



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica



Estudo da Eficiência Energética de Edifícios Públicos: Aplicação a dois casos de Estudo

RUI MIGUEL FAVA MARQUES GUERRA
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

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

Orientadores:

Doutora Cláudia Sofia Séneca da Luz Casaca
Doutor Armando Teófilo dos Santos Pinto

Júri:

Presidente: Doutor Silvério João Crespo Marques

Vogais:

Especialista João Antero Nascimento dos Santos
Cardoso

Doutora Cláudia Sofia Séneca da Luz Casaca

Maio de 2020

Agradecimentos

Este trabalho final de mestrado representa a conclusão de seis anos da minha vida de estudante, um desafio que certamente simbolizou uma fase bastante importante e que possibilitou o meu crescimento como pessoa e em busca do meu futuro.

Pelo que neste momento pretendo agradecer à Doutora Cláudia Casaca e ao Doutor Armando Pinto por terem sido os meus orientadores e pela sua disponibilidade para me receberem quando necessário para o esclarecimento de diversas dúvidas e orientação.

Com isto, gostaria também ainda de adicionar um agradecimento especial ao facto de me ter sido disponibilizado um espaço nas instalações do LNEC para que eu pudesse realizar o trabalho e a disponibilidade da Engenheira Mariana Neto, da Engenheira Cláudia Gomes e do Engenheiro António Santos por partilharem comigo todo o seu conhecimento relativo tanto ao simulador como à certificação energética.

Gostaria ainda de agradecer a ajuda que me foi proporcionada por alguns representantes dos edifícios que visitei, que contribuíram bastante para a definição de variados aspetos importantes relativos à representação e constituição dos edifícios.

Obrigado aos meus pais, irmão e família, pelo apoio essencial que me deram e que por muitas vezes facilitou o término desta fase da minha vida.

Por fim, quero agradecer à Laura por ter tido bastante paciência, compreensão e por me ter dado bastante carinho, demonstrando-se um verdadeiro pilar de apoio ao longo do tempo que nos conhecemos e que me fez ganhar bastante confiança, serenidade e motivação para que este momento fosse possível.

Resumo

Os edifícios apresentam um consumo de energia importante na economia portuguesa, são responsáveis por uma parte considerável das emissões de gases de efeito de estufa ao proporcionarem condições de conforto aos seus ocupantes. A avaliação do desempenho energético de edifícios e a certificação do desempenho energético de edifícios apresenta um papel relevante na política de promoção da eficiência energética, permitindo avaliar a eficiência e identificar oportunidades de melhoria rentável ou otimizada em termos de custos do desempenho energético de um edifício ou de uma fração autónoma. No âmbito do programa ECO.AP existe uma preocupação de implementar medidas de eficiência energética nos edifícios do estado.

As ferramentas atualmente disponíveis para a avaliação energética de edifícios e de medidas de melhoria de grandes edifícios de comércio e serviços são complexas e morosas.

Neste trabalho final de mestrado, realizaram-se os estudos de dois edifícios da mesma época de construção, mas com utilizações relativamente diferentes para apreciar o impacto das suas utilizações na classe de eficiência energética e a relevância das medidas de melhoria. Para esse efeito, foi realizada uma auditoria aos edifícios utilizando a ferramenta ECO.AP. O simulador ECO.AP utiliza o modelo de cálculo *EnergyPlus*. Entre os edifícios estudados encontra-se um edifício típico do LNEC (espaços de ensaios e gabinetes) e um edifício com usos diferenciados (cozinha, consultório, dormitórios, etc.).

As classes obtidas para os edifícios foram: classe C para o edifício típico enquanto para o edifício diferenciado se obtém uma classe B. No edifício típico consegue-se definir uma ordem de ações que o tornam capaz de evoluir dois níveis de classe energética enquanto no edifício diferenciado só conseguimos obter uma evolução.

Conclui-se que a ferramenta computacional facilita a verificação de que é exequível melhorar a classe energética, sendo esta melhoria mais fácil no edifício típico do que no edifício diferenciado.

Palavras-chave: Desempenho Energético, Medidas de melhoria, Simulação, *EnergyPlus*, ECO.AP, Classe Energética.

Abstract

The buildings present a great part of the Portuguese economy, they are responsible for an important part of greenhouse gases and for providing comfort conditions to their occupants. The evaluation of the energy performance of buildings and the certification of the energy performance of buildings has a relevant role in the policy of promoting energy efficiency and identify opportunities for profitable or optimized improvement in terms of the energy performance of a building or of an autonomous fraction. Within the scope of the ECO.AP program, there is a concern to implement energy efficiency measures in the public buildings.

The tools currently available for large commercial and service buildings are complex and time-consuming in the evaluation of buildings and improvement measures.

In this work for master's degree, the analysis of two buildings from the same construction period are carried out, but with relatively different uses to appreciate the impact of uses in the energy efficiency class and the relevance of improvement measures. For this purpose, this work carried out an audit of the buildings and carried out their evaluation using the ECO.AP tool. The ECO.AP simulator uses the *EnergyPlus* calculation model. Among the buildings studied is a typical LNEC building (testing spaces and offices) and a building with different uses (kitchen, doctor's office, bedrooms, etc.).

The buildings belong to a class C for the typical building whereas for the differentiated building a class B is obtained. In the typical building it is possible to define an order of actions that make it able to evolve two levels of energy class while in the differentiated building we can only achieve an evolution.

It is concluded that the computational tool facilitates the energy evaluation, that it is feasible to improve the energy class, this improvement being easier in the typical building than in the differentiated building.

Keywords: Energy Performance, Improvement measures, Simulation, *EnergyPlus*, ECO.AP, Energy class.

Siglas e Acrónimos

ADENE – Agência para a Energia

AQS – Águas Quentes Sanitárias

ATS – Sensação Térmica (Actual Thermal Sensation)

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado

CIAI – Centro de Iniciação Artística Infantil

COP – Coeficiente de desempenho (Coefficient of Performance)

CO₂ – Dióxido de Carbono

CL – Nível de Roupa (Clothing Level)

EER – Eficiência energética (Energy Efficiency Ratio)

EU – União Europeia

FCG – Fundação Calouste Gulbenkian

HAP – Hourly Analysis Program

IEE – Indicador de Eficiência Energética

IEE_{ef} – Indicador de Eficiência Energética Efetivo

IEE_{pr} – Indicador de Eficiência Energética Previsto

IEE_{ref} – Indicador de Eficiência Energética Referência

LED – Díodo Emissor de Luz

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MR – Taxa Metabólica (Metabolic Rate)

PMV – Voto Médio (Predicted Mean Vote)

PRE – Plano de Racionalização Energética

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

REH – Regulamento de Desempenho Energéticos dos Edifícios de Habitação

RH – Humidade Relativa (Relative Humidity)

SCE – Sistema de Certificação Energética dos Edifícios

SST – Sistema Solar Térmico

UTA – Unidade de Tratamento de Ar

VAC – Volume de Ar Constante

VAV – Volume de Ar Variável

Simbologia

A_u – Área Útil [m^2]

A_i – Área Interior [m^2]

b_{tr} – Coeficiente de Redução de Perdas [na]

$g_{T,vc}$ – Factor Solar das Proteções para Vidros Simples ou Duplos [na]

$g_{L,vi}$ – Factor Solar do Vidro para uma Incidência Normal ao Vão [na]

ε – Grau de Emissividade [na]

Q_m – Caudal Médio [m^3/s]

R_{ar} – Resistência do Ar não ventilado [$m^2\text{°C}/W$]

R_{se} – Resistência Superficial Externa [$m^2\text{°C}/W$]

R_{si} – Resistência Superficial Interna [$m^2\text{°C}/W$]

R_w – Resistência térmica da Parede [$m^2\text{°C}/W$]

T_a – Temperatura do ar interior [$^{\circ}C$]

T_{mra} – Temperatura Média Radiante (Mean Radiant Temperature) [$^{\circ}C$]

U – Coeficiente Global de Transmissão Térmica [$W/m^2\text{°C}$]

U_{wdn} – Coeficiente de Transmissão Térmica para Vãos Envidraçados com sistemas de oclusão noturna [$W/m^2\text{°C}$]

U_w – Coeficiente de Transmissão Térmica para Vãos Envidraçados sem sistemas de oclusão noturna [$W/m^2\text{°C}$]

V_a – Velocidade do Ar [m/s]

V_{enu} – Volume não útil [m^3]

Z – Profundidade [m]

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Siglas e Acrónimos	vii
Simbologia.....	ix
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas	xv
Índice de Equações	xvii
1 Introdução.....	1
1.1 Aspetos gerais.....	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Estrutura do Trabalho	3
2 Estado da Arte	5
2.1 Certificação Energética em Edifícios.....	5
2.2 Métodos de Determinação do IEE.....	8
2.3 Conforto	9
2.4 Caracterização de Espaços	12
2.5 Ferramentas Computacionais	16
3. Metodologia.....	21
3.1. Aspetos Gerais.....	21
3.2. Arquitetura e Zonas Térmicas	23
3.3. Qualidade Térmica da Envolvente.....	24
3.3.1. Envolvente Opaca.....	26
3.3.2. Envolvente Envidraçada e Portas	28

3.4.	Fontes Internas de Calor.....	30
3.5.	Sistemas de Climatização.....	31
4.	Casos de Estudo.....	35
4.1.	Edifício Transportes.....	35
4.1.1.	Descrição.....	35
4.1.2.	Zonas Térmicas	37
4.1.3.	Consumo de Energia.....	40
4.1.4.	Simulações	42
4.2.	Edifício do Refeitório	44
4.2.1.	Descrição.....	44
4.2.2.	Zonas Térmicas	46
4.2.3.	Consumos Energéticos Reais	48
4.2.4.	Simulações	51
4.3.	Comparações	54
4.3.1.	Consumos Energéticos.....	54
4.3.2.	Classe Energética.....	57
5.	Conclusões	59
	Referências Bibliográficas	61
	Anexo A – Equipamentos de Medição	65
	Anexo B – Características do edifício de Transportes.....	71
	Anexo C – Características do edifício do Refeitório	117
	Anexo D – Simulação Energética.....	165
	Anexo E – Tabelas Extra.....	180
	Anexo F – Auditoria Energética	188

Índice de Figuras

Figura 1.1 - Evolução da Potência Instalada nos Centros Electroprodutores de Portugal Continental [3]	1
Figura 1.2 - Evolução da Legislação em Portugal [5]	2
Figura 2.1 - Resultados da Comparação entre ATS e PMV [14]	11
Figura 2.2 - Sensor de contacto instalado nas cadeiras [15]	13
Figura 2.3 - Sensor colocado na Porta [15]	13
Figura 2.4 - Concentração de CO ₂ ao longo do dia [15]	14
Figura 2.5 - Planta de aplicação para o Estudo de Transferência Térmica [16]	15
Figura 2.6 - Principais rotas Térmicas do Edifício [16]	15
Figura 2.7 - Real VS Simulação para um Sistema de Arrefecimento [20]	18
Figura 3.1 - Zonas Térmicas	23
Figura 3.2 - Profundidade (Z) e Resistência térmica (Rw) [26]	27
Figura 3.3 - Chapa de Características de um Ar Condicionado	31
Figura 3.4 - Perfil Horário de Escritório VS Medições Edifício Transportes	32
Figura 4.1 - Edifício de Transportes	36
Figura 4.2 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Piso 0)	37
Figura 4.3 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Piso 1)	38
Figura 4.4 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Piso 2)	39
Figura 4.5 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Coberturas)	39
Figura 4.6 - Consumos Simulados VS Reais (Edifício Transportes)	41
Figura 4.7 - Consumos diários em Aquecimento (Edifício dos Transportes)	41
Figura 4.8 - Classe Energética do Edifício de Transportes	42
Figura 4.9 - Edifício do Refeitório	45
Figura 4.10 - Zonas Térmicas do Edifício do Refeitório (Piso 1)	47

Figura 4.11 - Zonas Térmicas do Edifício do Refeitório (Piso 2)	47
Figura 4.12 - Zonas Térmicas do Edifício do Refeitório (Piso 3)	48
Figura 4.13 - Consumo Simulado VS Real (Edifício do Refeitório).....	49
Figura 4.14 - Consumos diários em Aquecimento (Refeitório)	50
Figura 4.15 - Classe Energética do Edifício do Refeitório	52
Figura 4.16 - Área Útil (Transportes VS Refeitório).....	54
Figura 4.17 - Consumos Gerais (Transportes VS Refeitório).....	55
Figura 4.18 - Sistemas de Climatização (Transportes VS Refeitório).....	56
Figura 4.19 - Outros Sistemas (Transportes VS Refeitório)	56
Figura 4.20 - Influência das Medidas de Melhoria (Transportes VS Refeitório).....	58

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Consumos do Tipo "S" e "T" [9].....	7
Tabela 2.2 - Métodos de Cálculo do IEE [9].....	9
Tabela 2.3 - Escala de Sensação Térmica [14].....	11
Tabela 3.1 - Coeficiente de transmissão térmica para paredes em Contacto com o Solo [26].....	28
Tabela 4.1 - Consumos Anuais Simulados (Edifício Transportes).....	40
Tabela 4.2 Medidas de Melhoria para o Edifício de Transportes.....	43
Tabela 4.3 - Consumos Anuais Simulados (Edifício do Refeitório)	49
Tabela 4.4 - Medidas de Melhoria para o Edifício do Refeitório	53
Tabela 4.5 - Classes Energéticas	57

Índice de Equações

2.1 – Indicador de Eficiência Energética [9]	6
2.2 – IEES [9]	7
2.3 - IEET [9].....	7
2.4 - Predicted Mean Vote [14]	11
3.1 - Coeficiente de Transmissão Térmica	25
3.2 - Método Tradicional de Obtenção de U	26
3.3 - Fator Solar das Proteções para Vidros Simples [26]	29
3.4 - Fator Solar das Proteções para Vidros Duplos [26].....	29

1 Introdução

1.1 Aspetos gerais

O aumento da utilização dos recursos energéticos ao longo dos anos tem sido um problema face a gestão dos mesmos, visto que para o desenvolvimento económico mundial existe ainda uma intensa utilização de energias cuja sua produção resulta do consumo de recursos de origem fóssil [1]. Recursos que provêm da decomposição lenta de vários seres que habitam o nosso planeta e cujo seu nível de produção no mundo representa um valor bastante baixo comparado à sua elevada utilização ao longo dos anos. Em adição a este desequilíbrio entre a produção versus consumo, foi-se começando a compreender que não só consistia num recurso finito como também representava um alto risco para o futuro após se saber das consequências ambientais provenientes da sua utilização. Com isto, o ser humano não podia mais ignorar os factos que se encontravam claramente visíveis face à imagem de um futuro autodestrutivo. Foi então que aconteceu uma grande revolta energética e se começou a investir cada vez mais na utilização de sistemas de energias renováveis, à procura de um equilíbrio que favorecesse a preservação do ambiente. De forma a se encontrar resultados visíveis, foi criado um compromisso por parte da União Europeia (UE) ao adotar os ideais do Protocolo de *Kyoto* [2]. Assim, através do envolvimento da UE e por consequência de Portugal, pode-se observar nos dias de hoje uma maior utilização deste tipo de sistemas em Portugal. Facto este que pode ser observado na Figura 1.1.

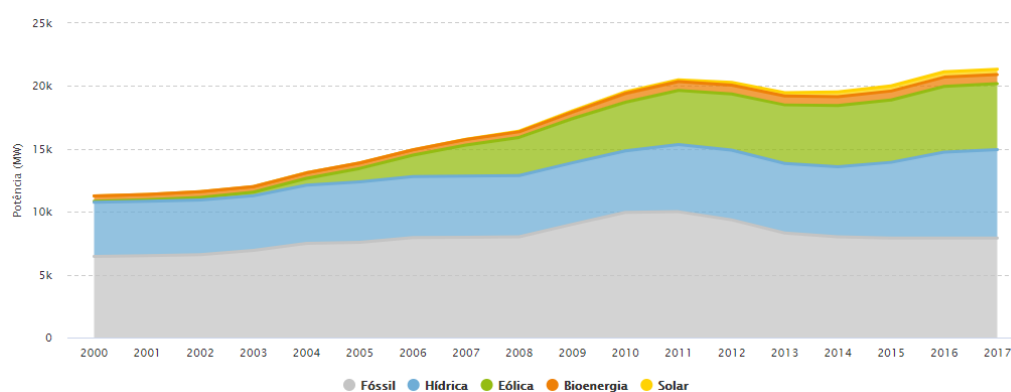


Figura 1.1 - Evolução da Potência Instalada nos Centros Electroprodutores de Portugal Continental [3]

Em Portugal o sector dos edifícios é responsável por cerca de 30% do consumo de energia, valor possível ainda de ser reduzido em mais de 50% através de medidas de eficiência energética [4].

Nos últimos anos notou-se uma crescente importância a nível legislativo, de forma a cumprir os requisitos solicitados pela UE, sobre o sector anteriormente referido. Isto visto que ao longo dos últimos 10 anos já se encontraram variadas alterações nas legislações que dizem respeito aos Certificados Energéticos em Edifícios, como pode ser visto no cronograma apresentado na Figura 1.2.



Figura 1.2 - Evolução da Legislação em Portugal [5]

1.2 Objetivos

Tendo em conta a influência do tipo de utilização no desempenho energético de edifícios, neste trabalho pretende-se estudar a influência de dois tipos de utilização distintos no desempenho energético dos edifícios e no impacto de medidas de melhoria.

Para esse efeito, efetua-se a avaliação da eficiência energética de dois edifícios públicos, que datam dos anos 80. O edifício de transportes constituído por salas de ensaio e gabinetes e o do centro de convívio constituído por refeitórios, cozinhas, alojamentos, consultórios e secretaria.

Tendo em conta as diferenças de utilização, através da comparação entre os edifícios pretendeu-se obter uma correlação entre a influência da utilização na eficiência dos edifícios e respetivas medidas de melhoria.

Neste trabalho pretendeu-se também analisar a influência, da utilização dos “set-points” por defeito para os equipamentos de climatização em comparação com os valores reais, sobre desempenho energético dos edifícios.

Com valores recolhidos na auditoria (Anexo F) e o modelo de simulação desenvolvido adotando os valores mais próximos possíveis da realidade, procura-se validar o modelo de simulação desenvolvido para os dois edifícios.

1.3 Estrutura do Trabalho

O trabalho foi organizado em cinco capítulos. No capítulo 1, Introdução, é feita uma breve introdução ao principal tema tratado, bem como são definidos os objetivos e estrutura.

No capítulo 2, são apresentados alguns conceitos teóricos relevantes para o desenvolvimento do trabalho, aproveitando estudos realizados pela comunidade científica para salientar os principais aspetos associados a cada um dos subcapítulos.

No capítulo 3, explica-se e apresenta-se a metodologia adotada para a execução do trabalho, com base em normas Europeias e nos regulamentos associados à classificação energética.

O capítulo 4, é dedicado à caracterização, classificação e análise de melhorias específicas para cada um dos edifícios, bem como é realizada a comparação entre os resultados obtidos em cada uma destas análises.

O trabalho termina no capítulo 5, onde são apresentadas as conclusões mais relevantes do trabalho e onde são referidas algumas hipóteses para trabalhos futuros.

Por fim, são enumeradas as referências bibliográficas do trabalho e, do conjunto de anexos, importa salientar, sem menosprezar os demais, os anexos B e C, onde são apresentados todos os dados descritivos para ambos os edifícios.

