a 8mm + incolor 4 mm	0.78				1				1

Anexo D

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
Z-T-P02-Cais	Cais de descargas	102.57	LED	4	1	22	---
Z-T-P02-Cais	Compactador	26.45	Fluorescente	3	1	36	Ferromagnético
Z-T-P02-CT	Central térmica	74.61	Fluorescente	4	1	36	Ferromagnético
Z-T-P02-CT	Central térmica	21.39	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
Z-T-P02-CT	Gerador	9.94	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
Z-T-P02-CT	Oficina	11.06	LED	1	1	22	---
Z-T-P02-CT	QGBT	22.63	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
Z-T-P02-Cais	Gabinete	5.82	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P02-Baln	Balneário Senhoras	31.19	Fluorescente	5	1	18	Ferromagnético
ET4-P02-Baln	Balneário Homens	19.50	Fluorescente	4	1	18	Ferromagnético
LAV-P02-Lavand	Lavandaria	65.75	Fluorescente	5	1	36	Ferromagnético
LAV-P02-Lavand	Rouparia Expedição	10.15	Fluorescente	1	2	36	Ferromagnético
LAV-P02-Lavand	Arrumo Detergentes	2.51	Fluorescente	1	1	18	Ferromagnético
LAV-P02-Lavand	Stock rouparia	18.19	LED	2	1	18	---
Z-T-P02-Cais	Caixa Monta cargas	8.00					
Z-T-P02-Cais	Escadas	10.51	Fluorescente	1	1	18	Ferromagnético
Z-T-P01.5-ZTPisc	Casa máquinas piscina	195.21	Fluorescente	2	1	58	Ferromagnético
ET4-P01-CircQ	Circulação quartos	86.99	Fluorescente compacta não integrada	14	1	13	Ferromagnético
ET4-P01-CircQ	Escadas	15.65	Fluorescente compacta não integrada	4	1	13	Ferromagnético
ET4-P01-CircQ	Caixa Elevador	2.72					
ET4-P01-Qua	Quarto	21.21	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.24	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	25.30	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	25.30	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.23	Halogéneo	3	1	20	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P01-Qua	Quarto	23.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.52	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	25.30	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	23.41	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Qua	Quarto	28.91	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P01-Qua	I.S.	6.11	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P01-Serv	Hall Elev. Serviço	12.46	LED	1	1	18	---
ET4-P01-Serv	Caixa Elevador	4.99					
ET4-P01-Serv	Copa serviço	6.32	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P01-Serv	Arrumo	2.73	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P01-Serv	Escadas	12.14	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P01-Circ	Circulação	20.79	Fluorescente compacta não integrada	4	1	10	Ferromagnético
Z-T-P01-Arrecad	Arrecadação	69.78	Fluorescente	4	1	36	Ferromagnético
ET4-P01-Circ	Escadas	12.21	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P01-Gin	Ginásio	53.27	Fluorescente	10	1	36	Ferromagnético
Z-T-P01-MCargas	Caixa Monta cargas	8.00					
Z-T-P01-MCargas	Escadas	10.51	Fluorescente	1	1	18	Ferromagnético
ET4-P0-Piscin	Piscina	343.73	Halogéneo	92	1	20	---
ET4-P0-RececSpa	Receção Spa	42.02	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-Spa	Circulação Spa	42.86	LED	19	1	4	---
ET4-P0-Spa	Circulação vestiários	5.57	Fluorescente compacta não integrada	2	2	10	Ferromagnético
ET4-P0-Spa	Vestiários Senhoras	8.58	Fluorescente compacta não integrada	2	1	13	Ferromagnético
ET4-P0-Spa	Vestiários Homens	6.41	Fluorescente compacta não integrada	2	1	13	Ferromagnético
ET4-P0-Spa	I.S. Homens	8.76	Fluorescente compacta não integrada	2	2	13	Ferromagnético
ET4-P0-Spa	I.S. Senhoras	9.11	Fluorescente compacta não integrada	2	2	13	Ferromagnético
ET4-P0-Spa	Relaxamento	17.38	LED	11	1	4	---
ET4-P0-Spa	Relaxamento	12.83	LED	10	1	4	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P0-Spa	Tratamento	2.40					
ET4-P0-Spa	Sauna	4.12	LED	2	1	4	---
ET4-P0-Spa	Banho Turco	4.53					
ET4-P0-Spa	Gabinete Tratamento	8.57	Halogéneo	5	1	20	---
ET4-P0-Spa	Tratamento	2.32	LED	2	1	4	---
ET4-P0-Spa	Gabinete Tratamento	7.79	Halogéneo	5	1	20	
ET4-P0-Spa	Tratamento	5.89	LED	2	1	4	
ET4-P0-Spa	Tratamento	2.35	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
Z-T-P0-Spa	Arrumo	1.30	Fluorescente	1	1	18	Ferromagnético
ET4-P0-CircExt	Circulação exterior	12.84	Fluorescente compacta não integrada	2	1	10	Ferromagnético
ET4-P0-ServPisc	Serviço piscina	13.27	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-ServPisc	Copa piscina	24.25	Fluorescente	2	2	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircServ	Circulação serviço	78.61	Fluorescente	6	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircServ	Escadas	14.04	Fluorescente	2	1	18	Ferromagnético
Z-T-P0-ZTPisc	Corete técnica	5.00					
Z-T-P0-ZTPisc	Zona técnica piscina	17.90	Fluorescente	3	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircServ	Caixa Elevador	5.12					
ET4-P0-GabEcon	Gabinete Economato	11.57	Fluorescente	2	2	36	Ferromagnético
Z-T-P0-CamFrig	Arrumo	18.46	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
Z-T-P0-CamFrig	Câmaras Frigoríficas	44.45					
ET4-P0-CircServ	Circulação de serviço	75.74	LED	5	1	18	---
ET4-P0-CircServ	Escadas	12.19	Fluorescente	2	1	18	Ferromagnético
Z-T-P0-CamFrig	Arrumo	16.76	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircServ	Caixa Elevador	5.18					
ET4-P0-CircServ	Refeitório do pessoal	28.51	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
Z-T-P0-CamFrig	Arrumo	15.85	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
Z-T-P0-CamFrig	Gabinete médico	11.46	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircServ	I.S.	2.63	Fluorescente compacta integrada	1	1	8	---
ET4-P0-CircServ	I.S.	2.09	Fluorescente compacta integrada	1	1	8	---
ET4-P0-CircServ	Escadas	12.39	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircQ	Circulação Hóspedes	81.54	Fluorescente compacta não integrada	16	1	13	Ferromagnético
ET4-P0-CircQ	Circulação Hóspedes	82.67	Fluorescente compacta não integrada	20	1	13	Ferromagnético
ET4-P0-Qua1	Quarto	21.21	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.24	Halogéneo	3	1	20	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	25.30	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	25.30	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.23	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	23.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.52	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	25.30	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	23.41	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	28.91	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua1	I.S.	6.11	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-CircQ	Caixa Elevador	2.72					
ET4-P0-CircQ	Escadas	15.65	Fluorescente compacta não integrada	4	1	13	Ferromagnético
ET4-P0-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua2	Quarto	21.11	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua2	I.S.	6.24	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P0-Sala1	Sala	23.30	Fluorescente	6	1	36	Ferromagnético
Z-T-P0-Arr	Arrumo	12.64	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
Z-T-P0-Arr	Arquivo	16.80	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircQ	Hall Elevadores	40.19	Fluorescente compacta não integrada	7	1	13	Ferromagnético
ET4-P0-CircQ	Escadas curvas	20.85	LED	12	1	3	---
Z-T-P0-Arr	Arrumo escadas	20.85	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-CircQ	Caixa Elevadores	6.21					
ET4-P0-Salao	Sala eventos	105.53	Halogéneo	34	1	20	---
ET4-P0-Gabs	Hall Escritórios	34.10	Fluorescente compacta não integrada	4	2	36	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	Gabinete	26.40	Halogéneo	6	1	500	---
ET4-P0-Gabs	Gabinete	23.96	Halogéneo	5	1	500	---
ET4-P0-Gabs	I.S.	2.98	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Gabs	Gabinete	17.26	Halogéneo	1	1	500	---
ET4-P0-Gabs	I.S.	3.31	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Gabs	Gabinete	26.77	Fluorescente compacta não integrada	3	2	36	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	Gabinete	36.04	Fluorescente compacta não integrada	6	2	36	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	Gabinete	11.50	Fluorescente compacta não integrada	2	2	36	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	Gabinete	7.67	Fluorescente compacta não integrada	2	2	36	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	Gabinete	9.18	Fluorescente compacta não integrada	2	2	36	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	I.S.	2.92	Fluorescente compacta não integrada	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	I.S.	2.00	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P0-Gabs	I.S.	2.50	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Recec	Receção	386.80	Halogéneo	13	1	20	---
ET4-P1-Recec	Caixa Elevadores	6.17					
Z-T-P1-Bagag	Arrumo Bagagens	5.21	Fluorescente compacta não integrada	2	2	13	Ferromagnético
ET4-P1-Backoffice	Backoffice	24.81	Fluorescente compacta não integrada	3	2	36	Ferromagnético
ET4-P1-Backoffice	Gabinete	8.81	Fluorescente compacta não integrada	2	2	36	Ferromagnético
ET4-P1-Backoffice	Gabinete	8.38	Fluorescente compacta não integrada	2	2	36	Ferromagnético
Z-T-P1-Bagag	Arrumo	2.00	Fluorescente compacta não integrada	1	1	10	Ferromagnético
Z-T-P1-Serv	Polo técnico	5.27	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
Z-T-P1-Serv	Copa serviço	5.10	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P1-IS	Hall IS	5.88	Fluorescente compacta não integrada	1	1	13	Ferromagnético
ET4-P1-IS	I.S. Homens	11.25	Fluorescente compacta não integrada	4	1	13	Ferromagnético
ET4-P1-IS	I.S. Deficientes	5.39	Fluorescente compacta não integrada	1	1	13	Ferromagnético
ET4-P1-IS	I.S. Senhoras	15.61	Fluorescente compacta não integrada	4	1	13	Ferromagnético