2 Estado da Arte

2.1 Certificação Energética em Edifícios

A certificação energética de edifícios em Portugal encontra-se regulamentada pelo Sistema de Certificação Energética de Edifícios (SCE), que é gerido pela ADENE [6]. O SCE, tem como objetivo realizar a classificação energética dos edifícios, para permitir informar os consumidores do seu desempenho e das oportunidades de melhoria nos edifícios existentes. Neste sistema, são tidas em conta considerações gerais como arquitetura, acabamentos, preços e local, relativos ao edifício a ter em conta, como também a características que, por um lado, refletem o nível do isolamento da envolvente, os materiais de construção, a eficiência dos sistemas técnicos instalados, as energias renováveis aplicadas e os possíveis consumos de energia e emissões de dióxido de carbono (CO₂) [7]. Sendo desta forma possível encontrar uma caracterização detalhada de diversos pontos importantes para a definição do edifício em causa atribuindo ao mesmo uma classe energética. Esta representa a análise comparativa entre os consumos energéticos do edifício e os consumos associados ao seu próprio edifício de referência, o qual utiliza valores normalizados para os sistemas de iluminação, equipamentos, AVAC e envolvente. Permitindo a obtenção de medidas de melhoria que contribuem para uma política de poupança energética tendo em conta um aumento no conforto e saúde dos seus utentes, com a possibilidade de valorização do próprio edifício.

A avaliação da eficiência energética dos edifícios no SCE, tem regras específicas para edifícios de habitação (REH) e para edifícios de comércio e serviços (RECS). Para cada um destes tipos de edifícios, encontram-se valores normativos propriamente diferenciados para a sua classificação energética visto que diferentes tipos de utilização devem gerar também diferentes valores de referência.

Segundo o artigo 22º do decreto de lei nº 118/2013, o REH estabelece tanto os requisitos para os edifícios de habitação (novos ou sujeitos a intervenções), como também os seus parâmetros e metodologias de caracterização do desempenho energético e dos seus sistemas técnicos, em condições nominais. Tendo como finalidade promover a melhoria do respetivo comportamento térmico, a eficiência dos seus sistemas técnicos

e a minimização dos riscos de ocorrência de condensações superficiais nos constituintes da envolvente [8].

O artigo 32º do decreto de lei nº 118/2013, o RECS expressa as regras a observar no projeto, construção, alteração, operação e manutenção de edifícios de comércio e serviços e seus sistemas técnicos, assim como os requisitos para caracterização do seu desempenho, tendo como finalidade promover a eficiência energética e a qualidade do ar interior [8].

Estes conceitos definem um edifício segundo algumas diretrizes. No entanto, é sempre necessário ter alguns cuidados no âmbito do trabalho que se está a desenvolver. Isto porque, mesmo que um espaço tenha todas as características que especificam um local de habitação, pode acontecer que o mesmo não seja classificado como tal. Pode-se dar como exemplo, um hotel, em que toda a sua constituição é dada como locais onde as pessoas habitam durante um determinado período de tempo, porém como esta ação representa um serviço por parte de uma empresa, o mesmo tem de ser caracterizado segundo o RECS e não o REH.

Mesmo que os edifícios em estudo possam ser classificados como edifícios existentes, com a existência de um objetivo conjunto de classificação energética e procura de melhorias para dois edifícios distintos, tem de se ter em conta o eventual facto de que se necessita de considerar que os mesmos sejam identificados como edifícios de intervenção, devendo seguir determinações indicadas pela portaria nº 349-D/2013 [9]. A qual define um Indicador de Eficiência Energética (IEE), em kWh_{EP}/m².ano, com base no somatório dos diferentes consumos anuais de energia expresso segundo a equação 2.1.

$$IEE = IEE_S + IEE_T - IEE_{ren} \quad 2.1$$

Onde as suas parcelas IEE_S, IEE_T e IEE_{ren} representam, respetivamente [9]:

- Os consumos de energia que são considerados para cálculo da classificação energética do edifício (Tabela 2.1), obtidos pela equação 2.2 em que E_{s,i} consiste nos consumos de energia por fonte “i” para os usos do tipo “s” em kWh/ano, A_p expressa a área interior útil de pavimento em m² e por fim F_{p u,i} o fator de

conversão de energia útil para energia primária que traduz o rendimento global do sistema de conversão e transporte de energia de ordem primária em kWh_{EP}/kWh.

$$IEE_S = \frac{1}{A_P} \sum_i (E_{S,i} \times F_{p u,1}) \quad 2.2$$

- Os consumos de energia que não são considerados para efeitos de cálculo da classificação energética do edifício (Tabela 2.1), sendo calculados da mesma forma que os consumos de energia indicados no último ponto, mas para as fontes de energia a considerar para este valor (Equação 2.3).

$$IEE_T = \frac{1}{A_P} \sum_i (E_{T,i} \times F_{pu,i}) \quad 2.3$$

- A contribuição da energia elétrica e térmica a partir de fontes de energia renováveis (IEE_{ren}), só incorpora a componente de autoconsumo.

Tabela 2.1 - Consumos do Tipo "S" e "T" [9]

Consumos no <i>IEE_S</i>	Consumos no <i>IEE_T</i>
<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 (a partir de 1 de janeiro de 2016); ➤ Iluminação exterior (a partir de 1 de janeiro de 2016). 	<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; ➤ Elevadores, escadas e tapetes rolantes (até 31 de dezembro de 2015); ➤ Iluminação exterior (até 31 de dezembro de 2015); ➤ Todos os restantes equipamentos e sistemas não indicados como <i>IEE_S</i>.

O IEE pode ainda ser dividido em três principais tipos, os quais são designados de IEE previsto (IEE_{pr}), IEE efetivo (IEE_{ef}) e IEE de referência (IEE_{ref}) [9]. Sendo que estes procuram traduzir, respetivamente:

IEE_{pr} – o consumo anual de energia, com base na localização do mesmo, nas características da envolvente, na eficiência dos sistemas técnicos e nos perfis de utilização previstos para o edifício utilizando para isto as três parcelas da expressão geral (Equação 2.1);

IEE_{ef} – no seu histórico de faturas de energia, e/ou alternativamente considerando os resultados de uma avaliação energética realizada numa base de tempo anual, tanto como os dados provenientes de um sistema de gestão de energia;

IEE_{ref} – no caso de o mesmo ser dotado de soluções de referência para alguns dos elementos da envolvente e alguns sistemas técnicos, de forma a manter inalteradas as demais características do edifício, utilizando apenas as duas primeiras parcelas da expressão geral.

2.2 Métodos de Determinação do IEE

Normalmente, quando se realiza uma certificação energética, tem de se ter em conta qual o tipo de edifício que está a ser analisado, mas também é necessário perceber qual o género de estudo que irá ser realizado. Uma vez que é com base neste tipo de informação que se consegue perceber qual o método mais indicado, a utilizar, para realizar a certificação energética. A legislação especifica os métodos de cálculo a utilizar no cálculo dos consumos de energia para a certificação dos edifícios de comércio e serviços, ver tabela 2.2.

O método de Simulação Dinâmica Multizona consiste num método de análise computacional do perfil e consumos energéticos do edifício, no qual se deve ter bastantes cuidados relativamente à descrição de todas as zonas que constituem o edifício a estudar [10]. Em equivalência a este método normalmente pode aparecer outro que também consiste numa análise computacional do perfil e consumos energéticos. No entanto, mais simplificada visto que consiste na utilização de um sistema de monozona

em vez de multizona, que é o caso do método de Cálculo Dinâmico Simplificado, o qual deve ser utilizado para casos em que a complexidade estrutural não impõe a necessidade de definir diferentes zonas térmicas. Estes dois métodos de cálculo são aplicáveis para projetos de edifícios novos ou grandes intervenções, que utilizam um IEE de referência que contém soluções para sistemas de edifícios na procura de um nível elevado de eficiência.

Tabela 2.2 - Métodos de Cálculo do IEE [9]

Tipos de Edifícios	Método	Novos	Existentes	Grandes Intervenções
Pequenos Edifícios de Comércio e Serviços (PES)	Base	Simulação Dinâmica Multizona	Consumo Efectivo	Simulação Dinâmica Multizona
	Alternativo (s)	Cálculo Dinâmico Simplificado (Monozona)	Simulação Dinâmica Multizona ou Cálculo Dinâmico Simplificado (Monozona)	Cálculo Dinâmico Simplificado (Monozona)
Grandes Edifícios de Comércio e Serviços (GES)	Base	Simulação Dinâmica Multizona	Consumo Efectivo	Simulação Dinâmica Multizona
	Alternativo (s)	Não Aplicável	Simulação Dinâmica Multizona	Não Aplicável
GES sujeito a PRE, com medidas de melhoria no sistema de climatização e/ou na envolvente	Base	Não Aplicável	Simulação Dinâmica Multizona	Não Aplicável
	Alternativo (s)	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
GES sujeito a PRE, sem medidas de melhoria no sistema de climatização e/ou na envolvente	Base	Não Aplicável	Simulação Dinâmica Multizona	Não Aplicável
	Alternativo (s)	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

O último método, designado por método de Consumo Efectivo, determina o IEE através do histórico anual e avaliações de edifícios existentes ou novos, após a obtenção da licença para utilização [11].

2.3 Conforto

Ao utilizar um sistema de análise computacional que define a utilização de um espaço consoante algumas previsões e pressupostos, é importante referir que quando existe um fator humano como uma das variáveis que o afetam existirá sempre alguma margem de

erro. Este facto poderá acontecer visto que alguns sistemas são diretamente afetados pelo seu sistema de sensações complexo, ao qual o maior influenciador se resume na sensação de conforto pessoal. Como tal, existem bastantes características que, devido à presença humana, ao se utilizar ferramentas computacionais não conseguem ser automatizadas na perfeição.

No caso da realização de uma análise energética em edifícios temos a associação destas variáveis a sistemas como conforto luminoso, podendo afetar diretamente a utilização ou não dos sistemas de iluminação de acordo com um padrão, e ainda o conforto térmico, que irá por sua vez influenciar a utilização dos sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado (AVAC) quando presentes no local onde existe a presença humana.

Para melhor compreender este tema, foi efetuado um estudo a um edifício de escritórios situado em Doha, no Catar, com um sistema de volume de ar variável (VAV) que permite o controlo da temperatura interna do edifício [14]. Comparou-se a sensação de conforto térmico dos ocupantes, realizando um questionário a 613 ocupantes de um edifício, e um método de previsão de votos, aceite por sistemas como a ISO 7730 [12] e a ASHRAE 55-92 [13], designado por *Predicted Mean Vote* (PMV) (Equação 2.4). Estipulando um limite mínimo de temperatura de 18°C e um limite máximo de 26°C, utiliza-se uma escala que define o nível de satisfação de acordo com a temperatura associada. Tendo em conta que o edifício em questão se encontra numa zona do mundo com temperaturas elevadas, são descritos como valores de satisfação positivos ou muito positivos as temperaturas que se encontrem entre os 24°C e os 26°C, sendo consideradas da mesma forma as temperaturas perto de 18°C como temperaturas baixas e de desagrado.

Ao utilizar uma escala de -3 a +3 consoante o conforto térmico (tabela 2.3), vê-se que quando a sensação térmica dos ocupantes (ATS) passa a valores de insatisfação ou satisfação elevados, respectivamente o PMV realiza uma supervalorização ou sobrevalorização como se demonstra na figura 2.1.

Tabela 2.3 - Escala de Sensação Térmica [14]

Escala de Classificação	Avaliação do Conforto Térmico
+3	Muito quente
+2	Quente
+1	Ligeiramente quente
0	Neutro
-1	Ligeiramente frio
-2	Frio
-3	Muito frio

$$PMV = f(T_a, T_{mra}, RH, V_a, MR, CL)$$

2.4

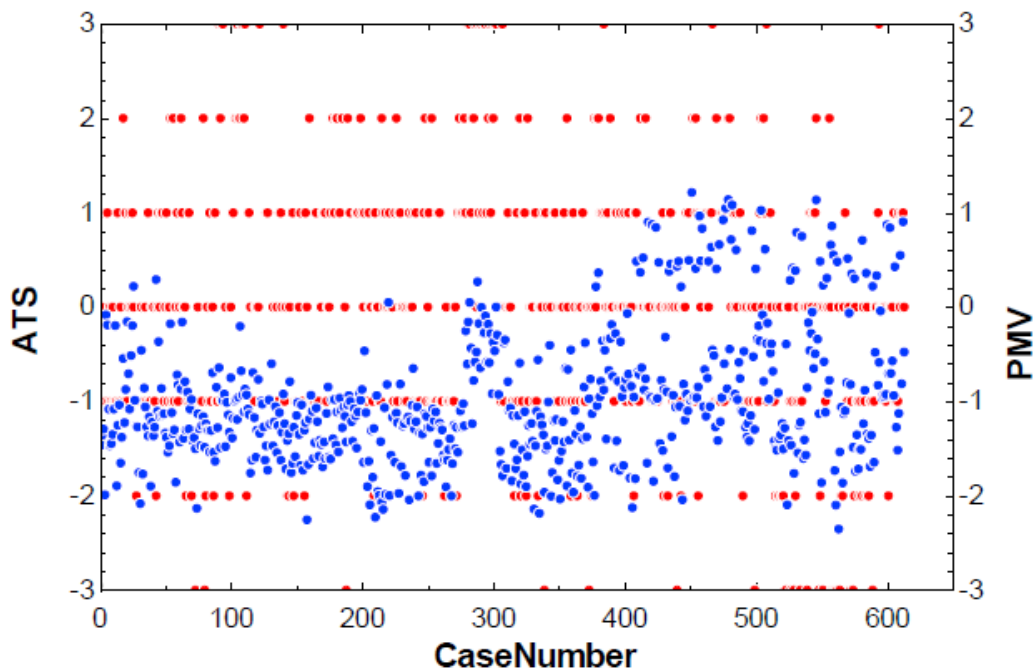


Figura 2.1 - Resultados da Comparação entre ATS e PMV [14]

Mostra-se assim que, quando a sensação térmica real do ocupante foi além do ligeiramente frio (-1), os índices de PMV superestimaram o nível de conforto térmico.

E, quando a sensação térmica real do ocupante está ligeiramente (+1) ou mais quente, os índices do PMV subestimam o nível de conforto térmico.

2.4 Caracterização de Espaços

Existem diferentes fatores que influenciam a tipologia definida para um espaço. É pré-estabelecido que durante a execução de um trabalho que tem como base um estudo energético em edifícios, exista a necessidade de definir um espaço ou conjunto de espaços através das principais informações que os caracterizam. Entre os principais aspetos a definir podemos realçar os perfis de ocupação, as trocas térmicas com a envolvente, sistemas de iluminação, os equipamentos e ainda os sistemas de AVAC instalados. São estas características que descrevem o espaço e as suas similaridades com os outros que os rodeiam.

No âmbito deste tema não se consegue encontrar muitos estudos que definam os principais aspetos para todas estas características. Porém, de seguida serão citados alguns, que demonstram algumas das características previamente descritas.

Num primeiro estudo que tinha como objetivo a descrição da ocupação em edifícios de escritórios [15] utilizou-se uma sala de reuniões, com 25 lugares e 198 m², para avaliar a ocupação deste mesmo espaço. Com isto, utilizaram-se sensores em cada um dos lugares e na porta de forma a obter resultados sobre o número de entradas e saídas de pessoas, tal como, a quantidade de ocupantes dentro do espaço. Para obter um melhor resultado sobre as características definidas, colocou-se um sensor de dióxido de carbono (CO₂) para avaliar a sua evolução ao longo do tempo. Através deste método conseguiu-se a informação relativa a ativação média dos sensores ao longo do dia, observando nas figuras 2.2 e 2.3 uma maior intensidade de utilização do espaço entre as 8h30min e as 11h30min e à tarde entre as 15h30min e as 17h. Tal como, os valores de concentração de CO₂ ao longo do dia, observando na figura 2.4 uma maior concentração entre as 9h30min e as 13h30min e de tarde entre as 15h30min e as 18h. Pelo que se valida a utilização observada nas duas primeiras figuras.

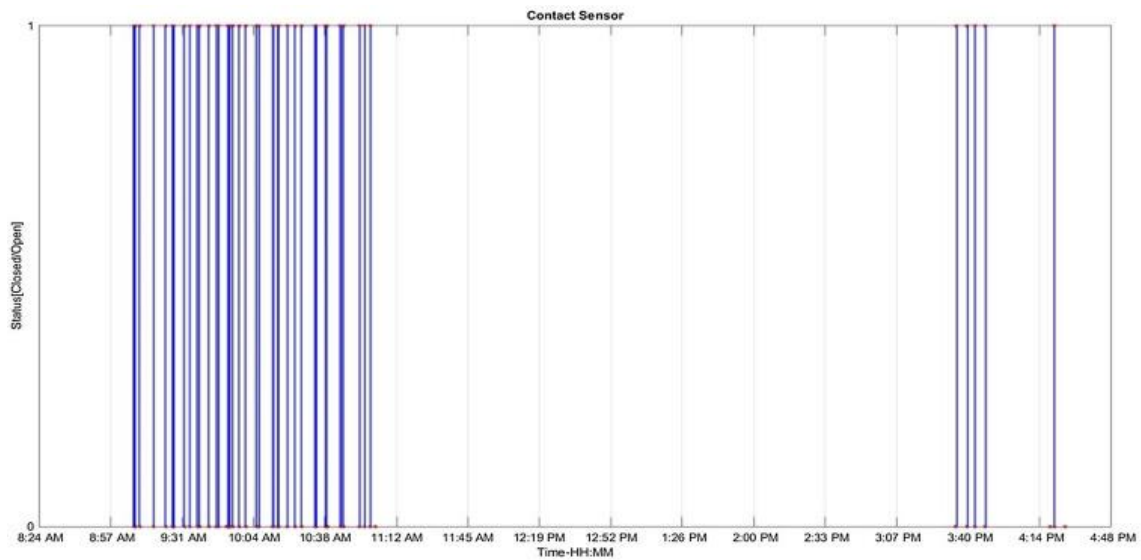


Figura 2.2 - Sensor de contacto instalado nas cadeiras [15]

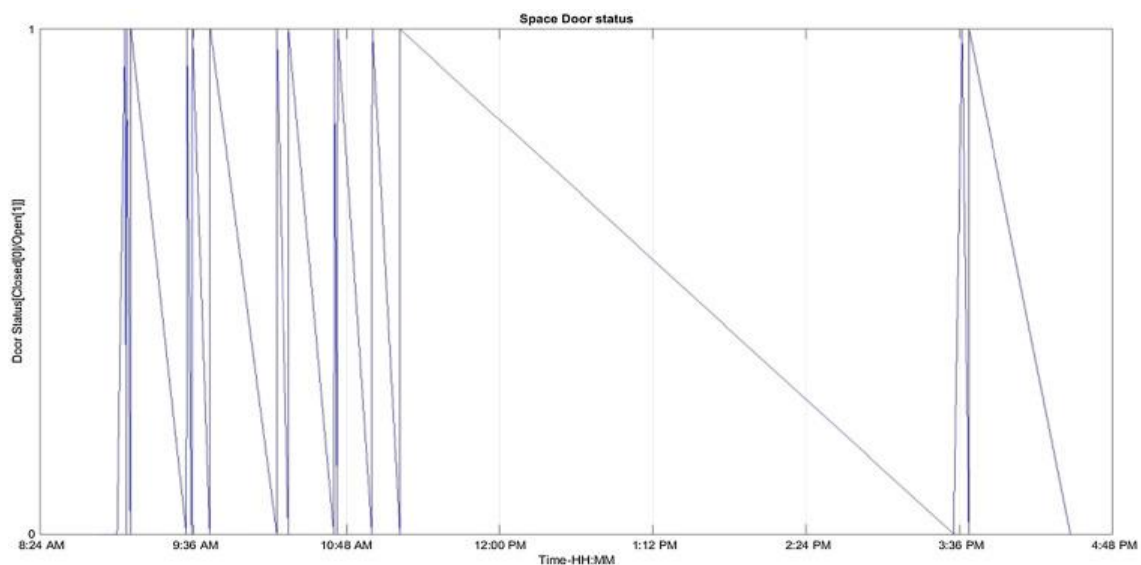


Figura 2.3 - Sensor colocado na Porta [15]

Nestes dois primeiros gráficos destacam-se as horas de maior afluência da sala em estudo, como referido anteriormente. No entanto, no próximo gráfico observa-se uma discrepância nos valores nos seus valores horários. Tal acontece porque a presença humana não altera as características internas no seu primeiro contacto com espaço, a sua alteração consiste numa evolução exponencial que depende do tempo de contacto com o meio e cujo seu máximo é definido por outros influenciadores como por exemplo a abertura de janelas.

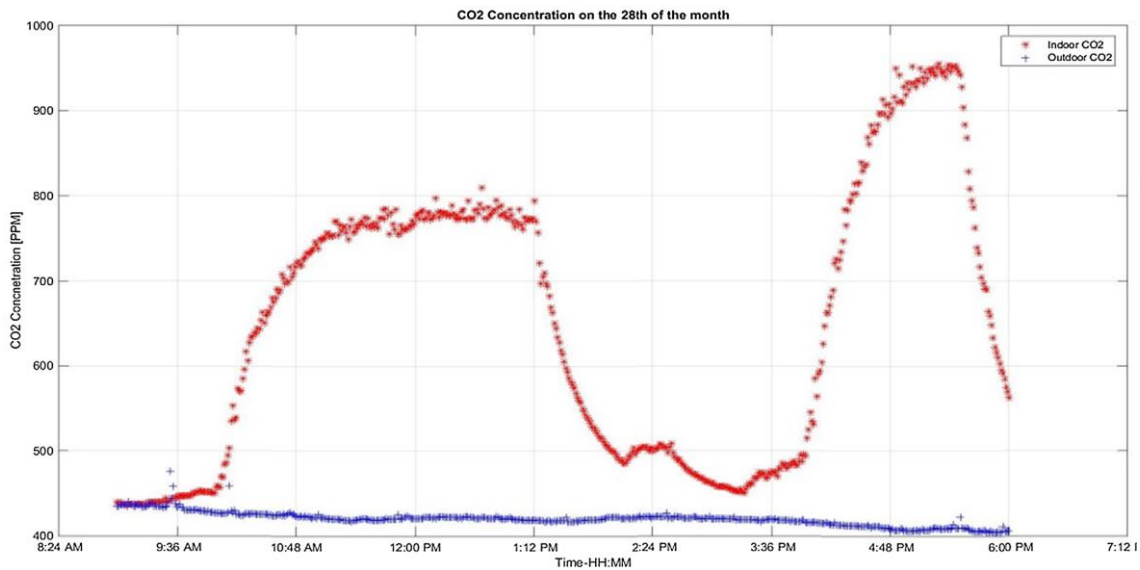


Figura 2.4 - Concentração de CO₂ ao longo do dia [15]

Durante o dia existe uma grande variação na utilização do espaço. Apesar de só ter sido utilizada uma zona para a implementação deste estudo, os seus resultados demonstram a importância da definição do perfil de ocupação. Isto porque, são os ocupantes do espaço que definem a utilização de todos os sistemas que lhe estão agregados. Mesmo que de zona para zona se altere alguns dos equipamentos instalados, os consumos finais dependem exclusivamente do tipo de utilização que o espaço realmente tem.

Os perfis e sistemas definidos para cada espaço podem não só variar entre si como também alterar as próprias características do espaço em questão. Isto porque a discrepância destes valores pode causar a variação de outros factores como a transferência térmica. A transferência térmica deve-se à diferença térmica existente entre os demais corpos ou fluidos.

Num estudo onde se analisaram as principais rotas de transferência térmica para um segundo andar de um edifício localizado no campus da *University of Florida* [16]. Utilizando um sistema de cálculo computacional de dinâmica de fluidos, para o caso de estudo demonstrado na figura 2.5, obtiveram-se os resultados demonstrados na figura 2.6.

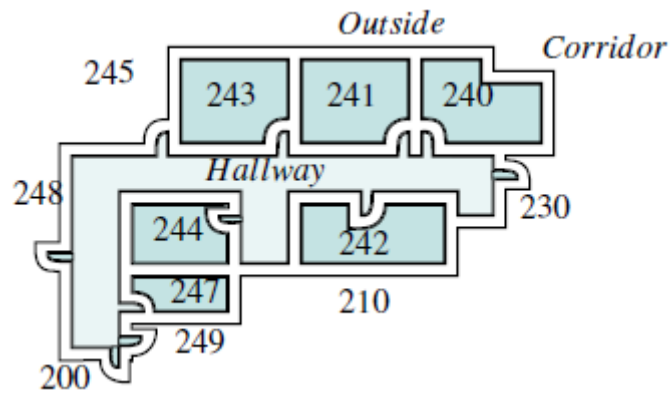


Figura 2.5 - Planta de aplicação para o Estudo de Transferência Térmica [16]

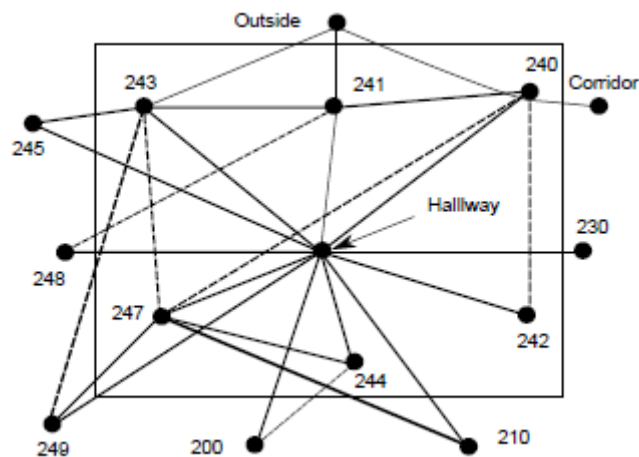


Figura 2.6 - Principais rotas Térmicas do Edifício [16]

Com estes dados conseguiu-se concluir que mesmo existindo alguma similaridade estrutural nos constituintes do edifício, esta não invalida as transferências térmicas que ocorrem entre zonas com características que influenciam a sua temperatura interna de forma diferente.

De acordo com a figura 2.6, a transferência de calor pode assim acontecer de uma forma direta (linha completa) ou indirecta (tracejado). Diretamente por condução térmica através do contacto de superfícies a temperaturas diferentes. Ou indirectamente por convecção térmica, a qual se dá a partir de um fluido intermédio, ou através de radiação, a qual por incidência e reflexão consegue alterar a temperatura das superfícies em contacto. Por sua vez, a não existência de conexões define que não haja troca de calor

entre os dois espaços em questão, o que pode acontecer para casos em que a sua temperatura seja semelhante ou pela falta de meios de transmissão de calor.

Em ambos os estudos encontramos resultados que validam a importância da definição dos demais sistemas para todo e qualquer que seja o espaço onde se pretenda realizar um cálculo energético, demonstrando uma certa dependência por parte do cálculo térmico relativamente às tipologias utilizadas.

2.5 Ferramentas Computacionais

No âmbito da realização de uma certificação energética com a utilização do método de Simulação Dinâmica Multizona temos a possibilidade de utilização de alguns programas, nos quais os mais utilizados são o *EnergyPlus* [17] e o *Hourly Analysis Program* (HAP) [18]. Neste trabalho é utilizado o programa ECO.AP [19] que utiliza como base de cálculo energético o programa *EnergyPlus*. No entanto, ambos são ferramentas aceites pela comunidade científica.

O *EnergyPlus* consiste num programa de simulação utilizado como ferramenta de pesquisa e estudo para modelos que procuram a análise tanto do consumo energético (Aquecimento, Arrefecimento, Ventilação, Iluminação, etc.) como de consumos de água em edifícios. Tendo desta forma como principais capacidades [17]:

- Solução simultânea e integrada para diferentes condições em zonas térmicas e sistemas de AVAC, podendo simular sistemas sobre utilização ou não;
- Intervalos de tempo definidos pelo utilizador, com fração de hora, para interação entre as zonas térmicas e o ambiente, e intervalos de tempo variável para interação entre as zonas térmicas e o sistema AVAC (automaticamente variável assegurando uma solução estável);
- Arquivos de entrada, saída e climáticas que incluem condições ambientais horárias ou sub-horárias e relatórios padrão reajustáveis pelo utilizador;
- Soluções baseadas no equilíbrio energético para cargas térmicas que permitem o cálculo simultâneo dos efeitos radiante e convectivo na superfície interior e exterior, durante cada intervalo de tempo;

- Condução de calor transiente através dos elementos do prédio como paredes, tetos, pisos, etc., utilizando funções de transferência. Modelo de conforto térmico, baseado na atividade, temperatura de bolbo seco interno e humidade relativa (RH);
- Um modelo de trocas de massa e calor que conta com o movimento entre zonas térmicas;
- Modelos avançados de envolvente envidraçada que contabilizam persianas, envidraçados electrocrómicos e balanços térmicos realizados, camada a camada que permitem o cálculo do comprimento de onda da energia solar absorvida pelos vidros;
- Cálculos de iluminação que contabilizam o conforto visual, controlando a luz do dia sobre influencia de iluminação artificial;
- AVAC baseado em componentes que suportam configurações para novos sistemas ou sistemas standard;
- Sistemas de ar condicionado configuráveis, que permitem aos utilizadores simular sistemas típicos, comuns e sistemas pouco modificados, sem ter de recompilar o código do programa;
- Interface funcional para importação e exportação de ficheiros que permite a utilização conjunta de outros programas;
- Obtenção de relatórios finais detalhados tanto como a possibilidade de obter relatórios anuais ou horários.

Sendo esta uma ferramenta computacional aceite pela comunidade científica, não invalida que os seus resultados variem relativamente aos dados reais. Durante um estudo realizado a um sistema de arrefecimento numa casa situada em Sacramento, Califórnia é possível observar o acentuar dos erros [20]. Na figura 2.7 encontramos a comparação realizada entre os valores retirados de temperatura reais e respetivos consumos energéticos reais e obtidos através da ferramenta computacional associados ao sistema de arrefecimento durante o mês de agosto.

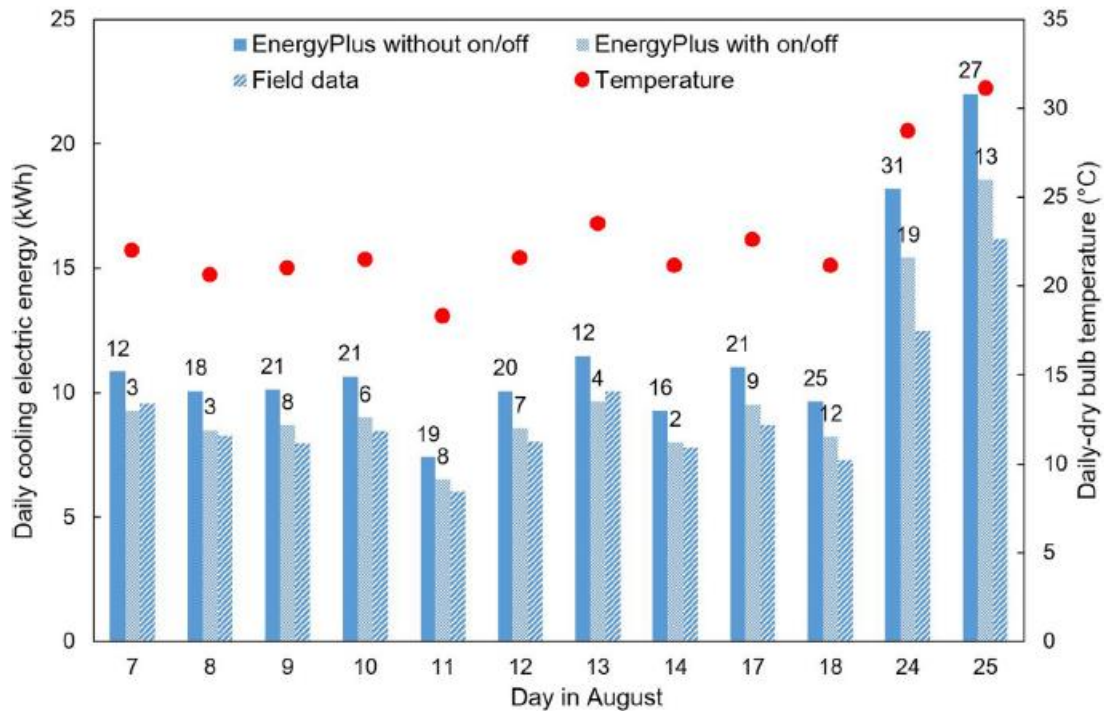


Figura 2.7 - Real VS Simulação para um Sistema de Arrefecimento [20]

Verifica-se que para temperaturas ao redor dos 20 °C, o programa realiza uma simulação viável obtendo pequenas subvalorizações ou sobrevalorizações por parte do mesmo. Enquanto para temperaturas que ultrapassam os 25 °C, nota-se uma acumulação do erro associado pelo que os valores de consumo obtidos através do programa sobrevalorizam bastante a necessidade de arrefecimento real.

Neste trabalho final de mestrado poderia ter sido usado de igual forma o programa HAP, visto que este também é uma ferramenta computacional válida na procura dos consumos energéticos de edifícios. Consiste num programa da empresa *Carrier* que funciona com duas ferramentas distintas: o *design* de sistemas AVAC para edifícios e a análise energética do edifício [18]. Este programa apresenta uma capacidade bastante elevada de análise energética, possibilitando a esta ferramenta realizar a comparação entre consumos energéticos e os respetivos custos para diferentes tipologias. Sendo isto possível através de um sistema que providência o cálculo para 8760 horas por ano. Combinando estes dois sistemas em uma ferramenta computacional consegue-se um tempo de reação bastante bom [18]. Sendo um programa que facilmente pode ser incluído em projetos envolvendo:

- Pequenas e grandes superfícies comerciais;
- Diversos tipos de sistemas de Volume de Ar Constante (VAC) e Volume de Ar Variável (VAV);
- Pequenos e grandes edifícios de escritórios, lojas, centros comerciais, escolas, etc.

Apesar de parecidos, visto que são dois programas utilizados normalmente para as mesmas situações, estes tipos de *softwares* de simulação também têm distinções em vários aspetos. Mesmo que estas distinções possam levar a algumas diferenças na obtenção de dados é notório que ambos são ferramentas totalmente aceites.

Entre as principais diferenças encontramos [21]:

- Utilização de bases de dados para integração de sistemas e equipamentos diferentes;
- Alguns cálculos geométricos;
- A programação de referência em ambas as ferramentas;
- Métodos de Cálculo.

O que resulta especialmente num fator de aproximação para os resultados finais diferente de programa para programa. Durante um estudo feito em 2013 para apresentação de um projeto para Aquecimento, Ventilação e Ar condicionado (AVAC) e Sistema Solar Térmico (SST) na remodelação do Centro de Iniciação Artística Infantil (CIAI) da Fundação Calouste Gulbenkian (FCG) [22], foram utilizados estes programas e foram encontradas algumas diferenças sobre os resultados obtidos. Em termos globais verificou-se que o *EnergyPlus* obteve, em termos de necessidades térmicas de arrefecimento anuais, valores inferiores do que os obtidos com o HAP. No que diz respeito, às necessidades térmicas de aquecimento, o comportamento foi variado dependendo se o sistema era de caudal variável ou constante. Contudo, apesar das diferenças encontradas nos programas a nível quantitativo, estas não resultaram em classes energéticas diferentes, e as diferenças de valores de IEE não ultrapassaram os 3%.

3. Metodologia

3.1. Aspetos Gerais

Tendo em conta que os principais objetivos do trabalho, a metodologia adotada seguiu uma abordagem suportada, na EN 16247-2, 2014 [23] e no regulamento RECS 2013 [9], constituída pelas seguintes etapas:

- Recolha de Informação;
- Visita ao Edifício;
- Elaboração do modelo de Simulação;
- Determinação da Classificação Energética;
- Estudo das Medidas de Melhoria;
- Comparação de Resultados.

O estudo individualizado dos edifícios começou com a recolha do maior número possível de documentos e informações existentes relativamente à arquitetura e sistemas dos edifícios. Após obtida a documentação foi realizada a sua análise e de seguida foram efetuadas visitas aos edifícios. Estas visitas aos edifícios visa validar as informações documentais, realizar um levantamento das ocupações e equipamentos dos espaços, tipo de utilização e realização de medições. Sendo, neste estudo, ambos os edifícios um local de trabalho para terceiros, estruturou-se e sistematizou-se a recolha da informação necessária para ocorrer no menor número de visitas possível.

Para a caracterização do edifício e sistema energético foram considerados os seguintes elementos para a simulação dinâmica multizona [9]:

- Envolvente e Volumetria;
- Qualidade Térmica da Envolvente;
- Ocupação, iluminação e equipamentos;
- Sistemas de Climatização;
- Águas Quentes Sanitárias;
- Elevadores, escadas e tapetes rolantes;
- Outros equipamentos e consumos.

Através das visitas aos edifícios e da realização de medições, tais como comprimentos, largura e pé direito (Anexo A) foi possível validar a informação da documentação e também, ao utilizar o sistema de tabelas exposto nos anexos B e D, caracterizar cada um dos aspetos anteriormente indicados.

Com a informação recolhida foi estabelecido o modelo de simulação térmica, começando-se por identificar as zonas térmicas e posteriormente definindo as características das mesmas no modelo de simulação multizona.

Neste estudo para a simulação multizona foi utilizado o modelo ECO.AP, sendo seguidas as indicações especificadas no Anexo C.

A validação do modelo de simulação energética do edifício foi realizada comparando os consumos obtidos na simulação com os valores medidos na auditoria energética (Anexo F). Considera-se que o modelo se encontra validado, se o desvio entre o valor de consumos geral real e o obtido na simulação for inferior a 10% [23]. É importante referir que durante a validação, execução e análise do modelo de simulação energética não devem ser tidos em conta quaisquer tipos de métodos de redução de consumo que possam afetar o conforto pessoal dos utentes de cada edifício.

Por fim, utilizando o simulador ECO.AP obtiveram-se os dados relativos às duas últimas fases do método de trabalho, obtendo a classe energética e as medidas de melhoria para cada edifício. Isto é possível porque o simulador é capaz, através da comparação entre o edifício modelado e um edifício referência, executar estes dois métodos de simulação. Este facto demonstra a importância da recolha do tipo da informação referida anteriormente. Uma vez que, cada simulação deve ter em conta a influência da envolvente, ocupação e os sistemas associados a cada um dos consumos dos edifícios.

Posteriormente, e utilizando os dados obtidos na fase anterior, foi realizada a comparação dos resultados para ambos os edifícios de forma a compreender o impacto dos diferentes tipos de utilização. Sendo realizada uma comparação entre as principais fontes de consumo energético dos edifícios e uma comparação entre as classes energéticas e medidas de melhoria obtidas através simulador.