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P1-CircQ	Circulação Hóspedes	51.54	Fluorescente compacta não integrada	11	1	13	Ferromagnético
ET4-P1-CircQ	Circulação Hóspedes	51.02	Fluorescente compacta não integrada	9	1	13	Ferromagnético
ET4-P1-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua1	Quarto	21.11	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua1	I.S.	6.24	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-CircQ	Escadas	15.65	Fluorescente compacta não integrada	4	1	13	Ferromagnético
ET4-P1-CircQ	Caixa Elevador	2.72					
ET4-P1-Qua2	Quarto	21.20	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.24	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	21.93	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.23	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.52	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua2	Sala	13.49	LED	1	1	6	---
ET4-P1-Qua2	Hall	4.87	LED	2	1	4	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	8.96	LED	4	1	4	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	15.59	Fluorescente compacta integrada	3	1	8	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.20	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P1-Qua2	I.S.	6.71	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-CircQ	Circulação Exterior	14.36	Fluorescente compacta não integrada	3	1	13	Ferromagnético
ET4-P1-Bar	Bar	148.32	Halogéneo	20	1	20	---
ET4-P1-CopaBar	Copa Bar	16.30	Fluorescente	2	2	36	Ferromagnético
ET4-P1-Serv	Circulação Serviço	6.74	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P1-CopaBar	Arrumo Bar	11.89	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P1-Serv	Circulação Serviço	5.80					
ET4-P1-Serv	Escadas Serviço	14.16	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P1-Serv	Circulação Serviço	19.39	Fluorescente	3	1	36	Ferromagnético
ET4-P1-Serv	Caixa Elev. Serviço	5.18					
COZ-P1-Cozin	Cozinha	153.33	Fluorescente	18	1	36	Ferromagnético
COZ-P1-Cozin	Gabinete Chefe Cozinha	5.06	Fluorescente	2	1	18	Ferromagnético
RES-P1-Rest	Restaurante	156.51	Fluorescente	22	1	36	Ferromagnético
RES-P1-Rest	Esplanada restaurante	65.20	LED	9	1	4	---
RES-P1-Rest	Esplanada restaurante	55.66	LED	12	1	4	---
ET4-P2-CircQ	Escadas centrais	18.67	LED	12	1	3	---
ET4-P2-CircQ	Circulação hóspedes	102.37	Fluorescente compacta não integrada	15	1	13	Ferromagnético
ET4-P2-CircQ	Circulação hóspedes	54.05	Fluorescente compacta não integrada	11	1	13	Ferromagnético
ET4-P2-CircQ	Caixa Elevadores	6.17					
ET4-P2-CircQ	Circulação hóspedes	45.56	Fluorescente compacta não integrada	7	1	13	Ferromagnético
ET4-P2-CircQ	Caixa Elevador	2.72					
ET4-P2-CircQ	Escadas	15.65	Fluorescente compacta não integrada	4	1	13	Ferromagnético
ET4-P2-Qua1	Quarto	22.04	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua1	I.S.	6.24	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua1	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua1	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	21.20	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.24	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	21.93	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.23	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.52	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua2	I.S.	6.13	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua3	Sala	13.49	LED	1	1	6	---
ET4-P2-Qua3	Hall	4.87	LED	2	1	4	---
ET4-P2-Qua3	I.S.	8.96	LED	4	1	4	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	15.59	Fluorescente compacta integrada	3	1	8	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	22.20	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua3	I.S.	6.71	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	23.23	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua3	I.S.	6.12	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Qua3	Sala	22.96	Halogéneo	2	1	20	---
ET4-P2-Qua3	I.S.	6.24	LED	3	1	4	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	19.39	Fluorescente compacta integrada	2	1	17	---
ET4-P2-Qua3	I.S.	7.53	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P2-Serv	Hall Serviço	3.39	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P2-Serv	Copa serviço	6.29	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P2-Serv	Elevador Serviço	5.18					
ET4-P2-Qua3	Entrada	15.92	LED	4	1	4	---
ET4-P2-Qua3	I.S.	4.50	LED	3	1	4	---
ET4-P2-Qua3	Sala	22.48	LED	1	1	4	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	18.88	Fluorescente compacta integrada	2	1	8	---
ET4-P2-Qua3	I.S.	6.29	LED	3	1	4	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P02-Baln	Balneário Senhoras	31.19	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P02-Baln	Balneário Senhoras	31.19	LED	1	1	8	---
ET4-P02-Baln	Balneário Homens	19.50	Fluorescente	2	1	36	Ferromagnético
ET4-P02-Baln	Balneário Homens	19.50	LED	1	1	22	---
LAV-P02-Lavand	Lavandaria	65.75	LED	1	1	18	---
Z-T-P01.5-ZTPisc	Casa máquinas piscina	195.21	Fluorescente	7	1	36	Ferromagnético
Z-T-P01.5-ZTPisc	Casa máquinas piscina	195.21	LED	1	1	22	---
ET4-P01-Qua	Quarto	21.21	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	25.30	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	25.30	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	23.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	22.52	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	25.30	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	23.41	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Qua	Quarto	28.91	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P01-Serv	Hall Elev. Serviço	12.46	Fluorescente	1	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-RececSpa	Receção Spa	42.02	Halógeno	14	1	20	---
ET4-P0-Spa	Vestiários Senhoras	8.58	Halógeno	1	1	20	---
ET4-P0-Spa	Vestiários Senhoras	8.58	LED	1	1	3	---
ET4-P0-Spa	Vestiários Homens	6.41	LED	2	1	8	---
ET4-P0-Spa	I.S. Homens	8.76	LED	1	1	3	---
ET4-P0-Spa	I.S. Senhoras	9.11	LED	1	1	4	---
ET4-P0-CircServ	Refeitório do pessoal	28.51	Fluorescente	1	1	18	Ferromagnético
ET4-P0-Qua1	Quarto	21.21	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P0-Qua1	Quarto	25.30	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	25.30	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	23.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	22.52	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	25.30	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	23.41	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua1	Quarto	28.91	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua2	Quarto	21.11	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P0-Salao	Sala eventos	105.53	Fluorescente	24	1	36	Ferromagnético
ET4-P0-Salao	Sala eventos	105.53	Fluorescente	2	1	58	Ferromagnético
ET4-P0-Salao	Sala eventos	105.53	Fluorescente	2	1	18	Ferromagnético
ET4-P0-Gabs	Gabinete	17.26	Halogéneo	1	1	300	---
ET4-P0-Gabs	Gabinete	17.26	LED	1	1	3	---
ET4-P1-Recec	Receção	386.80	LED	61	1	4	---
ET4-P1-Recec	Receção	386.80	Fluorescente	16	1	36	Ferromagnético
ET4-P1-Recec	Receção	386.80	Fluorescente	8	1	18	Ferromagnético
ET4-P1-Recec	Receção	386.80	Fluorescente	8	1	58	Ferromagnético
ET4-P1-IS	I.S. Homens	11.25	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-IS	I.S. Deficientes	5.39	LED	1	1	4	---
ET4-P1-IS	I.S. Senhoras	15.61	Halogéneo	3	1	20	---
ET4-P1-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua1	Quarto	21.11	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	21.20	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	21.93	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.52	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Qua2	Quarto	22.20	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P1-Bar	Bar	148.32	LED	32	1	4	---
COZ-P1-Cozin	Cozinha	153.33	LED	6	1	18	---
RES-P1-Rest	Restaurante	156.51	LED	8	1	4	---
RES-P1-Rest	Restaurante	156.51	LED	43	1	4	---
RES-P1-Rest	Esplanada restaurante	65.20	LED	7	1	10	---
ET4-P2-Qua1	Quarto	22.04	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua1	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	21.20	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	21.93	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua2	Quarto	22.52	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	22.20	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	23.23	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua3	Sala	22.96	LED	1	1	6	---
ET4-P2-Qua3	Sala	22.96	Fluorescente compacta integrada	1	1	8	---
ET4-P2-Qua3	Sala	22.96	Fluorescente compacta integrada	1	1	17	---
ET4-P2-Qua3	Sala	22.48	LED	1	1	6	---
ET4-P2-Qua3	Sala	22.48	LED	1	1	8	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	18.88	LED	1	1	4	---
ET4-P2-Qua3	Quarto	32.86	Fluorescente compacta integrada	4	1	8	---