3.2. Arquitetura e Zonas Térmicas

A análise da volumetria dos espaços e da área das superfícies foi efetuada tendo por base os desenhos de projeto. Todos os elementos foram verificados com medições da dimensão de salas, janelas, etc.

Através da obtenção da verdadeira imagem de todos os espaços consegue-se, ao realizar o agrupamento dos espaços, definir as zonas térmicas [24]. As zonas térmicas consistem num espaço ou conjunto de espaços capazes de serem considerados como um conjunto devido a similaridades no que diz respeito aos perfis de utilização, iluminação, ventilação mecânica e sistemas de climatização. Num caso mais generalizado, estas consistem em espaços onde a temperatura do ar interior (T_a) se pode admitir uniforme, realizando trocas de calor com o exterior ou outras zonas térmicas. Dependendo da modelação e das hipóteses admitidas, uma zona térmica pode resumir-se a um compartimento ou até estender-se a todo um piso.

Na figura 3.7 é demonstrado um caso meramente ilustrativo para que se consiga obter uma leve perceção da definição de zona térmica.

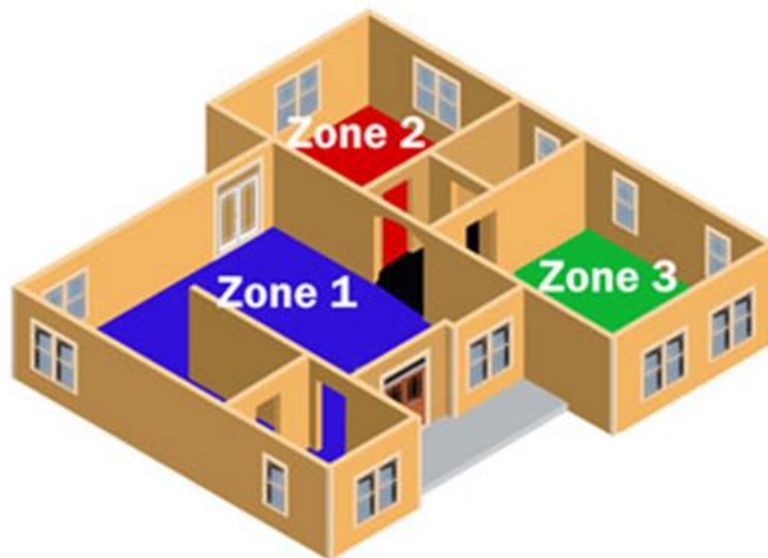


Figura 3.1 - Zonas Térmicas

Quanto maior o número de zonas térmicas definidas, maior será o grau de complexidade numérica (mais tempo de cálculo) e uma maior introdução de dados [25]. É por isto que

normalmente se deve considerar a simplificação da simulação, visto que esta complexidade poderá não ser justificada.

Ao utilizar uma ferramenta computacional, como é o caso deste trabalho, é necessário entender que quanto maior for a complexidade atribuída ao edifício, maior será o tempo necessário para a simulação no programa. Pelo que se deve optar pelo menor número possível de zonas térmicas, mas não esquecendo que estas deverão ser similares.

3.3. Qualidade Térmica da Envolvente

A envolvente representa o maior objeto de recolha de informação, isto porque os seus constituintes necessitam de ser caracterizados de uma forma bastante detalhada. Tais como, a descrição de paredes, pavimentos e coberturas de acordo com o seu tipo, bem como a descrição dos envidraçados tendo em conta os dispositivos associados aos mesmos. De tal forma, no presente capítulo, serão especificadas as principais características que influenciam os valores de coeficiente de transmissão térmica associados aos seguintes aspetos:

- Paredes, Coberturas e Pavimentos;
- Vãos Envidraçados e Portas.

Mesmo que estes sejam os principais focos para a definição da envolvente térmica dos edifícios, não se pode deixar de referir a importância de alguns casos especiais que levam a alteração de alguns valores de resistência térmica e ainda à introdução de valores de coeficiente de redução de perdas (b_{tr}).

Quando nos referimos a edifícios compostos por mais do que uma zona térmica, é necessário perceber que a definição de um espaço como interno ou externo representa uma característica que pode influenciar bastante o valor do coeficiente de transferência térmica (U) da sua envolvente. Esta situação acontece porque a comunicação entre espaços internos não representa a mesma transferência de calor que a comunicação de um espaço interno com um externo. Nestes casos podem ser encontradas envolventes definidas por superfícies internas e externas dependendo do contacto que as mesmas realizam com a sua envolvente. Podemos, desta forma, encontrar ou um par interno-

externo ou interno-interno. Apesar de no par interno-externo já estar subentendido na definição do valor de U nas tabelas presentes no ITE 50 [26], quando se encontra um par interno-interno é preciso recalcular este valor alterando a resistência externa (R_{se}) para uma resistência interna (R_{si}). Ou seja, dependendo do sentido do fluxo de calor e do contacto da superfície, as resistências superficiais podem alterar o seu valor (Anexo E). Assim sendo, quando necessário a equação 3.1 pode ser utilizada para se encontrar o valor de U de acordo com as características da envolvente.

$$\frac{1}{U} = R_{si} + \sum_n R + R_{se} \text{ [W/m}^2 \cdot \text{°C]} \quad 3.1$$

As resistências superficiais não são o único tipo de resistências térmicas que podem ser encontradas quando se descreve a envolvente de um edifício. Com o passar dos anos, de forma a existir um melhor controlo sobre a capacidade de isolar a temperatura interna de um espaço, começou a desenvolver-se a utilização de espaços de ar não ventilados.

Um espaço de ar não ventilado pode ser encontrado quando existe a presença de uma espessura de ar entre as duas superfícies da envolvente. Este tipo de características pode ser encontrado quando se vê vidros duplos, janelas duplas e os “tetos falsos”. Sendo que, Portugal representa um clima que apesar de não ter valores demasiado extremos, pode alterar bastante ao longo do ano, e é normal que este tipo de sistemas seja bastante utilizado na construção de edifícios. Nestes casos pode ser definido o valor de resistência associado à espessura de ar não ventilado (R_{ar}) como um extra na definição do seu valor de U. Esta resistência é dependente da espessura de ar não ventilado e da direção e sentido do fluxo de calor (Anexo E). Ou seja, sempre que necessário, utiliza-se a resistência associada a esta característica para definir um novo valor de U ao acrescentar R_{ar} à equação 3.1.

Apesar da definição de espaços internos e externos ser bastante importante, existe ainda outra definição a qual se precisa de ter atenção. Na descrição de uma zona térmica, podem existir dois tipos principais de zona dependendo da sua utilização. Desta forma, é preciso entender um pouco sobre zonas A e zonas B para perceber o conceito da constante b_{tr} .

Enquanto uma zona A consiste numa zona definida por um perfil de utilização ao longo do dia, a zona B representa totalmente o contrário. Ou seja, a zona B representa um espaço ou um conjunto de espaços cuja sua utilização é praticamente nula. Normalmente este segundo tipo de zona não representa um acréscimo para a área útil (A_u) do edifício, no entanto também não pode ser considerada como um espaço externo.

Como tal, é utilizado o b_{tr} como uma constante a multiplicar ao U de toda a envolvente em contacto com este tipo de zonas. Visto que, devido á falta de utilização, uma zona do tipo B não tem as mesmas características internas que teria uma zona do tipo A. O valor de b_{tr} é definido de forma a caracterizar este contacto, sendo o seu valor dependente da razão entre o somatório das áreas dos elementos que separam os espaços interior útil e não útil (A_i) e o somatório das áreas dos elementos que separam o espaço não útil do ambiente exterior (A_u), tal como do volume não útil (V_{nu}) e as suas condições de ventilação (f e F) (Anexo E) [26].

3.3.1. Envolvente Opaca

A envolvente opaca corresponde a todos os constituintes da envolvente sobre os quais a luz solar não atravessa. Entre estes podemos encontrar as paredes, coberturas e pavimentos.

O método mais tradicional na definição do coeficiente global de transmissão térmica é através da descrição de cada um dos seus constituintes utilizando a equação 3.1, onde a resistência térmica de cada elemento poderá ser calculada através da equação 3.2, onde “e” representa a espessura e “k” o coeficiente de condutibilidade térmica do elemento.

$$R = \frac{e \text{ [m]}}{k \text{ [W/m}^2\text{C]}} \quad 3.2$$

Nem sempre este método é o mais fácil de ser definido, sendo que durante o presente trabalho não se conseguiu obter informações aprofundadas relativamente a todos os constituintes da sua envolvente. No entanto, existem ainda outras possibilidades de ação caso não seja possível obter estas propriedades. Ao utilizar algumas das tabelas que se

encontram no ITE 50 [26] consegue-se simplificar um pouco a obtenção do valor de U para toda a envolvente opaca.

No caso das paredes, ao utilizar as informações contidas no ITE 50 consegue-se definir um valor referência para U , de acordo com os valores de espessura da alvenaria para casos típicos de paredes exteriores rebocadas anteriores ou posteriores a 1960 (Anexo E). Ou seja, ao saber a data de construção e a espessura das paredes consegue-se também definir o seu valor de U .

Mesmo que o método anteriormente descrito seja o mais utilizado, durante o estudo aos edifícios foi encontrado mais do que um tipo de paredes. As paredes em contacto com o solo são consideradas um caso especial, visto que na procura do seu U deve-se considerar a profundidade (Z) a que a parede se encontra enterrada e a resistência térmica da parede sem contar com resistências térmicas superficiais (R_w).

Ao combinar a figura 3.2 e a tabela 3.1 conseguimos compreender a forma de encontrar o valor de U para estes casos especiais.



Figura 3.2 - Profundidade (Z) e Resistência térmica (R_w) [26]

Tabela 3.1 - Coeficiente de transmissão térmica para paredes em Contacto com o Solo [26]

Z [m]	R_w [$m^2 \cdot ^\circ C/W$]					
	0	0,5	1	1,5	2	≥ 3
0	5,62	1,43	0,82	0,57	0,44	0,30
0,5	2,77	1,10	0,70	0,51	0,40	0,28
1	1,97	0,91	0,61	0,46	0,36	0,26
2	1,32	0,70	0,50	0,38	0,31	0,23
4	0,84	0,50	0,38	0,30	0,25	0,19
≥ 6	0,64	0,39	0,31	0,25	0,21	0,17

Por sua vez, para os sistemas de coberturas e pavimentos, as tabelas utilizadas de acordo com o ITE 50 definem o seu valor de U utilizando o mesmo método de obtenção [26].

Observando o tipo de constituição destes dois constituintes da envolvente do edifício consegue-se obter o seu valor de U. Para o caso das coberturas (fluxo ascendente), obtém-se os valores referência de U descrevendo as mesmas como leve inclinada, pesada inclinada ou pesada horizontal (Anexo E). Enquanto para os pavimentos (fluxo descendente), tem-se os valores referência de U definindo os pavimentos como leve ou pesado (Anexo E). Isto é possível visto que, ao definir tanto uma cobertura como um pavimento segundo cada um dos rótulos acima indicados, conseguimos através das tabelas do ITE 50, obter um valor de U. Para definir estes como pesados ou leves basta perceber qual o tipo de construção dos mesmos. Isto porque, sistemas de construção em madeira são considerados como leves e, por sua vez, sistemas de construção em betão são considerados como pesados.

3.3.2. Envolvente Envidraçada e Portas

Para terminar o presente capítulo, fica em falta a caracterização dos vãos envidraçados e portas. Na definição de um vão envidraçado (sistema cuja sua maioria é composta por

vidro) é necessária a recolha de informação relativamente ao material de construção da armadura, tipo de vidro, tipo de janela, grau de emissividade (ϵ) e os tipos de dispositivos de oclusão noturna associados (Anexo E).

Mais uma vez, no ITE 50 são atribuídos valores de referência para este tipo de sistemas. Assim, conseguiu-se através da descrição completa das características anteriormente especificadas encontrar os coeficientes de transmissão térmica associados tanto a vãos não definidos por qualquer tipo de dispositivo de oclusão noturna (U_w) e a vãos com sistemas de oclusão noturna (U_{wdn}).

Na envolvente envidraçada não basta a definição do seu coeficiente de transmissão térmica do vidro. É também necessário obter os fatores solares “ $g_{\perp,vi}$ ” (fator solar do vidro para uma incidência normal ao vão) e “ g_{Tvc} ” (fator solar das proteções para vidros simples e duplos).

Estes fatores podem ser obtidos através da utilização de algumas tabelas (Anexo E) expressas no Despacho nº 15793-K/2013 de 3 de dezembro [27]. Nestas são definidos os valores de referência para $g_{\perp,vi}$, definindo o tipo de vidro (simples ou duplo), a sua espessura (mm) e a transparência do mesmo (fosco ou não). E para g_{Tvc} , é descrito o tipo de proteção exterior ou interior, o tipo de vidro e a cor da proteção como sendo clara, média ou escura.

Ao longo de toda a envolvente dos edifícios foi também necessária a implementação de sistemas com múltiplos tipos de proteções noturnas. Para estes casos devem ser utilizadas as equações 3.4 e 3.5 de forma a definir o valor final de g_{Tvc} para vidros simples e para vidros duplos, respetivamente.

$$g_T = g_{\perp,vi} \cdot \prod_i \frac{g_{Tvc}}{0,85} \quad 3.4$$

$$g_T = g_{\perp,vi} \cdot \prod_i \frac{g_{Tvc}}{0,75} \quad 3.5$$

No que diz respeito a portas, foi utilizado um catálogo da VICAIMA referente a variados estilos de portas de madeira para realizar a caracterização destes constituintes da envolvente. O catálogo referido consiste no PORTARO FD30 que estabelece um

valor de $2,1 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ de coeficiente de transmissão térmica para as portas em questão [28]. A utilização deste catálogo demonstrou uma mais-valia para o estudo visto que o mesmo define o valor pretendido para mais do que um único estilo e espessura de porta.

3.4. Fontes Internas de Calor

As fontes internas de calor entendem-se como todo o tipo de sistemas, equipamentos e ocupantes que libertam calor (sensível ou latente) no interior das zonas térmicas, por exemplo:

- Ocupação;
- Iluminação;
- Equipamentos.

Para cada uma destas fontes de calor é necessário um método de recolha de dados de forma a obter os consumos anuais e validar dados da simulação.

O calor dissipado pelos ocupantes é função do número de ocupantes, da sua atividade metabólica e do perfil de ocupação do espaço. Neste estudo, adotaram-se os valores obtidos sobre o número de pessoas em cada espaço recolhido durante a visita aos edifícios, bem como a atividade metabólica sedentária. São dados com alguma incerteza.

Por sua vez, a iluminação e os equipamentos consistem em fontes de calor que podem ser obtidos através dos seus valores de potência e horários de utilização diária. Estes valores também têm alguma incerteza, devido ao horário e regime de funcionamento.

Para se obter os consumos reais do edifício devem ser recolhidas as informações que definem o tipo de sistema, a potência associada e as horas diárias de utilização como também devem ser validados esses dados com medições dos consumos elétricos nos quadros elétricos.

No presente trabalho foram utilizados os equipamentos de medição apresentados no Anexo A para recolher tanto dados pontuais de consumos associados a alguns equipamentos, como também os dados horários de consumo de cada edifício.

Relativamente aos sistemas de iluminação foram descritos os tipos de lâmpada utilizados (incandescentes, fluorescentes ou leds), o número de lâmpadas associado a cada armadura e os valores de potência para cada uma destas lâmpadas. Assim, recolhendo o número de sistemas de iluminação para cada uma das zonas térmicas definidas foi possível atribuir a potência instalada (Anexo B e C). Durante este estudo foi possível também validar os valores de iluminação mínimos para cada uma das zonas constituintes dos edifícios.

3.5. Sistemas de Climatização

Para os equipamentos e sistemas AVAC foram recolhidos os tipos de equipamentos e sistemas associados a cada uma das zonas térmicas e foram recolhidas todas as informações importantes através da observação da sua chapa de características como demonstrado na figura 3.3. Quando não foi possível encontrar ou ler a chapa de características dos equipamentos foram utilizados equipamentos de medição para a recolha dos seus valores de consumo pontuais, ou seja, a potência associada ao sistema.



Figura 3.3 - Chapa de Características de um Ar Condicionado

Para estes sistemas é ainda necessário, segundo tabelas do Despacho nº 15793-E/2013 [29], agregar a eficiência do próprio sistema ao cálculo dos seus consumos. Como tal, através do género de sistema e o seu ano de instalação foi possível obter o fator de

multiplicação (Anexo E). Assim sendo, utilizando tanto a potência instalada, a eficiência do sistema e os perfis horários associados aos sistemas foi possível obter os valores finais de consumos alocados a todas as zonas térmicas.

Os perfis de utilização pretendem definir as percentagens de utilização ao longo do dia. Desta forma, utilizando a percentagem associada a cada uma das horas do dia foi possível calcular o número de horas anuais específico para cada uma das tipologias associadas as zonas térmicas.

Na figura 3.4 são expressos os valores percentuais associados a cada um dos perfis de ocupação, iluminação e equipamentos utilizados para definir um escritório [30]. Adicionalmente, na figura 3.4, também foi acrescentado os valores recolhidos nas medições realizadas aos sistemas de aquecimento e ao quadro geral no edifício de transportes. Foi utilizado o edifício de transportes em comparação a uma zona de escritórios visto que na sua maioria o mesmo é representado por este tipo de tipologia.

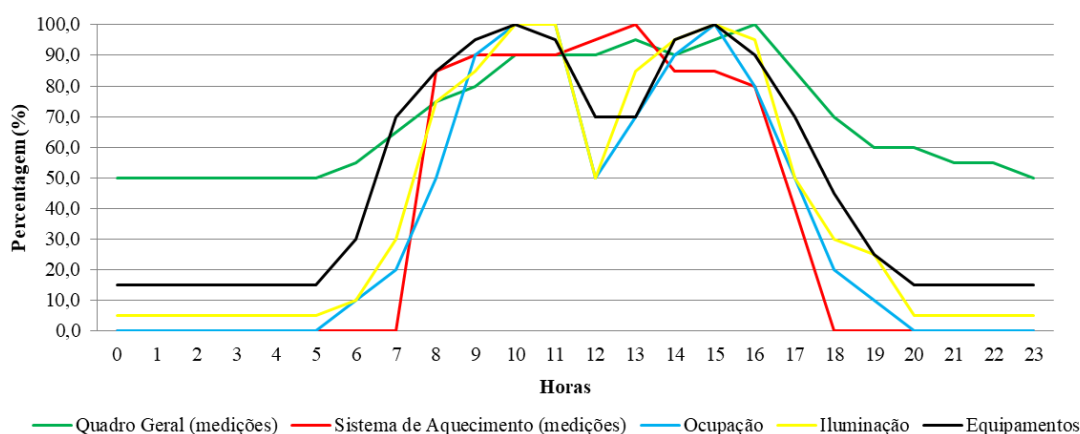


Figura 3.4 - Perfil Horário de Escritório VS Medições Edifício Transportes

Mesmo que os valores não estejam em total acordo com os recolhidos nos equipamentos, não invalida a sua utilização. Isto porque no caso dos aquecimentos podemos observar que a sua utilização inicia e termina mais ou menos de acordo com os perfis de ocupação, sendo estes ativos após o primeiro contacto dos ocupantes com o espaço e desligados um pouco antes dos seus ocupantes deixarem totalmente o espaço.

Relativamente aos valores gerais de consumo obtidos para o edifício, vemos que em algumas partes estes de certa forma coincidem com o aumento e diminuição dos perfis

no seu geral. No entanto em outros pontos do dia observa-se alguma discrepância dos seus valores, como no caso das 16 horas em que os equipamentos ainda registam subidas na sua utilização enquanto nos perfis utilizados estes já estão numa ordem mais baixa de intensidade. Isto acontece principalmente porque no edifício não estão presentes unicamente perfis de escritório, pelo que os dados gerais se referem á soma de todos os consumos associados ao edifício.

A referir que tanto um sistema de ar condicionado como um sistema de aquecimento por resistência térmica são dois tipos de sistemas que são ligados e desligados de acordo com o conforto pessoal em cada uma das zonas térmicas. Assim sendo, foram definidos os valores por defeito de 25 °C e 20 °C para “Set-Points” de arrefecimento e aquecimento, respetivamente. Ou seja, no presente trabalho o arrefecimento só é definido quando a temperatura interna ultrapassa os 25 °C, enquanto o aquecimento é definido para uma temperatura inferior a 20 °C.

4. Casos de Estudo

4.1. Edifício Transportes

4.1.1. Descrição

Seguindo a metodologia, começou-se por estudar o edifício dos transportes. O qual, representa na sua totalidade um edifício de escritórios e estudos científicos, caracterizando-se como um edifício de serviços.

O edifício tem 4 pisos servidos por elevadores e escadas. O primeiro piso é caracterizado pela cave com uma cota inferior à da entrada principal e com a fachada sul exposta ao exterior. Neste piso existem salas de ensaios e de arquivo dispostas ao longo de um corredor de acesso. O segundo e terceiro piso, são maioritariamente definidos por zonas de escritórios, enquanto o último piso dá acesso à cobertura e a uma sala técnica onde se encontra a casa das máquinas do elevador.

Uma vez que as plantas existentes tinham alguns anos, constatou-se que algumas dimensões e compartimentação não se encontravam em concordância com os desenhos de projeto.

Observando as plantas do edifício, utilizando a figura 4.1 ou o Anexo B, pode-se observar que as salas 1V2 e 2V2, que estavam destinadas à chefia do edifício, se encontram separadas por uma parede. No entanto, após a visita ao edifício observou-se que de facto não existe separação física entre esses dois espaços. Na sala 3V2, que nas mesmas plantas seria um gabinete à parte do gabinete 23V2, na realidade terá sido remodelado, sendo quase metade da sua dimensão destinada à construção de uma copa enquanto o restante se juntaria ao gabinete 23V2. Este tipo de diferenças evidenciam a necessidade da visita ao edifício, visto que as alterações na arquitetura e usos dos espaços, alteram os usos de energia e as zonas térmicas.

Segregado do edifício, porem parte da área útil do presente edifício, no piso 1, consegue-se obter acesso a uma fossa de ensaios. Nesta fossa encontra-se um sistema extenso de iluminação com lâmpadas de iodetos metálicos utilizado no compartimento quando necessário.

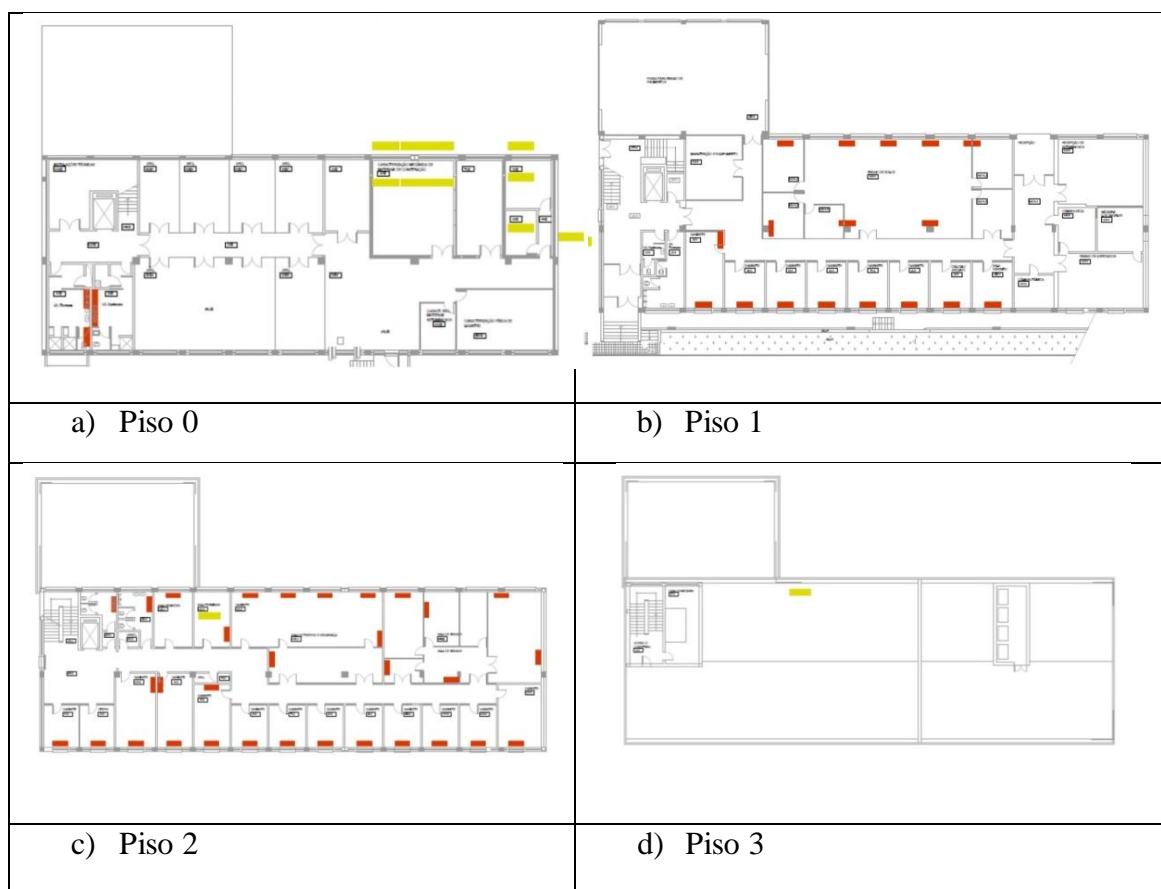


Figura 4.1 - Edifício de Transportes

Mesmo que existam algumas exceções, como no caso de salas de reuniões e ensaios, o edifício é descrito por uma ocupação média de 1 pessoa por espaço e uma tipologia de escritórios. De forma, a ter uma boa resposta da temperatura de conforto, mesmo que não existindo sistemas de ar condicionado em salas que não sejam para fins científicos, todas as salas de escritórios possuem um sistema de aquecimento por resistência elétrica que pode ser controlado pelo próprio ocupante. Em termos de conforto luminoso, todas as salas com exceção da cave possuem janelas, entradas de luz e sistemas de iluminação por lâmpadas fluorescentes, incandescentes ou iodetos metálicos.

No edifício podem ainda ser encontrados diversos tipos de equipamentos de estudo científico, computadores, impressoras, frigoríficos, máquinas de café, etc. para que seja possível para todos os seus utentes obter o maior proveito das suas instalações.

Para terminar, é ainda possível referir que o sistema de coberturas imposto na construção é definido por um terraço plano de laje maciça que no interior pode ou não ter um sistema de teto falso associado ao mesmo.

Evitando a introdução de tabelas extensas de recolha de dados do edifício, no Anexo B pode ser observada toda a informação obtida a partir das visitas efetuadas ao presente edifício.

4.1.2. Zonas Térmicas

No presente capítulo indicam-se as zonas térmicas que foram estabelecidas para o edifício de transportes.

Da figura 4.2 à figura 4.5 está representado cada piso, desde do piso térreo à cobertura, de modo a facilitar a interpretação e a classificação de espaços com as mesmas características e consequentemente agregados em zonas térmicas.

Em termos quantitativos pode-se observar que o edifício é constituído por 43 zonas térmicas sendo que as mesmas foram separadas diferentemente para cada um dos respetivos pisos. Mesmo havendo semelhanças entre pisos foi decidido realizar esta separação principalmente devido às diferenças de contacto da envolvente.



Figura 4.2 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Piso 0)

O piso 0 representa a maior diferenciação quando comparado ao restante do edifício. Sendo este dividido entre zonas de ensaios e zonas de arquivos, para além do facto da sua envolvente estar na maioria em contato com o solo, pode-se dizer que os seus principais consumos são representados pelo compressor situado na sala 13V0 (azul escuro) e pelos equipamentos situados nas salas de ensaios 5V0, 6V0, 10V0 e 11V0.



Figura 4.3 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Piso 1)

No piso 1 e 2 começa-se a ver uma utilização mais típica do que representa o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, pelo que se pode ver uma distribuição entre zonas de gabinetes e zonas de ensaios. No entanto, comparativamente ao piso 2, o piso 1 apresenta três zonas mais distintas. Nestas observa-se uma fossa de ensaios, utilizada caso algum dos ensaios necessite de uma maior área pelo que a mesma não representa uma utilização elevada, e ainda uma câmara húmida e seca para ensaios que necessitem de condições ambientais diferentes.



Figura 4.4 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Piso 2)



Figura 4.5 - Zonas Térmicas do Edifício de Transportes (Coberturas)

Por fim, no piso 4 obtém-se acesso às coberturas caso necessário e à sala técnica do elevador para a sua manutenção. Em termos de ocupação pode-se afirmar que o mesmo em comparação aos restantes tem uma utilização praticamente nula.

4.1.3. Consumo de Energia

Após submeter toda a informação, segundo as diretrizes expressas no Anexo B, referente ao edifício no programa ECO.AP obtiveram-se os valores de consumos anuais através da primeira simulação no programa. A simulação apenas exclui a implementação de melhorias e classificação energética que serão tratadas no próximo subcapítulo. Desta forma, obtiveram-se os dados representados na tabela 4.1, que mostram os consumos anuais do respetivo edifício.

Tabela 4.1 - Consumos Anuais Simulados (Edifício Transportes)

Consumo anual de energia previsto por simulação dinâmica detalhada multizona							
	Energia final (kWh/ano)			Energia primária (kWh _{EP} /ano)			
	Eletricidade	Combustível	Renováveis	Eletricidade	Combustível	Renováveis	
 Aquecimento	15313,37	0,00	0,00	38283,43	0,00	0,00	
 Arrefecimento	10076,59	-	-	25191,48	-	-	
 Água Quente Sanitária	672,71	0,00	0,00	1681,77	0,00	0,00	
 Água Quente Piscina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
 Sistemas de transporte de pessoas e cargas	2012,25	-	-	5030,64	-	-	
 Bombas	0,00	-	-	0,00	-	-	
 Ventilação	0,00	-	-	0,00	-	-	
 Iluminação Interior	56374,61	-	-	140936,51	-	-	
 Iluminação Exterior	0,00	-	-	0,00	-	-	
 Equipamentos	51246,72	0,00	-	128116,80	0,00	-	
 Produção de energia elétrica	-	-	0,00	-	-	0,00	
TOTAL	135696,25	0,00	0,00	339240,63	0,00	0,00	

Para validar os valores desta primeira abordagem utilizaram-se os dados obtidos através da auditoria energética (Anexo F), realizada ao edifício, cujos principais resultados são apresentados na figura 4.6.

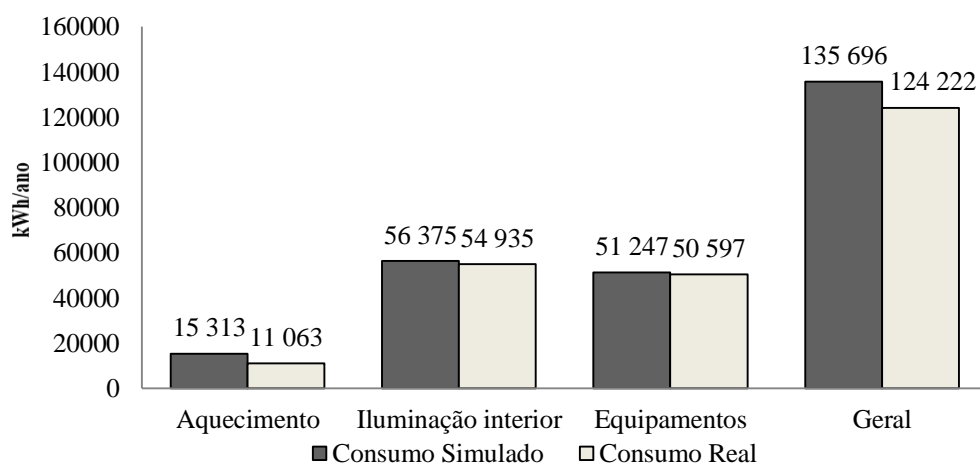


Figura 4.6 - Consumos Simulados VS Reais (Edifício Transportes)

Obteve-se um erro absoluto de 8,5% relativamente ao valor geral de consumos real, podendo assumir-se que a simulação se encontra dentro do patamar de aceitação definido para este tipo de estudo de 10%. O maior desvio medido-simulado encontra-se nos valores de consumo dos sistemas de aquecimento do edifício.

Na Figura 4.7 apresentam-se os consumos diários dos sistemas de aquecimento, obtidos a partir da auditoria energética, observando-se as variações diárias de consumo resultantes predominantemente da variação da ocupação e “set-points”.

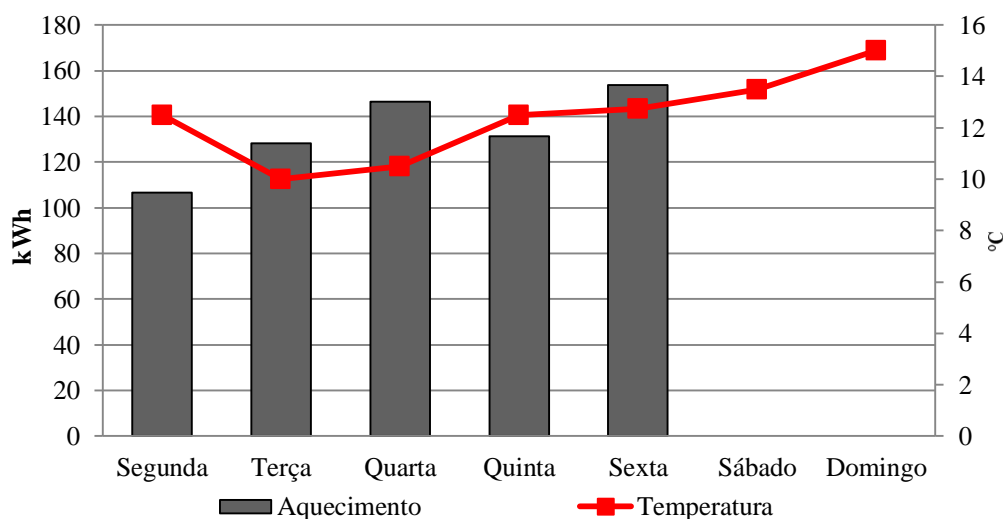


Figura 4.7 - Consumos diários em Aquecimento (Edifício dos Transportes)

No que diz respeito aos consumos apresentados na tabela 4.1, pode-se concluir que o edifício representa elevados consumos a nível de iluminação, equipamentos e sistemas de climatização. Sendo que cada um destes sistemas para um edifício consideravelmente

pequeno dentro do campus [31] chega a ter valores entre 20 000 e 50 000 kWh/ano, sem qualquer tipo de compensação por sistemas de energias renováveis. Isto porque para um edifício com 2057 m² de área útil, estes valores representam 10 vezes a 25 vezes a sua área.

4.1.4. Simulações

4.1.4.1. Classe Energética

Observando a Figura 4.8 entende-se que o edifício pertence à classe C de eficiência energética, com um valor de RIEE de 1,04. Desta forma, o edifício encontra-se acima do mínimo aplicável a grandes intervenções e aproxima-se bastante do edifício de referência, sendo até considerado pelo autor que não é uma má classificação para um edifício existente, com cerca 30 anos.



RIEE:
1,04

Figura 4.8 - Classe Energética do Edifício de Transportes

A implementação de melhorias sobre o edifício consiste numa ação que mesmo ainda não sendo necessária, como já foi dito anteriormente, poderá trazer alguns benefícios ao edifício, aos seus utentes e também algumas reduções no consumo de energia.

4.1.4.2. Medidas de Melhoria

De forma a concluir a análise, segue-se os resultados da simulação de melhorias para o presente edifício (Tabela 4.2).

Observando os resultados pode-se perceber que existem duas melhorias que realmente sobressaltam na redução de consumos em relação as outras. Tanto a instalação de um sistema fotovoltaico como a melhoria nos sistemas de iluminação são ações que influenciam a redução de mais de 2 000 €/ano. Isto porque não só não existe qualquer tipo de sistema renovável associado ao edifício, como também os sistemas de iluminação na sua maioria lâmpadas fluorescentes ou incandescentes, em oposição aos sistemas de diodo emissor de luz (LED) existentes no mercado atual.

Tabela 4.2 Medidas de Melhoria para o Edifício de Transportes

Medidas de eficiência energética aplicáveis ao edifício						
Medida	Redução de energia final (kWh/ano)		Redução de energia primária		Redução de custos energéticos	Nova classe energética
	Elettricidade	Combustível	kWh _{EP} /ano	%	EUR/ano	
Instalação de sistema solar fotovoltaico	17383,28	0,00	43458,20	12,81	2606,90	B-
Melhorias nos sistemas de iluminação	13796,22	0,00	34490,55	10,17	2069,43	B-
Reforço do isolamento térmico das coberturas	3785,38	0,00	9463,44	2,79	567,81	B-
Reforço do isolamento térmico das paredes	1573,99	0,00	3934,98	1,16	236,10	C
Instalação de sistema solar térmico	640,80	0,00	1145,33	0,34	96,12	C
Reforço do isolamento térmicos das janelas	370,85	0,00	927,13	0,27	55,63	C
Melhorias nos sistemas de produção de água quente sanitária	128,49	0,00	321,24	0,09	19,27	C
Substituir chillers	32,54	0,00	81,34	0,02	4,88	C
Medidas conjuntas *	37287,30	0,00	93218,24	27,48	2574,02	B

À parte destas duas medidas de melhoria, encontramos ainda uma diminuição de custos entre os 200-600 €/ano relativo ao reforço do isolamento térmico para as coberturas e paredes. Este tipo de melhoria visa não só à diminuição de alguns consumos como também promove o conforto interno dos seus utentes, pelo que a sua implementação seria também bastante benéfica. No entanto, mesmo que existam algumas reduções notáveis nos consumos energéticos por parte destas sugestões, é possível observar na tabela 4.2 que qualquer uma destas medidas influenciará no máximo um grau na tabela de eficiência energética. Caso se pretenda uma evolução acentuada da classe energética do edificado de modo alterar a classe energética de C para B, ter-se-ia de proceder à implementação conjunta de todas as medidas de melhoria acima referidas.