Zona	Descrição do Espaço	Área [m ²]	Tipo de Lâmpadas	Nº de Luminárias	Nº de Lâmpadas Por Luminária	Potência da Lâmpada [W]	Tipo de Balastro (Electrónico / Ferromagnético)
ET4-P2-Qua4	Quarto	22.67	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	22.40	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	22.65	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	27.83	Fluorescente compacta integrada	2	1	8	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	27.83	LED	2	1	5	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	30.24	LED	1	1	6	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	30.24	Fluorescente compacta integrada	3	1	8	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	21.07	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	22.24	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	22.26	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
ET4-P2-Qua4	Quarto	22.35	Fluorescente compacta integrada	4	1	11	---
Exterior	EXT - Varandas	0.00	Fluorescente compacta integrada	76	1	8	---
Exterior	EXT - Varandas	0.00	LED	2	1	4	---
Exterior	EXT - Pilares fachada	0.00	Halogéneo	24	1	20	---
Exterior	EXT - Postes	0.00	LED	10	1	10	---
Exterior	EXT - Muros escadas/paredes	0.00	Fluorescente compacta integrada	12	1	11	---
Exterior	EXT - Jardins	0.00	LED	13	1	6	---
Exterior	EXT - Projector	0.00	LED	1	1	100	---
Exterior	EXT - Pilaretes rampa	0.00	LED	15	1	6	---
Exterior	EXT - Chão terraço Rest	0.00	LED	15	1	4	---
Exterior	EXT - LED terraço Rest Projector	0.00	LED	2	1	20	---
Exterior	EXT - LED terraço Rest Peq Canto	0.00	LED	3	1	10	---
Exterior	EXT - Cobertura	0.00	Fluorescente compacta integrada	10	1	11	---
Exterior	EXT - Project Det Mov	0.00	Descarga de Alta Intensidade	1	1	500	---
Exterior	EXT - Olho boi	0.00	LED	2	1	8	---
Exterior	EXT - Entrada Moradia	0.00	Fluorescente compacta integrada	2	1	20	---
Exterior	EXT - Rampa para portão princip.	0.00	LED	2	1	6	---
Exterior	EXT - Pala entrada	0.00	LED	40	1	4	---
Exterior	EXT - Pala entrada	0.00	Halogéneo	6	1	20	---

Anexo E

Medições dos analisadores de rede [kW]

	Geral	Cozinha	Lavandaria	Piso 3	AVAC 1	AVAC 2	ELEV 12	ELEV 5	Cam Frio	Piso 4
00:00	43.9	5.1	0.0	8.3	0.0	11.7	0.0	0.2	6.3	2.1
01:00	42.1	5.8	0.0	7.9	0.0	11.4	0.0	0.0	5.8	2.0
02:00	41.4	4.4	0.0	7.3	0.0	11.6	0.0	0.4	5.5	2.0
03:00	40.5	4.4	0.0	7.2	0.0	11.7	0.0	0.0	5.4	2.0
04:00	40.3	4.2	0.0	6.9	0.0	12.2	0.0	0.0	5.2	2.0
05:00	39.4	4.3	0.0	7.1	0.0	11.3	0.0	0.0	5.6	2.0
06:00	46.7	9.7	0.0	12.7	0.0	12.1	0.0	0.4	5.6	2.1
07:00	57.4	8.0	0.0	13.1	1.6	14.6	0.0	1.4	6.2	2.2
08:00	115.8	16.1	31.9	22.7	4.1	13.9	0.0	2.1	6.0	2.1
09:00	115.3	16.3	32.2	22.3	5.0	15.5	0.0	1.0	5.9	2.1
10:00	106.0	14.0	28.8	19.1	5.8	16.7	0.0	1.2	5.4	2.1
11:00	103.1	14.2	26.7	21.9	6.2	16.2	0.0	1.3	6.7	2.0
12:00	91.5	14.3	18.7	19.3	6.2	16.2	0.0	1.6	6.3	2.0
13:00	85.4	8.6	17.3	15.4	6.2	16.2	0.0	1.3	5.6	1.9
14:00	100.4	10.9	28.6	16.6	6.2	15.5	0.0	1.8	5.9	2.1
15:00	108.8	15.4	32.1	21.0	6.3	15.4	0.0	2.0	8.1	2.0
16:00	97.2	10.6	23.5	19.4	6.3	15.4	0.0	1.3	7.4	2.1
17:00	95.0	17.2	16.6	22.5	6.2	16.4	0.0	1.4	7.5	2.2
18:00	77.7	23.0	1.3	27.0	3.0	17.1	0.0	1.5	6.8	2.5
19:00	79.2	22.0	0.0	27.9	3.0	17.2	0.0	0.6	6.7	2.1
20:00	75.1	22.6	0.0	30.1	3.0	16.3	0.0	0.1	6.3	2.1
21:00	76.3	21.7	0.0	30.2	2.8	14.7	0.0	0.2	6.5	2.2
22:00	64.2	15.7	0.0	18.2	2.6	13.0	0.0	0.6	6.6	2.5
23:00	51.7	5.5	0.0	10.2	1.2	12.4	0.0	0.3	7.0	2.2
TOTAL	1794.3	294.1	257.8	414.2	75.5	344.9	0.3	20.8	150.5	50.6
		16.4%	14.4%	23.1%	4.2%	19.2%	0.0%	1.2%	8.4%	2.8%