4.2. Edifício do Refeitório

4.2.1. Descrição

O Edifício do Refeitório representa um sistema ligeiramente mais complexo sendo caracterizado maioritariamente por três tipologias bastante distintas. O primeiro andar é representado na sua maioria por consultórios, nos quais se utilizou uma tipologia de escritórios. Mesmo com características de equipamentos distintas, a sua utilização é idêntica, visto que ambos representam um local de trabalho do seu ocupante. Semelhante ao caso de estudo anterior, o piso do edificado encontra-se parcialmente abaixo do solo. Ainda no mesmo piso, encontra-se pela primeira vez um espaço do tipo B, uma lavandaria sem utilização, e que não representa quaisquer tipos de consumo para o edifício. A existência de um espaço com estas características impõe à sua análise um grau diferente de complexidade visto que qualquer tipo de espaço em contacto com este terá uma caracterização diferente da sua envolvente, devendo-se a fatores já anteriormente especificados.

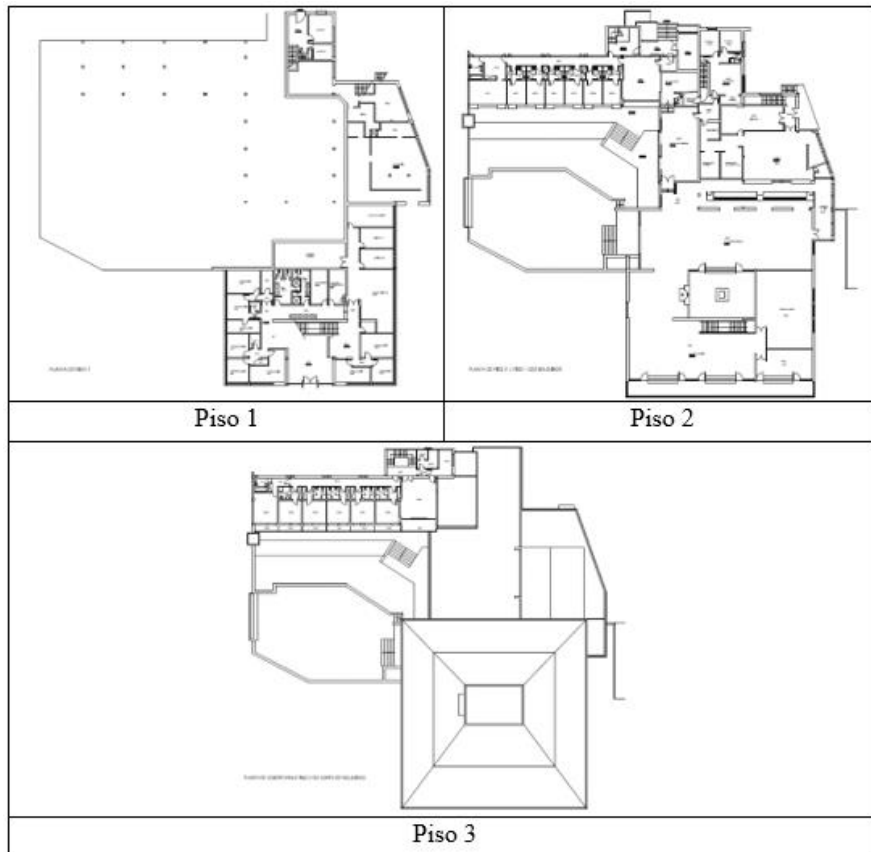


Figura 4.9 - Edifício do Refeitório

O segundo andar é dividido em duas zonas distintas. Uma parte que é definida na sua maioria por uma cozinha e salas de refeições, e outra que representa um dormitório que se estende até ao terceiro andar do edifício. A existência deste tipo de áreas faz com que seja impossível encontrar uma ocupação média dos espaços que o caracterizam. Isto acontece porque numa sala de refeições capacita até 40 pessoas enquanto num quarto estará entre uma a duas pessoas. Porém não é um dormitório que irá alterar a definição do edifício para um caso de aplicação do regulamento para edifícios de habitação (REH). Estando o edifício inserido no campus do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) [31], a existência de um dormitório não invalida a prestação de um serviço. Para este caso, é realizada a mesma exceção do que para um sistema de hotéis.

Sendo que o presente edifício foi construído em duas fases diferentes (os alojamentos foram construídos posteriormente ao restante), tanto como evidenciados no tipo de cobertura utilizada, sendo que nos alojamentos toda a sua cobertura é definida como plana maciça e na zona da cozinha a cobertura é definida como uma cobertura de quatro

águas em telha que impõem uma área interior sobre toda a envolvente em contacto com este espaço.

Relativamente a sistemas de iluminação o edifício é principalmente constituído por luminárias que agrupam lâmpadas fluorescentes tubulares de 1, 2 ou 4 lâmpadas por luminária. Mais uma vez, de forma a manter temperaturas confortáveis em todo o edifício, a exceção de dois espaços específicos encontrados no segundo andar, que têm sistemas de ar condicionado em que a maioria dos seus espaços possuem um sistema de aquecimento por resistência elétrica. Para além destes sistemas de AVAC pode ainda ser considerado um sistema de ventilação que realiza a extração de ar e um sistema de gás que alimenta os equipamentos na zona da cozinha. E também um sistema de aquecimento de águas quentes mais complexo visto a necessidade de alimentar os dormitórios e instalações sanitárias. Contudo, tal complexidade exigiu uma atenção em amenizar os consumos energéticos deste edifício pelo que foi instalado um sistema solar térmico para reduzir os consumos do sistema de AQS de produção existentes.

Mais uma vez, de forma a evitar a extensa introdução de dados em relação ao edifício, toda a recolha de dados obtida durante a visita ao edifício foi imposta sobre o formato de tabelas no Anexo C

4.2.2. Zonas Térmicas

No presente capítulo identificam-se as zonas térmicas associadas ao edifício do refeitório.

Utilizando a mesma metodologia do edifício de transportes, as cores foram atribuídas de piso para piso independentemente e não associada a uma leitura vertical das imagens abaixo representadas.

O Refeitório, como referido anteriormente, apresenta três tipos de utilização diferenciados. Pelo que acontece que de piso para piso o mesmo não tenha muitas semelhanças com os anteriormente definidos.

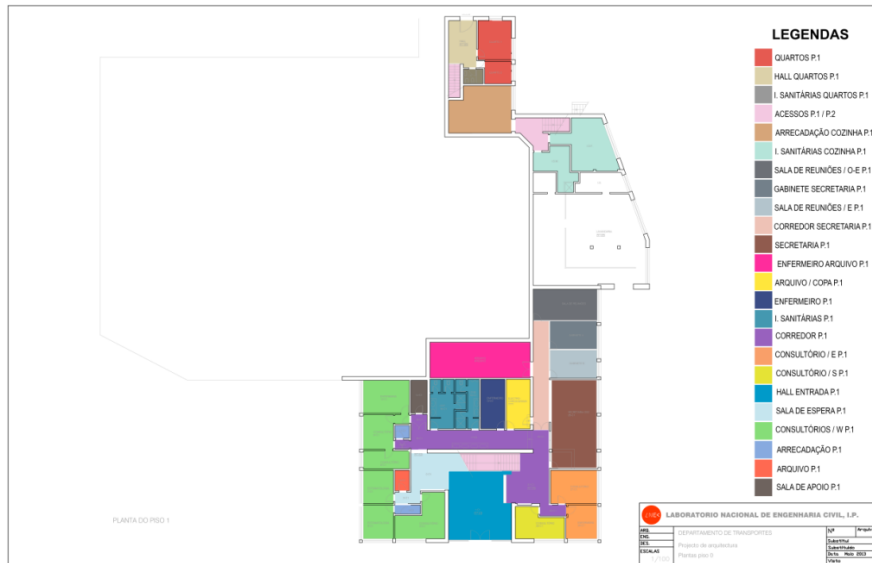


Figura 4.10 - Zonas Térmicas do Edifício do Refeitório (Piso 1)

O piso 1 é definido, na sua maioria, por zonas do tipo consultório. Isto porque o mesmo representa uma ala médica situada dentro do campus do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Sendo que, para este tipo de utilização se encontra uma ocupação superior a maior parte dos gabinetes, mas com uma utilização dos seus equipamentos semelhante.



Figura 4.11 - Zonas Térmicas do Edifício do Refeitório (Piso 2)

No piso 2 encontramos as áreas que dão nome ao próprio edifício, visto que o mesmo é, na sua maioria, definido por zonas de cozinhas e refeitórios e zonas de convívio. No entanto, ainda neste edifício conseguimos encontrar uma zona igual à que irá ser definida para o piso 3. Isto acontece porque neste piso encontra-se o primeiro andar dos dormitórios, situado noroeste definido por uma cor avermelhada.

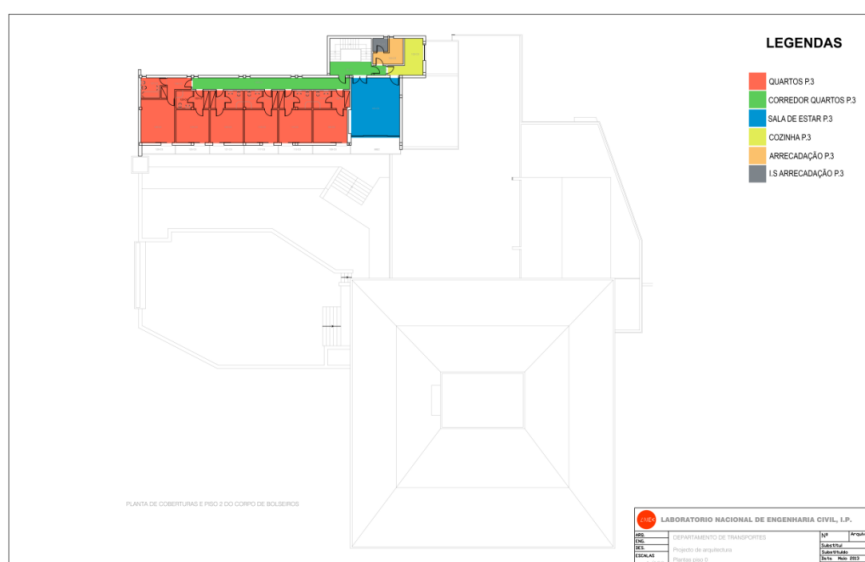


Figura 4.12 - Zonas Térmicas do Edifício do Refeitório (Piso 3)












Por fim, o piso 3 é definido pelo segundo andar dos dormitórios em que se encontra a zona que define todos os quartos e ainda zonas diferentes para cozinha comum e para sala comum.

4.2.3. Consumos Energéticos Reais

Seguindo as mesmas diretrizes utilizadas no edifício de Transportes, recolheram-se os dados referentes aos consumos anuais do edifício do Refeitório através da primeira simulação no programa ECO.AP, obtendo-se a tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Consumos Anuais Simulados (Edifício do Refeitório)

Consumo anual de energia previsto por simulação dinâmica detalhada multizona

	Energia final (kWh/ano)			Energia primária (kWh _{EP} /ano)		
	Eletricidade	Combustível	Renováveis	Eletricidade	Combustível	Renováveis
 Aquecimento	45012,03	0,00	0,00	112530,07	0,00	0,00
 Arrefecimento	499,01	-	-	1247,52	-	-
 Água Quente Sanitária	841,50	0,00	9496,76	2103,75	0,00	9496,76
 Água Quente Piscina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
 Sistemas de transporte de pessoas e cargas	0,00	-	-	0,00	-	-
 Bombas	0,00	-	-	0,00	-	-
 Ventilação	3650,00	-	-	9125,00	-	-
 Iluminação Interior	49057,87	-	-	122644,66	-	-
 Iluminação Exterior	0,00	-	-	0,00	-	-
 Equipamentos	56402,45	0,00	-	141006,12	0,00	-
 Produção de energia elétrica	-	-	0,00	-	-	0,00
TOTAL	155462,85	0,00	9496,76	388657,12	0,00	9496,76

Mais uma vez, utilizando os dados obtidos através da auditoria energética consegue-se validar os valores obtidos na simulação. Desta forma, na figura 4.13 é demonstrada a comparação entre os valores para ambos os casos.

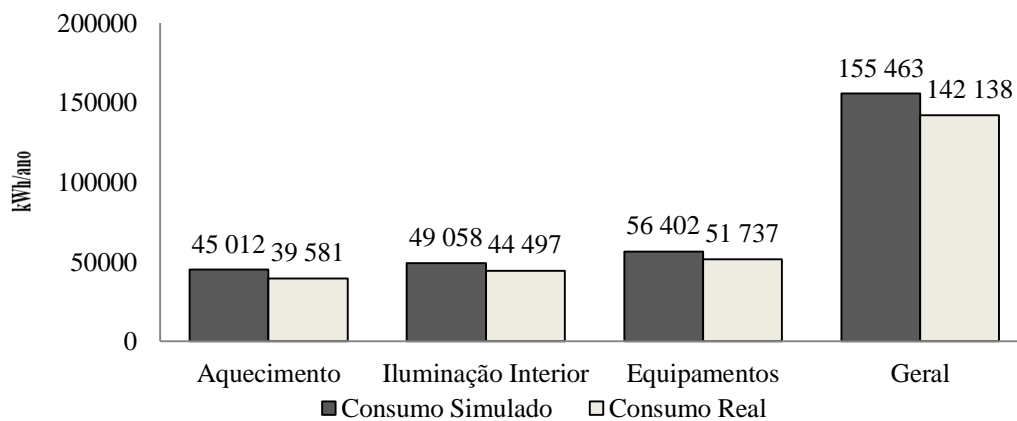


Figura 4.13 - Consumo Simulado VS Real (Edifício do Refeitório)

Analisando a figura 4.13 conseguimos encontrar algumas diferenças entre os valores obtidos na auditoria (Anexo F) e a simulação realizada no programa ECO.AP. Estas diferenças, ainda que sejam divergentes num valor de 4 000-5 000 kWh/ano para cada um dos constituintes do edifício, não são consideradas acentuadas quando se obtém valores totais de cerca de 50 000 kWh/ano. Desta forma, relativamente aos seus consumos gerais encontramos um erro absoluto na simulação no valor de 8,6% em comparação ao valor real. Sendo que para erros inferiores a 10% as simulações são consideradas válidas, sendo assim, podemos concluir que esta simulação de encontra dentro dos parâmetros de validação.

Se observarmos com mais detalhe a figura 4.13 conseguimos ainda entender que mesmo encontrando um erro com a mesma ordem de valores que o edifício anterior de 5 000 kWh/ano no caso do aquecimento, tem-se um erro associado bastante menor que anterior de 28% sendo que estes novos valores apresentam um erro de 12%. Isto porque o consumo energético pela parte destes sistemas, no presente edifício, tem um valor de 30 000 kWh/ano superior ao anterior.

Estes dados podem levar de facto a validação do erro já referido anteriormente relativamente ao edifício dos transportes. Isto porque, ao observar a figura 4.14 conseguimos entender que a utilização, por parte do edifício do refeitório, dos sistemas de aquecimento consiste num dado muito mais constante a nível diário.

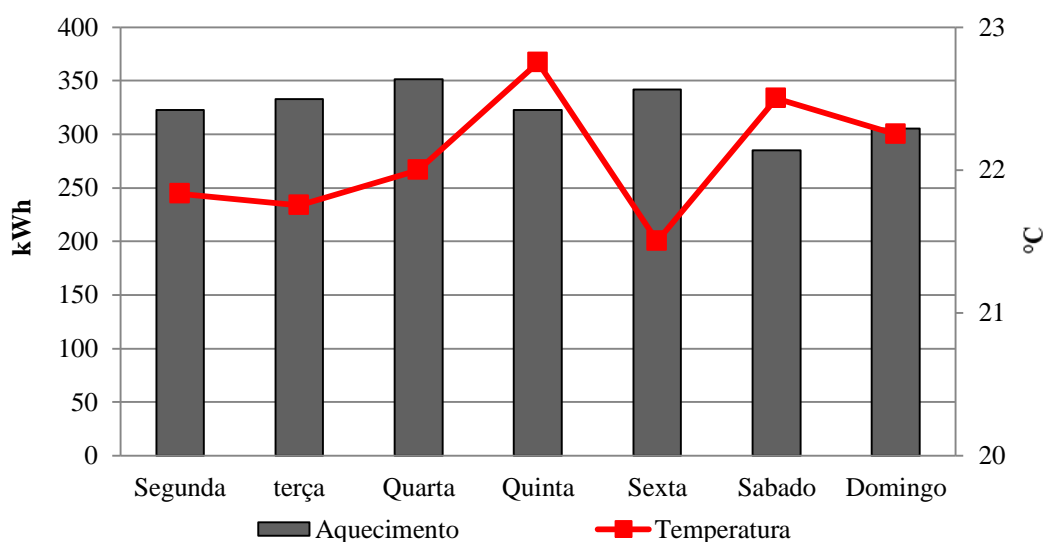


Figura 4.14 - Consumos diários em Aquecimento (Refeitório)

Em analogia aos consumos apresentados na tabela 4.3, notamos que para esta grande área de implementação, os consumos não são muito mais elevados do que os obtidos para o edifício dos transportes. Pelo que no presente edifício encontramos valores mais bem distribuídos para todos os sistemas sendo que para todos eles existe uma média de 50 000 kWh/ano atribuída, obtendo um valor de consumo geral associado de 155 000 kWh/ano.

Porém pode existir alguma dificuldade ao encontrar melhorias acentuadas tendo em conta que o edifício já tem um sistema renovável associado aos grandes valores de consumos por parte do sistema de AQS. No entanto, este mesmo fator pode influenciar a melhoria imediata da sua classe energética, no estado actual do edifício, sendo que já são retirados 9 500 kWh/ano por parte do sistema de painéis solares térmicos.

Caso se pretenda uma diminuição dos seus consumos, existiria a possibilidade de substituição dos sistemas por efeito de joule, sendo estes responsáveis por 40 000 kWh/ano, aproveitando a existência de um SST para utilizar sistemas como bombas de calor. A sua alteração não significaria a alteração porém da sua classe energética, tendo em conta que levaria a necessidade de realização de um novo estudo de classe. Tal acontece porque a alteração de um sistema leva a definição de novos valores regulamentares, e os quais dependem de sistema para sistema.

4.2.4. Simulações

4.2.4.1. Classe Energética

Para um edifício que data também mais ou menos da mesma idade que o edifício dos transportes, visto que sofreu uma remodelação na mesma altura em que o edifício dos transportes foi construído, a classe energética já atribuída inicialmente pelo simulador é bem mais elevada como pode ser visto na figura 4.15.



RIEE:
0,74

Figura 4.15 - Classe Energética do Edifício do Refeitório

Obtendo um valor de RIEE de 0,74, o edifício do refeitório consegue uma classificação de B na escala energética atual para edifícios novos ou existentes. Sendo considerado uma avaliação notável para um edifício que detém uma idade superior a 30 anos. Com isto, intervenções de manutenção com a periodicidade devida distanciam e reduzem a necessidade de remodelação do edifício nos próximos anos.

A classificação obtida apenas reflete a comparação dos valores obtidos com os valores associados ao edifício de referência, o qual utiliza sistemas regulamentares. Por isto, caso o único objetivo fosse a procura por diminuir os consumos associados poderia ser possível, mantendo a mesma classe energética, alterar os sistemas de climatização e iluminação. O que provavelmente traria uma diminuição dos consumos associados.

Mesmo que se possa deixar o edifício no estado corrente, com a finalidade de comparar os resultados obtidos para ambos os edifícios, no próximo subcapítulo serão analisadas as medidas atribuídas a partir da simulação de melhorias executada no simulador ECO.AP.

4.2.4.2. Medidas de Melhoria

De forma a terminar a análise aos edifícios, segue-se na tabela 4.4 os resultados da simulação de melhorias para o presente edifício.