Anexo F

Zona	Densidade	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Exterior	0	80%	12%	10%	10%	10%	10%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	50%	83%	83%
COZ-P1-Cozin	6.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%
ET4-P01-Circ	2.9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%	0%
ET4-P01-CircQ	3.1	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	40%	60%	80%	80%	60%	40%
ET4-P01-Gin	8.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
ET4-P01-Qua	4.8	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P01-Serv	5.1	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	50%	100%	100%	100%	100%	80%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	20%	20%	20%	20%	10%
ET4-P02-Baln	7.2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%
ET4-P0-CircExt	1.9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%
ET4-P0-CircQ	3.5	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	40%	60%	80%	80%	60%	40%
ET4-P0-CircServ	2.6	10%	10%	10%	10%	10%	20%	50%	100%	100%	100%	100%	80%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	20%	20%	20%	20%	10%
ET4-P0-GabEcon	15.6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ET4-P0-Gabs	40.0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ET4-P0-Piscin	5.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
ET4-P0-Qua1	4.8	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P0-Qua2	5.1	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P0-RececSpa	8.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
ET4-P0-Sala1	11.6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ET4-P0-Salao	18.5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ET4-P0-ServPisc	7.2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ET4-P0-Spa	5.0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ET4-P1-Backoffice	15.3	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
ET4-P1-Bar	3.6	100%	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%
ET4-P1-CircQ	3.6	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	40%	60%	80%	80%	60%	40%
ET4-P1-CopaBar	9.6	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ET4-P1-IS	8.0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	0%
ET4-P1-Qua1	5.1	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P1-Qua2	4.6	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P1-Recec	5.0	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	30%	30%	32%	32%	32%
ET4-P1-Serv	5.3	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	50%	100%	100%	100%	100%	80%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	20%	20%	20%	20%	10%
ET4-P2-CircQ	3.0	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	40%	60%	80%	80%	60%	40%
ET4-P2-Qua1	5.1	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P2-Qua2	5.1	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P2-Qua3	2.2	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P2-Qua4	4.0	10%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
ET4-P2-Serv	6.1	10%	10%	10%	10%	10%	20%	50%	100%	100%	100%	100%	80%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	20%	20%	20%	20%	10%
LAV-P02-Lavand	4.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
RES-P1-Rest	4.9	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%
Z-T-P01.5-ZTPisc	2.5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P01-Arrecad	2.6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P01-MCargas	1.2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P02-Cais	1.9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P02-CT	3.1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P0-Arr	5.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P0-CamFrig	3.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Zona	Densidade	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
Z-T-P0-Spa	17.3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P0-ZTPisc	5.9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P1-Bagag	11.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Z-T-P1-Serv	8.7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ZT-P3-CMaq1	6.9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ZT-P3-CMaq2	7.5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ZT-P3-CMaq3	7.4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Anexo G

Anexo H

Anexo I

Área	Energia Final	Aquecimento	Arrefecimento	Iluminação Interior	AQS	Aquec. Água Piscinas	Outros	Energia Primária S	Energia Primária T	Energia Primária	Emissões CO2 [kg]	Emissões CO2 [ton]
158	392739.002	0	0	6150	4188	0	382401	19563	616569	636133	62547	63
5 023	604001	91411	93933	49118	92186	55421	221930	681602	526433	1208035	91727	92
97	132083	0	3658	1431	34338	0	92656	47060	231640	278700	19913	20
277	27416	2231	11965	4429	0	0	8791	44465	21977	66442	3973	4
838	8959	0	0	463	0	0	8497	1156	21242	22399	1290	1
6 393	1169879.78	98324.29526	109556.28	61590.96	130711.605	55421.4	714275.235	793847	1417862	2211708	179449	179

Anexo J

Combustível	
GPL Canalizado (Propano)	0.17

122759 19.202057

IEEpr 433.1

IEEpr,S 230.5

IEEpr,T 221.8

		Consumos do Tipo S (kWh)															
Tipologias	Área	Iluminação Interior	AQS		Aquec. Água Piscinas		Aquecimento				Arrefecimento				Elevadores	Iluminação Exterior	
			Elect.	Gás	Elect.	Gás	Gás	Elétrico	Bombas	Ventilação	Gás	Elétrico	Bombas	Ventilação			
Cozinhas	158	6150	0	4188	0	0	0	0	0	0	0	0	27802	0	0		
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	5 023	49 118	0	92186	6044	49377	46800	69247	3618	26367	0	180256	6111	53920	7820	3537	
Lavandarias	97	1431	0	34338	0	0	0	0	0	0	0	21537	0	0			
Restaurantes	277	4 429	0	0	0	0	7600	0	587	732	0	12471	2621	5264			
Zonas técnicas	838	463	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL [m2] / [kWh]	6 393	61591	0	130712	6044.4	49377	54400	69247	4205	27099	0	242066	8732	59184	7820	3537	
Contribuição Renovável [kWh]								36806				85953					
Output Relatório [kWh]	6 393	61591	0	130712	6044.4	49377	57120	72709	4415	28454	0	242066	8732	59184	7820	3537	

Combustível	
GPL Canalizado (Propano)	0.17

Tipologias	Área	Tipo S (kWh)			Tipo T (kWh)			Tipos S+T (kWh)
		TOTAL Eletricidade	TOTAL Gás	TOTAL Tipo S	TOTAL Eletricidade	TOTAL Gás	Total Tipo T	TOTAL
Cozinhas	158	33952	4188	38140	156112	226289	382401	420541
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	5 023	406038	188363	594401	210573	0	210573	804974
Lavandarias	97	22968	34338	57306	92656	0	92656	149962
Restaurantes	277	26104	7600	33705	8791	0	8791	42495
Zonas técnicas	838	463	0	463	8497	0	8497	8959
TOTAL [m2] / [kWh]	6 393	489525	234489	724014	476629	226289	702918	1426932
Contribuição Renovável [kWh]								
Output Relatório [kWh]	6 393							

Anexo L

Fonte de Energia	
GPL Canalizado (Propano)	0.17

IEEref	407.8
--------	-------

IEEref,S	186.0
----------	-------

IEEref,T	221.8
----------	-------

		Consumos do Tipo S (kWh)															
Tipologias	Área	Iluminação Interior	AQS		Aquec. Água Piscinas		Aquecimento				Arrefecimento				Elevadores	Iluminação Exterior	
			Elect.	Gás	Elect.	Gás	Gás	Elétrico	Bombas	Ventilação	Gás	Elétrico	Bombas	Ventilação			
Cozinhas	158	17033	0	4329	0	0	0	0	0	0	0	0	31888	0	0		
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	5 023	70653	0	95293	6044	51041	54866	24706	3767	31285	0	70600	6892	49001	7820	3537	
Lavandarias	97	4589	0	35495	0	0	0	0	0	0	0	22968	0	0			
Restaurantes	277	4429	0	0	0	0	11634	0	830	1748	0	5684	1803	4248			
Zonas técnicas	838	686	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL	6 393	97 390	0	135 118	6 044	51 041	66 500	24 706	4 597	33 033	0	131 140	8 695	53 249	7 820	3 537	

Output Relatório [kWh]	6 393	97390	0	135118	6044.4	51041.3933	69825	25942	4827	34685	0	131140	8695	53249	7820	3537
-------------------------------	-------	-------	---	--------	--------	------------	-------	-------	------	-------	---	--------	------	-------	------	------

Fonte de Energia	
GPL Canalizado (Propano)	0.17

		Consumos do tipo Tipo T (kWh)								
Tipologias	Área	Equipamentos Gás	Equipamentos Eléctricos	Câmaras de Frio	Bombas Piscina	Outros Elect	Outros Elect	Outros Elect	Outros Gás	Outros Gás
Cozinhas	158	226289	101176	54936						
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	5 023		192290		18283					
Lavandarias	97		92656							
Restaurantes	277		8791							
Zonas técnicas	838		8497							
TOTAL	6 393	226 289	403 410	54 936	18 283	0	0	0	0	0

Output Relatório [kWh]	6 393	226289	403410	54936	18283	0	0	0	0	0
-------------------------------	-------	--------	--------	-------	-------	---	---	---	---	---

Fonte de Energia	
GPL Canalizado (Propano)	0.17

Tipologias	Área	Tipo S (kWh)			Tipo T (kWh)			Tipos S+T (kWh)
		TOTAL Eletricidade	TOTAL Gás	TOTAL Tipo S	TOTAL Eletricidade	TOTAL Gás	Total Tipo T	TOTAL
Cozinhas	158	48921	4329	53249.975	156112	226289	382401	435651
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	5 023	274307	201200	475507.13	210573	0	210573	686080
Lavandarias	97	27557	35495	63052	92656	0	92656	155708
Restaurantes	277	18742	11634	30376.405	8791	0	8791	39167
Zonas técnicas	838	686	0	686.07	8497	0	8497	9183
TOTAL	6 393	370 213	252 659	622 872	487 986	226 289	702 918	1 325 790

Output Relatório [kWh]	6 393
-------------------------------	--------------

Fonte de Energia	
GPL Canalizado (Propano)	0.17

Tipologias	Área	(kWh/ano)							(kWh _{EP} /ano)			Emissões CO2 [kg]	Emissões CO2 [ton]
		Energia Final	Aquecimento	Arrefecimento	Iluminação Interior	AQS	Aquec. Água Piscinas	Outros	Energia Primária S	Energia Primária T	Energia Primária		
Cozinhas	158	435651	0	31888	17033	4329	0	382401	126632	616569	743201	68730	69
Empreendimentos turísticos de 4 ou mais estrelas	5 023	691811	120356	126493	70653	95293	57086	221930	897180	526433	1423613	104457	104
Lavandarias	97	155708	0	22968	4589	35495	0	92656	104387	231640	336027	23345	23
Restaurantes	277	39878	14923	11735	4429	0	0	8791	59393	21977	81370	5961	6
Zonas técnicas	838	9183	0	0	686	0	0	8497	1715	21242	22957	1322	1
TOTAL	6 393	1332231	135279	193084	97390	135118	57086	714275	1189308	1417862	2607169	203815	204

Output Relatório [kWh]	6 393
-------------------------------	--------------

Anexo M

Medidas melhoria REAL		Inicial	Isol. Paredes		Isol. Cobertura			Vãos envidraçados			
		Consumo	Consumo	Variação		Consumo	Variação		Consumo	Variação	
				[kWh]	%		[kWh]	%		[kWh]	%
Iluminação Interior		61591	61591	0	0%	61591	0	0%	61591	0	0%
AQS	Elect.	0	0	0		0	0		0	0	
	Gás	130712	130712	0	0%	130712	0	0%	130712	0	0%
Aquec. Água Piscinas	Elect.	6044	6044	0	0%	6044	0	0%	6044	0	0%
	Gás	49377	49377	0	0%	49377	0	0%	49377	0	0%
Aquecimento	Gás	61147	56416	-4730	-8%	56443	-4704	-8%	58644	-2503	-4%
	Elétrico	9225	6253	-2972	-32%	1097	-8128	-88%	7866	-1359	-15%
	Bombas	5457	5317	-140	-3%	5447	-9	0%	5404	-52	-1%
	Ventilação	17814	17788	-26	0%	17265	-549	-3%	17845	30	0%
Arrefecimento	Gás	0	0	0		0	0		0	0	
	Elétrico	72630	75885	3255	4%	84570	11940	16%	75523	2893	4%
	Bombas	4837	4909	72	1%	5009	172	4%	4867	30	1%
	Ventilação	32089	32976	887	3%	35181	3091	10%	32424	335	1%
Elevadores		7820	7820	0	0%	7820	0	0%	7820	0	0%
Iluminação Exterior		3537	3537	0	0%	3537	0	0%	3537	0	0%
Equipamentos Gás		226289	226289	0	0%	226289	0	0%	226289	0	0%
Equipamentos Elétricos		403410	403410	0	0%	403410	0	0%	403410	0	0%
Câmaras de Frio		54936	54936	0	0%	54936	0	0%	54936	0	0%
Bombas Piscina		18283	18283	0	0%	18283	0	0%	18283	0	0%
Eletricidade		697674	698750	1077	0.2%	704190	6517	0.9%	699551	1878	0.3%
Gás Propano		467524	462794	-4730	-1.0%	462820	-4704	-1.0%	465021	-2503	-0.5%
Energia Renovável		0	0	0		0	0		0		
TOTAL		1165198	1161544	-3654	-0.3%	1167011	1813	0.2%	1164572	-625	-0.1%