Tabela 4.4 - Medidas de Melhoria para o Edifício do Refeitório

Medida	Redução de energia final (kWh/ano)		Redução de energia primária		Redução de custos energéticos	Nova classe energética
	Eletricidade	Combustível	kWh _{EP} /ano	%	EUR/ano	
Instalação de sistema solar fotovoltaico	38725,45	0,00	73071,70	18,35	5808,82	B
Melhorias nos sistemas de iluminação	7399,74	0,00	18529,01	4,65	1109,96	B
Reforço do isolamento térmico das coberturas	5909,05	0,00	14817,51	3,72	886,36	B
Reforço do isolamento térmico das paredes	3141,99	0,00	7864,79	1,98	471,30	B
Reforço do isolamento térmico das janelas	2563,06	0,00	6444,43	1,62	384,46	B
Medidas conjuntas *	58318,52	0,00	122231,31	30,70	5792,46	A

Na tabela 4.4 conseguimos perceber que mesmo obtendo valores superiores para a redução de consumos associados ao edifício, para qualquer um dos casos estipulados a classe energética só se altera quando existe a implementação das medidas conjuntas. Isto acontece porque assim que atingida uma classificação elevada para um edifício, torna-se mais complexo conseguir diminuir o valor de RIEE sendo que para uma Classe A obtida nas medidas conjuntas, o valor já se encontra abaixo dos 0,50.

Para o edifício do Refeitório a maior influência impõe-se pela introdução de um sistema solar fotovoltaico. Isto porque de facto ainda existe uma elevada porção da sua cobertura que se encontra disponível para a implementação deste tipo de sistemas. Para além disto são ainda visadas algumas alterações por parte de melhorias no sistema de iluminação, porque mais uma vez nota-se um excesso de lâmpadas fluorescentes, e na ausência de reforço do isolamento térmico das paredes.

4.3. Comparações

4.3.1. Consumos Energéticos

Utilizando os dados e informações obtidos nas tabelas e imagens elaboradas durante os capítulos anteriores podemos ver diversos aspetos que influenciam os resultados obtidos em cada um destes edifícios.

Teoricamente, tendo o edifício do Refeitório uma área útil superior à do edifício dos Transportes poderia significar que o mesmo também teria consumos energéticos bastante superiores. No entanto, sendo o edifício dos Transportes composto na sua maioria por escritórios e salas de ensaios e o edifício do Refeitório por uma distribuição sobre áreas de escritórios, refeitórios, cozinhas e dormitórios, fazem com que os seus perfis de utilização sejam bastante distintos.

Da figura 4.16 à figura 4.19 podemos verificar que os consumos energéticos não são diretamente proporcionais ao aumento de área útil. Isto porque, para um aumento de área útil de 12,8%, no edifício do Refeitório, encontramos um valor relativamente aos sistemas de climatização com um aumento de 44%. No entanto, para os restantes sistemas observamos no máximo um aumento de 9,1% para o valor de consumos nos equipamentos e chegamos até a observar uma diminuição de 13% nos consumos associados à iluminação.

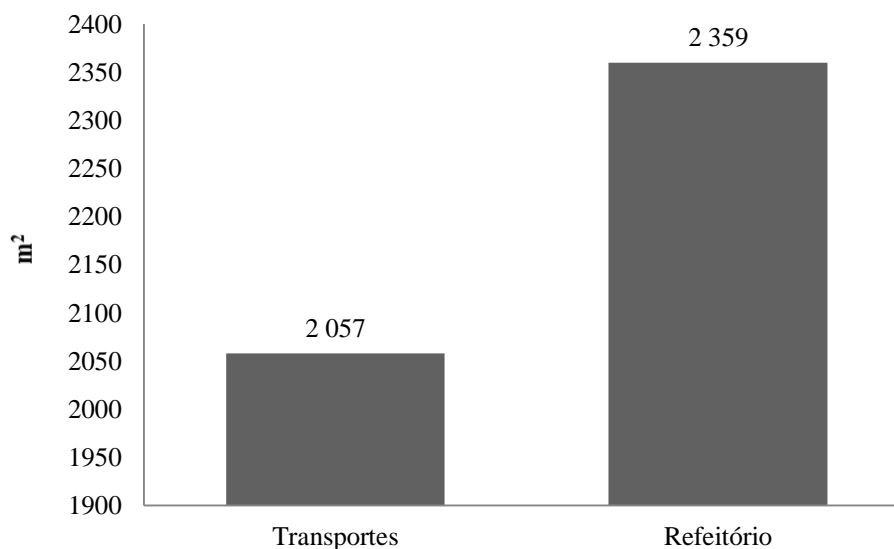


Figura 4.16 - Área Útil (Transportes VS Refeitório)

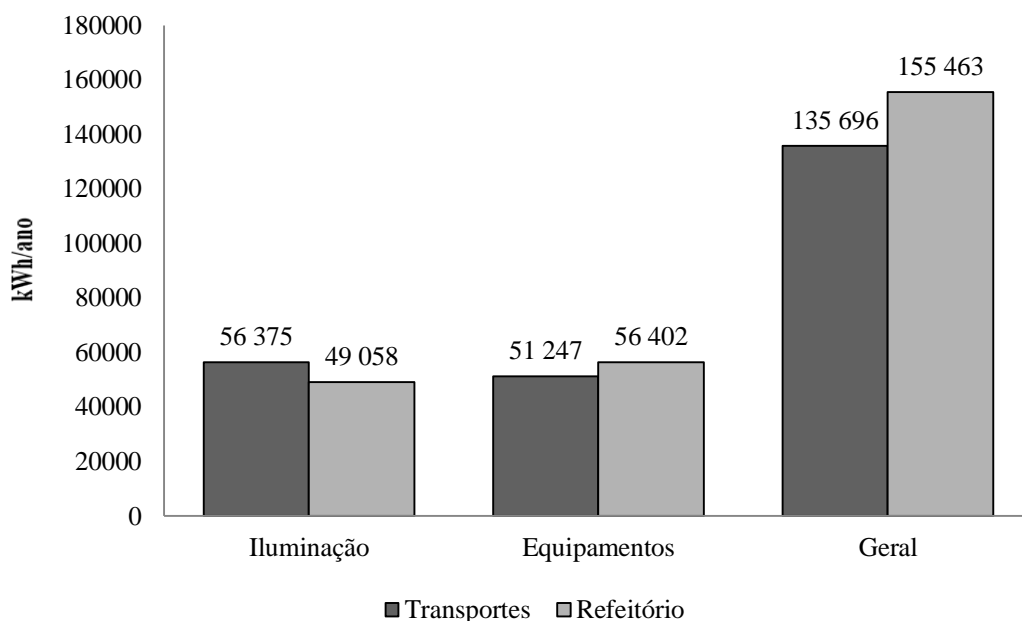


Figura 4.17 - Consumos Gerais (Transportes VS Refeitório)

Sendo o Refeitório um edifício com uma área útil superior seria de esperar um acréscimo para todos os seus sistemas. No entanto, como já referido anteriormente e observado a figura 4.17 entendemos que por exemplo os sistemas de iluminação sofrem até uma diminuição de 7 000 kWh/ano. Isto acontece porque para um edifício com uma utilização diferenciada, não é necessária uma utilização acentuada destes sistemas em todas as zonas térmicas como por exemplo nos dormitórios que têm uma utilização apenas das 22h-10h, na qual maior parte do seu tempo os sistemas de iluminação permanecem desligados.

Apesar desta diferença ainda observamos um acréscimo de 12,7% nos consumos gerais que valida o aumento de área útil do edifício. Na figura 4.18 percebemos, que mesmo que o edifício do refeitório não siga em todos os aspetos os grandes consumos do edifício dos transportes, este reflete uma melhor distribuição de todos os seus consumos pelo que no final se obtém um valor de consumo mais próximo da sua diferença. Isto porque nos principais consumos de ambos os edifícios observamos uma variação entre 20 000-50 000 kWh/ano para o edifício de transportes enquanto no edifício do refeitório observamos um consumo médio de 50 000 kWh/ano. Tais resultados devem-se às diferenças que se podem observar de seguida.

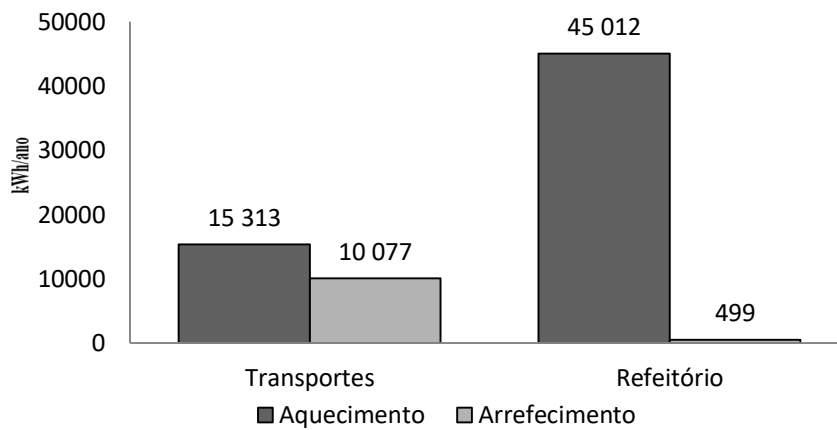


Figura 4.18 - Sistemas de Climatização (Transportes VS Refeitório)

Os sistemas de climatização são bastante diferentes para cada um dos edifícios em questão. Como podemos ver, o arrefecimento tem uma utilização muito mais acentuada no edifício dos transportes aumentando em 95% o seu valor enquanto o aquecimento tem uma maior utilização no Refeitório com um aumento de 66%. Em termos práticos isto deve-se ao facto de que uma sala de ensaios necessita em grande parte de um sistema de ar condicionado associado podendo variar o seu tipo de utilização para arrefecimento (edifício dos Transportes), enquanto para áreas superiores associadas a sistemas de aquecimento é necessário um maior esforço sobre os sistemas de aquecimento para que a temperatura interna se mantenha estável (edifício do Refeitório).

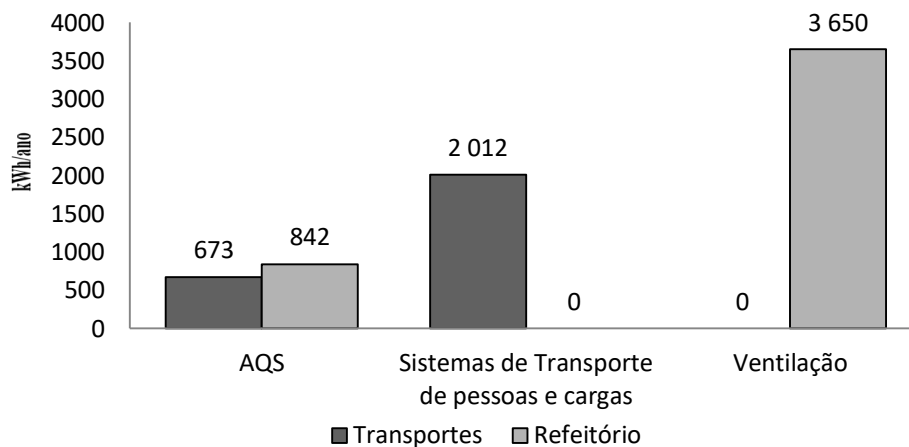


Figura 4.19 - Outros Sistemas (Transportes VS Refeitório)

Para os sistemas de AQS poderia ser observado um aumento bastante acentuado no Refeitório, no entanto, o mesmo não acontece. De facto, a introdução de um sistema

solar térmico no edifício resulta numa grande diminuição dos consumos associados ao Refeitório, diminuindo o seu valor em 91,8%.

No que diz respeito aos sistemas de transporte de pessoas e cargas e sistemas de ventilação a diferença reflete-se sobre o fato de o edifício de Transportes é o único onde está instalado um elevador e no Refeitório existe um sistema de extração de ar instalado na cozinha principal.

As informações referidas demonstram uma grande influência do tipo de utilização sobre os consumos do edifício. Apesar disto, a classificação energética de edifícios não depende unicamente dos seus consumos, mas também dos sistemas de isolamento associados a cada tipo de edifício.

Como tal, no próximo capítulo serão analisadas as principais diferenças entre as classes energéticas e medidas de melhoria atribuídas através das simulações já feitas anteriormente.

4.3.2. Classe Energética

Através da análise feita aos resultados obtidos nos capítulos anteriores consegue-se então criar a tabela 4.5, que demonstra a classe atribuída aos edifícios e a melhor classe atribuída pelas medidas de melhoria. A figura 4.20 mostra a influência energética de cada uma das medidas de melhoria associadas.

Tabela 4.5 - Classes Energéticas

Transportes		Refeitório	
Classe Energética	Melhorias	Classe Energética	Melhorias
C	B	B	A

Na tabela 4.5 observamos uma classe energética B para o Refeitório enquanto para o edifício de Transportes apenas se obtém uma classe energética C. Concluindo-se que o valor de RIEE atribuído ao edifício dos transportes é superior que o valor atribuído ao edifício do Refeitório. Com isto entendemos que o edifício do refeitório supera o edifício de referência, obtendo uma classe energética B com valor de RIEE de 0,74.

Sendo ambos os edifícios com datas de construção aproximadas, conclui-se que de facto os seus usos têm bastante influência sobre a classe energética. Um edifício com uma utilização não tão acentuada, como no caso de perfis de escritório, demonstra uma classe base bastante melhor do que um edifício deste género.

Em termos de melhoria visível em categoria, o edifício de transportes é capaz de subir dois níveis passando para a classe B enquanto o Refeitório só sobe um nível ficando com a categoria A.

No entanto, através dos valores apresentados na figura 4.20 percebe-se que os valores diminuem muito mais para o edifício do Refeitório. Isto porque uma classe final de nível A representa um valor de RIEE muito mais baixo que uma classe B.

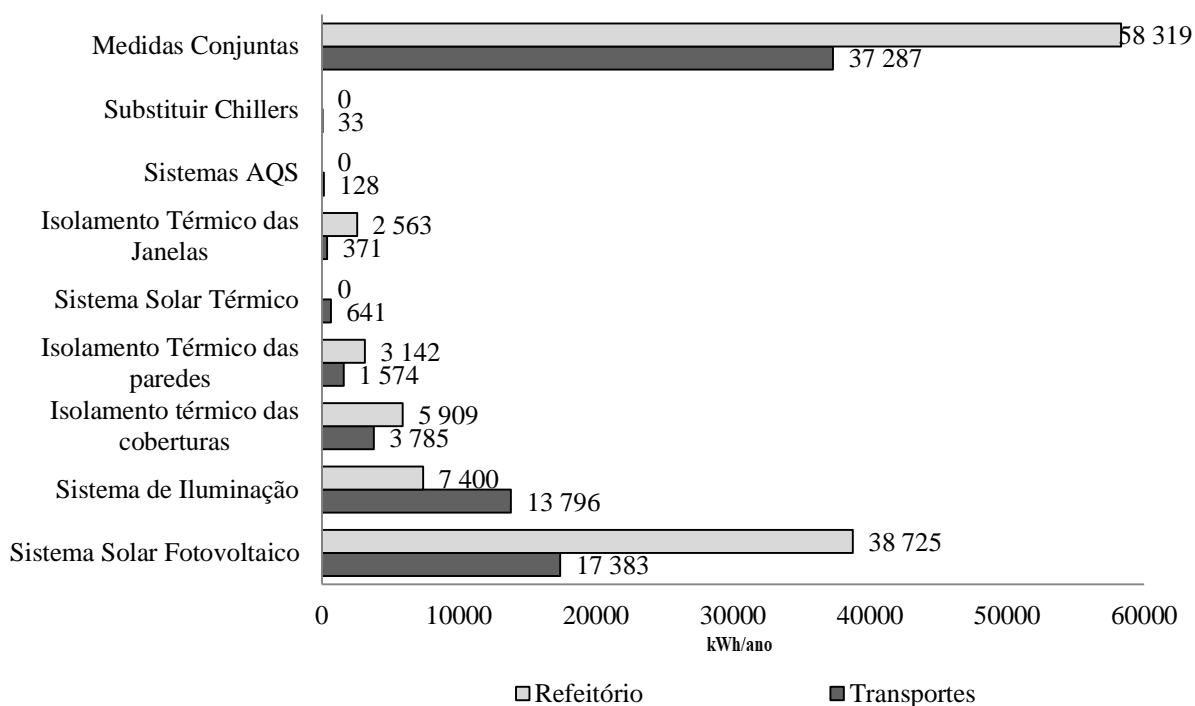


Figura 4.20 - Influência das Medidas de Melhoria (Transportes VS Refeitório)

Os valores acima indicados também podem ser afetados por outras razões. Temos o exemplo dos painéis solares térmicos que ficam a 0 no caso do refeitório por este já os ter, mas também notamos que os sistemas solares fotovoltaicos têm muito mais influência sobre o edifício do refeitório. Como o edifício do refeitório representa uma cobertura muito mais espaçada (plantas do Anexo B), é capaz de suportar muito mais a introdução deste tipo de sistemas.

5. Conclusões

Ao longo do trabalho foram analisados alguns pontos-chave nos resultados obtidos no presente estudo.

Sendo o principal foco deste estudo a comparação entre os diferentes tipos de utilização dos edifícios, podemos começar por averiguar que as diferenças de tipologia utilizada resultaram na obtenção de classes energéticas bastante diversas para dois edifícios que datam mais ou menos da mesma época de construção. As suas classes resultam de uma comparação entre os valores de referência e os valores simulados para cada edifício, pode-se concluir que um edifício com uma maior área e uma utilização energética menor e mais distribuída resulta numa melhor classe energética que o outro.

No entanto, estes resultados não invalidam o facto de que caso fosse possível se deveria implementar algumas medidas de melhoria. Isto porque, através dos resultados obtidos na simulação de melhorias, para cada um dos edifícios em questão, pode-se concluir que efetuar algumas destas mudanças, principalmente através da introdução de sistemas fotovoltaicos e da melhoria nos sistemas de iluminação, não só resultaria numa melhor classe energética final, como também, devido à melhoria do isolamento térmico da envolvente, num conforto interno bastante melhor. Adicionalmente, obtinha-se uma descida dos valores de consumo anuais, economizando alguns bens materiais.

Por fim, mas não menos importante, nota-se que a utilização dos espaços depende bastante do utente dos mesmos. Tal dado resulta numa dificuldade de obtenção de valores reais a partir da utilização de uma ferramenta computacional. O tipo de estudo realizado baseia-se bastante em valores base de conforto gerais para definir os consumos anuais enquanto na realidade depende bastante de um dado que não pode ser medido, a sensação de conforto pessoal.

No entanto, é importante referir que também é por este mesmo motivo que se estipulam valores de validação para os dados obtidos a partir de uma simulação energética, sendo unicamente aceites resultados validados pelos valores reais obtidos numa auditoria energética.

Mesmo que isto mostre alguma preocupação relativamente a estes problemas, pode-se concluir que não é ideal a utilização de valores padrão para definir algumas das

características dos espaços em questão. Isto porque, quando utilizados os valores por defeito para os “set-points” observa-se o acumular de um erro que, para espaços cuja temperatura interna dependa em grande parte do conforto interno do ocupante, resulta em valores de erro elevados.

Trabalhos Futuros

Como forma de consolidar os resultados obtidos na utilização dos valores padrão poderá ser interessante a realização de um estudo aos mesmos edifícios, mas ao invés de utilizar um sistema de múltiplas zonas térmicas, usar uma única zona térmica de forma a analisar se os resultados obtidos seriam semelhantes. De forma a analisar se realmente a utilização de um sistema multizona aproxima ou não os valores da realidade quando se refere a edifícios onde se pode associar um perfil médio.