Medidas melhoria REAL		Inicial	Ilumin			Solar Térmico			Chiller absorção + Cald. Biomasa		
		Consumo	Consumo	Variação		Consumo	Variação		Consumo	Variação	
				[kWh]	%		[kWh]	%		[kWh]	%
Iluminação Interior		61591	22418	-39173	-64%	61591	0	0%	61591	0	0%
AQS	Elect.	0	0	0		0	0		0	0	
	Gás	130712	130712	0	0%	22054	-108657	-83%	108657	-22054	-17%
Aquec. Água Piscinas	Elect.	6044	6044	0	0%	6044	0	0%	6044	0	0%
	Gás	49377	49377	0	0%	8331	-41046	-83%	41046	-8331	-17%
Aquecimento	Gás	61147	66324	5177	8%	61147	0	0%	0	-61147	-100%
	Elétrico	9225	9737	512	6%	9225	0	0%	0	-9225	-100%
	Bombas	5457	5613	156	3%	5457	0	0%	5457	0	0%
	Ventilação	17814	18229	415	2%	17814	0	0%	17814	0	0%
Arrefecimento	Gás	0	0	0		0	0		0	0	
	Elétrico	72630	68840	-3790	-5%	72630	0	0%	0	-72630	-100%
	Bombas	4837	4750	-87	-2%	4837	0	0%	4837	0	0%
	Ventilação	32089	31505	-585	-2%	32089	0	0%	32089	0	0%
Elevadores		7820	7820	0	0%	7820	0	0%	7820	0	0%
Iluminação Exterior		3537	1814	-1723	-49%	3537	0	0%	3537	0	0%
Equipamentos Gás		226289	226289	0	0%	226289	0	0%	226289	0	0%
Equipamentos Elétricos		403410	403410	0	0%	403410	0	0%	403410	0	0%
Câmaras de Frio		54936	54936	0	0%	54936	0	0%	54936	0	0%
Bombas Piscina		18283	18283	0	0%	18283	0	0%	18283	0	0%
Eletricidade		697674	653400	-44274	-6.3%	697674	0	0.0%	615819	-81855	-11.7%
Gás Propano		467524	472701	5177	1.1%	317821	-149703	-32.0%	375992	-91532	-19.6%
Energia Renovável		0	0	0		149703	149703		378403		
TOTAL		1165198	1126101	-39096	-3.4%	1015495	-149703	-12.8%	991811	-173387	-14.9%

Medidas melhoria REAL		Inicial	TOTAL sem Fotovoltáico		Fotovoltáico			TOTAL com Fotovoltáico			
		Consumo	Consumo	Variação		Consumo	Variação		Consumo	Variação	
				[kWh]	%		[kWh]	%		[kWh]	%
Iluminação Interior		61591	22418	-39173	-64%	39173	-22418	-36%	0	-61591	-100%
AQS	Elect.	0	0	0			0		0	0	
	Gás	130712	0	-130712	-100%	130712		0%	0	-130712	-100%
Aquec. Água Piscinas	Elect.	6044	6044	0	0%	0	-6044	-100%	0	-6044	-100%
	Gás	49377	0	-49377	-100%	49377		0%	0	-49377	-100%
Aquecimento	Gás	61147	0	-61147	-100%	61147		0%	0	-61147	-100%
	Elétrico	9225	0	-9225	-100%	9225		0%	0	-9225	-100%
	Bombas	5457	5457	0	0%	0	-5457	-100%	0	-5457	-100%
	Ventilação	17814	17814	0	0%	0	-17814	-100%	0	-17814	-100%
Arrefecimento	Gás	0	0	0		0			0	0	
	Elétrico	72630	0	-72630	-100%	72630		0%		-72630	-100%
	Bombas	4837	4837	0	0%		-4837	-100%	0	-4837	-100%
	Ventilação	32089	32089	0	0%		-32089	-100%	0	-32089	-100%
Elevadores		7820	7820	0	0%	0	-7820	-100%	0	-7820	-100%
Iluminação Exterior		3537	1814	-1723	-49%	1723	-1814	-51%	1723	-1814	-51%
Equipamentos Gás		226289	226289	0	0%	226289	0	0%	226289	0	0%
Equipamentos Elétricos		403410	403410	0	0%	403410	0	0%	403410	0	0%
Câmaras de Frio		54936	54936	0	0%	54936	0	0%	54936	0	0%
Bombas Piscina		18283	18283	0	0%	18283	0	0%	18283	0	0%
Eletricidade		697674	574923	-122750	-17.6%	599380	-98294	-14.1%	478352	-219322	-31.4%
Gás Propano		467524	226289	-241235	-51.6%	467524	0	0.0%	226289	-241235	-51.6%
Energia Renovável		0	149703	149703		98294	98294		395438		
TOTAL		1165198	801212	-363986	-31.2%	1066904	-98294	-8.4%	704641	-460557	-39.5%

Medidas melhoria PREVISTA		Inicial	Isol. Paredes		Isol. Cobertura			Vãos envidraçados			
		Consumo	Consumo	Variação		Consumo	Variação		Consumo	Variação	
				[kWh]	%		[kWh]	%		[kWh]	%
Iluminação Interior		61591	61591	0	0%	61591	0	0%	61591	0	0%
AQS	Elect.	0	0	0		0	0		0	0	
	Gás	130712	130712	0	0%	130712	0	0%	130712	0	0%
Aquec. Água Piscinas	Elect.	6044	6044	0	0%	6044	0	0%	6044	0	0%
	Gás	49377	49377	0	0%	49377	0	0%	49377	0	0%
Aquecimento	Gás	54400	50900	-3500	-6%	45200	-9200	-17%	50600	-3800	-7%
	Elétrico	69247	53939	-15307	-22%	22445	-46801	-68%	63156	-6091	-9%
	Bombas	4205	4040	-165	-4%	3936	-269	-6%	4046	-159	-4%
	Ventilação	27099	25344	-1755	-6%	19204	-7895	-29%	25819	-1280	-5%
Arrefecimento	Gás	0	0	0		0	0		0	0	
	Elétrico	242066	257509	15443	6%	271054	28988	12%	251467	9401	4%
	Bombas	8732	9630	898	10%	9364	632	7%	8830	98	1%
	Ventilação	59184	60939	1755	3%	67079	7894	13%	60464	1280	2%
Elevadores		7820	7820	0	0%	7820	0	0%	7820	0	0%
Iluminação Exterior		3537	3537	0	0%	3537	0	0%	3537	0	0%
Equipamentos Gás		226289	226289	0	0%	226289	0	0%	226289	0	0%
Equipamentos Elétricos		403410	403410	0	0%	403410	0	0%	403410	0	0%
Câmaras de Frio		54936	54936	0	0%	54936	0	0%	54936	0	0%
Bombas Piscina		18283	18283	0	0%	18283	0	0%	18283	0	0%
Eletricidade		966155	967023	869	0.1%	948703	-17451	-1.8%	969404	3249	0.3%
Gás Propano		460778	457278	-3500	-0.8%	451578	-9200	-2.0%	456978	-3800	-0.8%
Energia Renovável		0	0	0		0	0	#####			
TOTAL		1426932	1424301	-2631	-0.2%	1400281	-26651	-1.9%	1426381	-551	0.0%

Medidas melhoria PREVISTA		Inicial	Ilumin		Solar Térmico			Chiller absorção + Cald. Biomasa			
		Consumo	Consumo	Variação		Consumo	Variação		Consumo	Variação	
				[kWh]	%		[kWh]	%		[kWh]	%
Iluminação Interior		61591	22452	-39139	-64%	61591	0	0%	61591	0	0%
AQS	Elect.	0	0	0		0	0		0	0	
	Gás	130712	130712	0	0%	22054	-108657	-83%	108657	-22054	-17%
Aquec. Água Piscinas	Elect.	6044	6044	0	0%	6044	0	0%	6044	0	0%
	Gás	49377	49377	0	0%	8331	-41046	-83%	41046	-8331	-17%
Aquecimento	Gás	54400	60000	5600	10%	54400	0	0%	0	-54400	-100%
	Elétrico	69247	71193	1946	3%	69247	0	0%	0	-69247	-100%
	Bombas	4205	4477	272	6%	4205	0	0%	4205	0	0%
	Ventilação	27099	28168	1069	4%	27099	0	0%	27099	0	0%
Arrefecimento	Gás	0	0	0		0	0		0	0	
	Elétrico	242066	231673	-10393	-4%	242066	0	0%	0	-242066	-100%
	Bombas	8732	8261	-471	-5%	8732	0	0%	8732	0	0%
	Ventilação	59184	58115	-1069	-2%	59184	0	0%	59184	0	0%
Elevadores		7820	7820	0	0%	7820	0	0%	7820	0	0%
Iluminação Exterior		3537	3537	0	0%	3537	0	0%	3537	0	0%
Equipamentos Gás		226289	226289	0	0%	226289	0	0%	226289	0	0%
Equipamentos Elétricos		403410	403410	0	0%	403410	0	0%	403410	0	0%
Câmaras de Frio		54936	54936	0	0%	54936	0	0%	54936	0	0%
Bombas Piscina		18283	18283	0	0%	18283	0	0%	18283	0	0%
Eletricidade		966155	918370	-47785	-4.9%	966155	0	0.0%	654842	-311313	-32.2%
Gás Propano		460778	466378	5600	1.2%	311075	-149703	-32.5%	375992	-84786	-18.4%
Energia Renovável		0	0			149703	149703		1169970		
TOTAL		1426932	1384747	-42185	-3.0%	1277229	-149703	-10.5%	1030834	-396098	-27.8%

Medidas melhoria PREVISTA		Inicial	TOTAL sem Fotovoltáico		Fotovoltáico			TOTAL com Fotovoltáico			
		Consumo	Consumo	Variação		Consumo	Variação		Consumo	Variação	
				[kWh]	%		[kWh]	%		[kWh]	%
Iluminação Interior		61591	22452	-39139	-64%	39139	-22452	-36%	0	-61591	-100%
AQS	Elect.	0	0	0			0		0	0	
	Gás	130712	0	-130712	-100%	130712		0%	0	-130712	-100%
Aquec. Água Piscinas	Elect.	6044	6044	0	0%	0	-6044	-100%	0	-6044	-100%
	Gás	49377	0	-49377	-100%	49377		0%	0	-49377	-100%
Aquecimento	Gás	54400	0	-54400	-100%	54400		0%	0	-54400	-100%
	Elétrico	69247	0	-69247	-100%	69247		0%	0	-69247	-100%
	Bombas	4205	4205	0	0%	0	-4205	-100%	0	-4205	-100%
	Ventilação	27099	27099	0	0%	0	-27099	-100%	0	-27099	-100%
Arrefecimento	Gás	0	0	0		0			0	0	
	Elétrico	242066	0	-242066	-100%	242066		0%		-242066	-100%
	Bombas	8732	8732	0	0%		-8732	-100%	0	-8732	-100%
	Ventilação	59184	59184	0	0%		-59184	-100%	0	-59184	-100%
Elevadores		7820	7820	0	0%	0	-7820	-100%	0	-7820	-100%
Iluminação Exterior		3537	3537	0	0%	0	-3537	-100%	0	-3537	-100%
Equipamentos Gás		226289	226289	0	0%	226289	0	0%	226289	0	0%
Equipamentos Elétricos		403410	403410	0	0%	403410	0	0%	403410	0	0%
Câmaras de Frio		54936	54936	0	0%	54936	0	0%	54936	0	0%
Bombas Piscina		18283	18283	0	0%	18283	0	0%	18283	0	0%
Eletricidade		966155	615703	-350452	-36.3%	827081	-139074	-14.4%	476629	-489525	-50.7%
Gás Propano		460778	226289	-234489	-50.9%	460778	0	0.0%	226289	-234489	-50.9%
Energia Renovável		0	149703	149703		139074	139074		497388		
TOTAL		1426932	841992	-584940	-41.0%	1287858	-139074	-9.7%	702918	-724014	-50.7%