Para além disto, seria de certa forma interessante realizar a comparação entre valores de referência e valores de consumo obtidos na simulação de forma a validar os valores de RIEE obtidos no programa ECO.AP.

Referências Bibliográficas

1. Borges, Pedro. *Estudo Sobre a Melhoria do Desempenho Térmico das Paredes Exteriores e Respetiva Análise Técnico-Económica – Tese de Mestrado em Engenharia Civil*. Porto: Universidade do Porto, 2009.
2. United Nations Framework Convention on Climate Change. Kyoto Protocol. [Online] http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php
3. APREN – Associação de Energias Renováveis. [Online] [Citação: 13 de agosto de 2019] <https://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/potencia>
4. Alves, Tomás. *Análise e Certificação Energética de um Edifício de Comércio e Serviços – Tese de Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2015.
5. Lopes, Miguel. *Auditoria Energética numa Escola – Tese de Mestrado em Manutenção técnica de Edifício*. Abrantes: Instituto Politécnico de Tomar, 2015.
6. ADENE – Agência para a Energia. [Online] <https://www.adene.pt/>
7. ADENE – Agência para a Energia. [Online] [Citação: 13 de agosto de 2019.] <https://www.adene.pt/edificios/>.
8. Decreto de Lei nº 118/2013 de 20 de agosto – Ministério da Economia e do Emprego. Lisboa: Diário da República, 2013.
9. Portaria nº 349-D/2013 de 2 de dezembro – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS) – Requisitos de Conceção para Edifícios Novos e Intervenções. Lisboa: Diário da República, 2013.
10. Cartas, Joana. *Simulação Dinâmica de um edifício de escritórios com os Programas EnergyPlus e Trace 700 – Tese de Mestrado em Engenharia Mecânica*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2011.
11. Braga, Mariana. *Requisitos para Certificação da Eficiência Energética de Edifícios Comerciais: Uma análise comparativa Brazil x Portugal – Tese de Mestrado em Engenharia Civil*. Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2016.

12. 7730, I., Ergonomics of Thermal Environment – Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria, I.O.F. Standardization, Editor. 2005.
13. ANSI/ASHRAE, Standard 55-2013 Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, 2013.
14. Zhao, Zhindan; Houchati, Mahdi; Beitelmal, AbdMonem. *An Energy Efficiency Assessment of the Thermal Comfort in na Office building*. Grecia: 5 de julho de 2017.
15. Labeodan, Timilehin. *Occupancy measurement in commercial office buildings for demand-driven control applications - A survey and detection system evaluation*. Energy and Buildings 93: 20 November 2014.
16. Goyal, Siddharth. *Identification of multi-zone building thermal interaction model from data*. Estados Unidos da America: 15 de dezembro de 2011.
17. EnergyPlus. [Online] [Citação: 13 de agosto de 2019.] <https://energyplus.net/>.
18. Carrier – Hourly Analysis Program. [Online] [Citação: 13 de Agosto de 2019] <https://www.carrier.com/commercial/en/us/software/hvac-system-design/hourly-analysis-program/>
19. ECO.AP – Programa de Eficiência Energética de Administração Pública. [Online] <https://ecoap.pnaee.pt/>
20. S. Cetin, Kristen. *Development and Validation of na HVAC on/off Controler in EnergyPlus for Energy Simulation of Residential and Small Comercial Buildings*. Estados Unidos da América: 17 de novembro de 2018.
21. Machado, Marino. *Comparação nas Simulações Térmicas Simplificada e Detalhada de um Edifício Multizona no âmbito do RSECE*. Braga: Universidade do Minho, 2014.
22. PINTO, Inês Alves de Frias - *Projeto de AVAC e classificação energética de uma cafeteria*. Lisboa: dezembro de 2013
23. European Standards: EN 16247-2 – *Energy Audits Buildings*. 2014.

24. Abreu, Cláudia. *Certificação Energética de um Edifício de Serviços ao Abrigo do Novo Regulamento – Caso Prático de um Hipermercado*. Porto: Universidade do Porto, 2014.
25. Cabrito, João. *Comportamento Térmico e Energético de Unidades CANIFA e Propostas de Melhoria. Caso de Estudo: Edifício de Comando*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2014
26. Santos, Carlos; Matias, Luís. *Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios*. Série: ITE 50. 23ª Edição, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2017
27. Despacho (extrato) nº 15793-K/2013 de 3 de dezembro – Coeficientes de Transmissão Térmica Superficial. Lisboa: Diário da República, 2013.
28. VICAIMA – Unexpected Armony. [Online] [Citação: 13 de Agosto de 2019] <https://www.vicaima.com/files/files/Vicaima-FT-Portaro-Corta-fogo-EI-FD30.pdf>
29. Despacho (extrato) nº 15793-E/2013 de 3 de dezembro – Eficiência dos Sistemas Técnicos. Lisboa: Diário da República, 2013.
30. ADENE – Agência para a Energia. *Perguntas & Respostas sobre o SCE – Versão de Outubro de 2018*. Lisboa: ADENE, 2018.
31. LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil. [Online] <http://www.lnec.pt/pt/>.

Anexo A – Equipamentos de Medição



BOSCH DLE70

- Faixa de Medição: 0,05 – 70 m
- Precisão de Medição: +/- 1,5 mm
- Tempo de medição:
 - Min: 0,5 s
 - Max: 4 s
- Categoria do Laser: 2
- Indicador de Pouca Bateria: Sim
- Classe de Resistência: IP54
- Peso: 180 g
- Dimensões: 100 x 59 x 32 mm



Anemômetro AIRFLOW AV6

- Medidor de:
 - Velocidade do ar
 - Caudal
 - Temperatura
- Acessório: Ventilador de rotação
- Faixa de Medição:
 - Velocidade: 0,25 – 30 m/s
 - Caudal: 0,002 – 3000 m³/s
 - Temperatura: 0 – 80 °C
- Precisão de Medição: +/- 1%
- Dimensão: 92 x 32 x 188 mm



Volcraft: Energy Monitor 3000

- Monitor utilizado: LCD
- Tempo de Gravação: 2376 h
- Precisão de Medição: +/- (1 % + 1 W)
- Faixa de Potência Efectiva: 1,5 – 3000 W
- Faixa do Monitor: 0,001 Wh – 15000 kWh
- Frequência: 50 Hz
- Dimensões: 70 x 82 x 135 mm



Chauvin Arnoux PEL 103

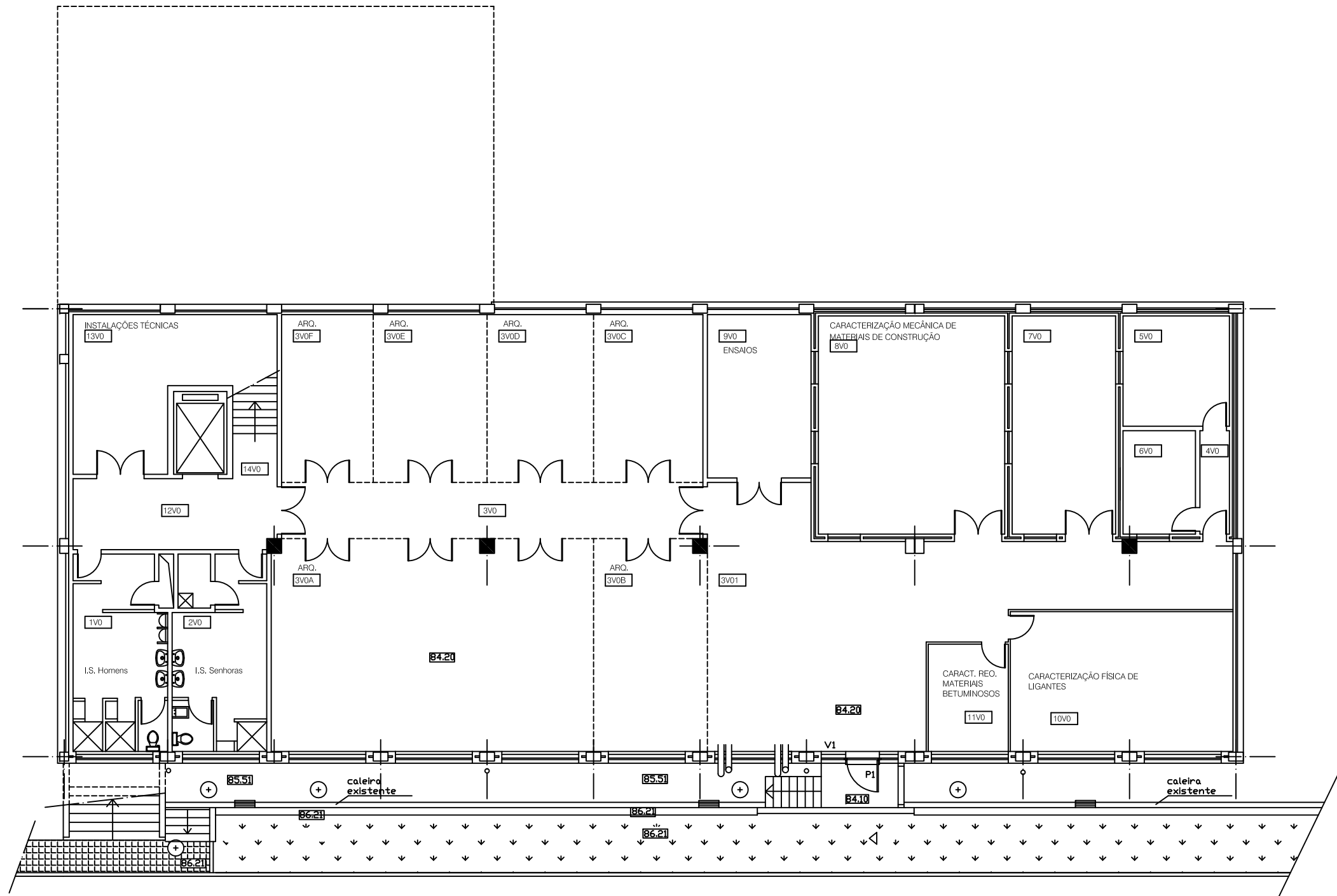
- Monitor utilizado: LCD triplo
- Intervalo de Medição de Tensão: AC 10 – 1000 V
- Precisão de Medição de Tensão: AC +/- (0,2 % + 0,5 V)
- Intervalo de Medição de Tensão: DC 10 – 1000 V
- Precisão de Medição de Tensão: DC +/- (0,2 % + 0,5 V)
- Classe de Resistência: IP54
- Peso com pilhas: 950 g
- Fonte de Alimentação: 100 – 250 V AC, 50/60 Hz, Bateria Ni-MH, da rede testada (com o adaptador CA-P01102134)
- Equipamento opcional: CA-P01102134
- Medição:
 - Coeficiente de Potência
 - Corrente AC (com pinças corretas)
 - Corrente Contínua (com pinças de corrente)
 - Fator de mudança de fase (DPF)
 - Frequência
 - Harmônicas
 - Potência Aparente
 - Potência Ativa

- Potência Passiva
- Tensão AC
- Tensão DC
- Conformidade com a norma EN61010 1000V CAT III, EN61010 600V CAT IV
- Dimensões: 256 x 125 x 37 mm
- Frequência da medição: 50Hz/60Hz/400Hz, DC

Equipamento Padrão:

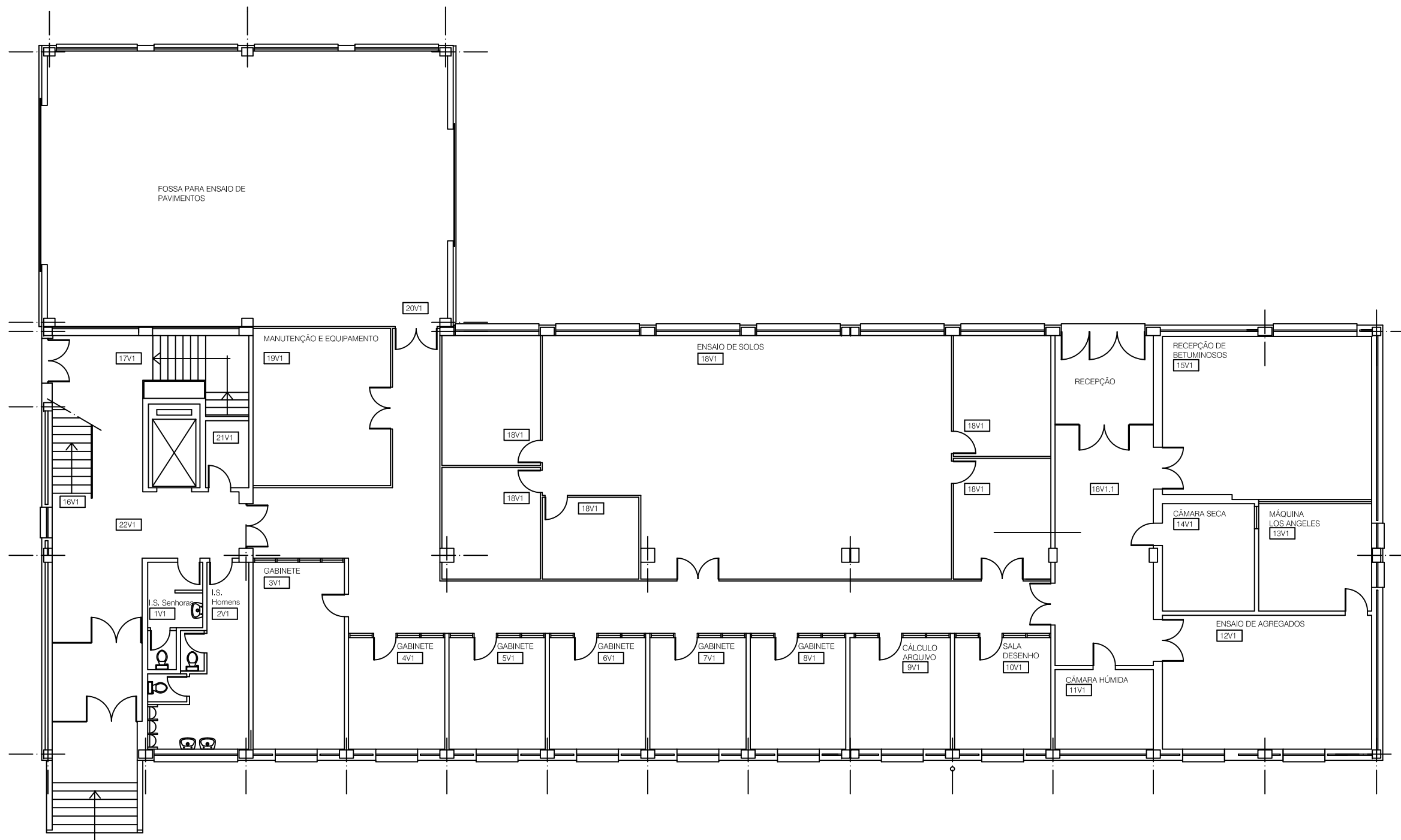
- Cabo de Alimentação
- Cabo USB
- Cartão de memória SD 2GB
- Crocodilos 4 uni.
- Fios de medição (4 Peç.)
- Jogo de indicadores de cores
- Mala de transporte
- Sistema de montagem MultiFIX
- Software PEL Transfer

Anexo B – Características do edifício de Transportes



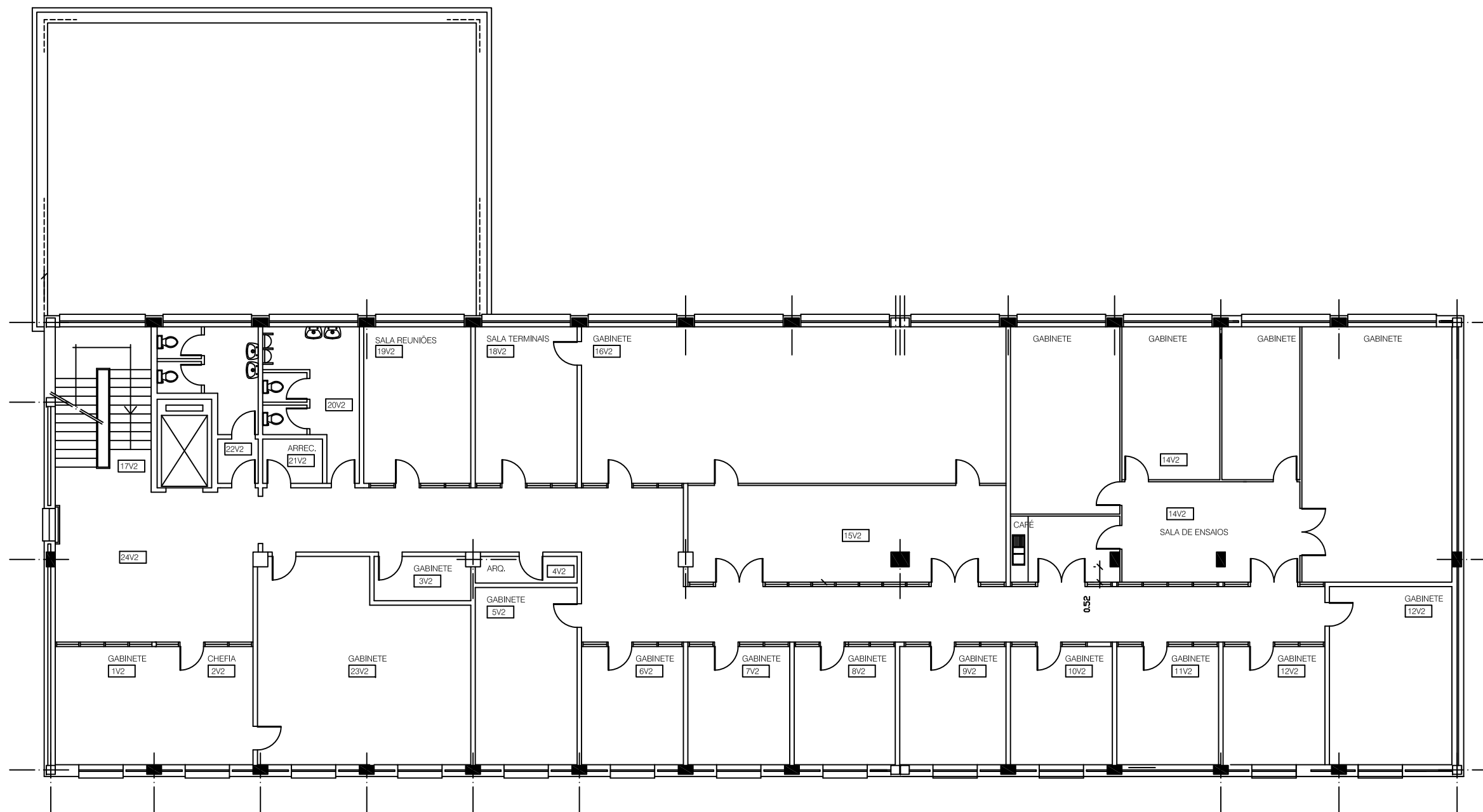
PISO 0

 LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I.P. Setor de construção e conservação das instalações		Processo / /	
ARQ. ENG. DES. Ricardo ESCALAS 1/100	DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Projecto de arquitectura Plantas piso 0		Nº 1 Arquivo Substitui Data Março de 2014



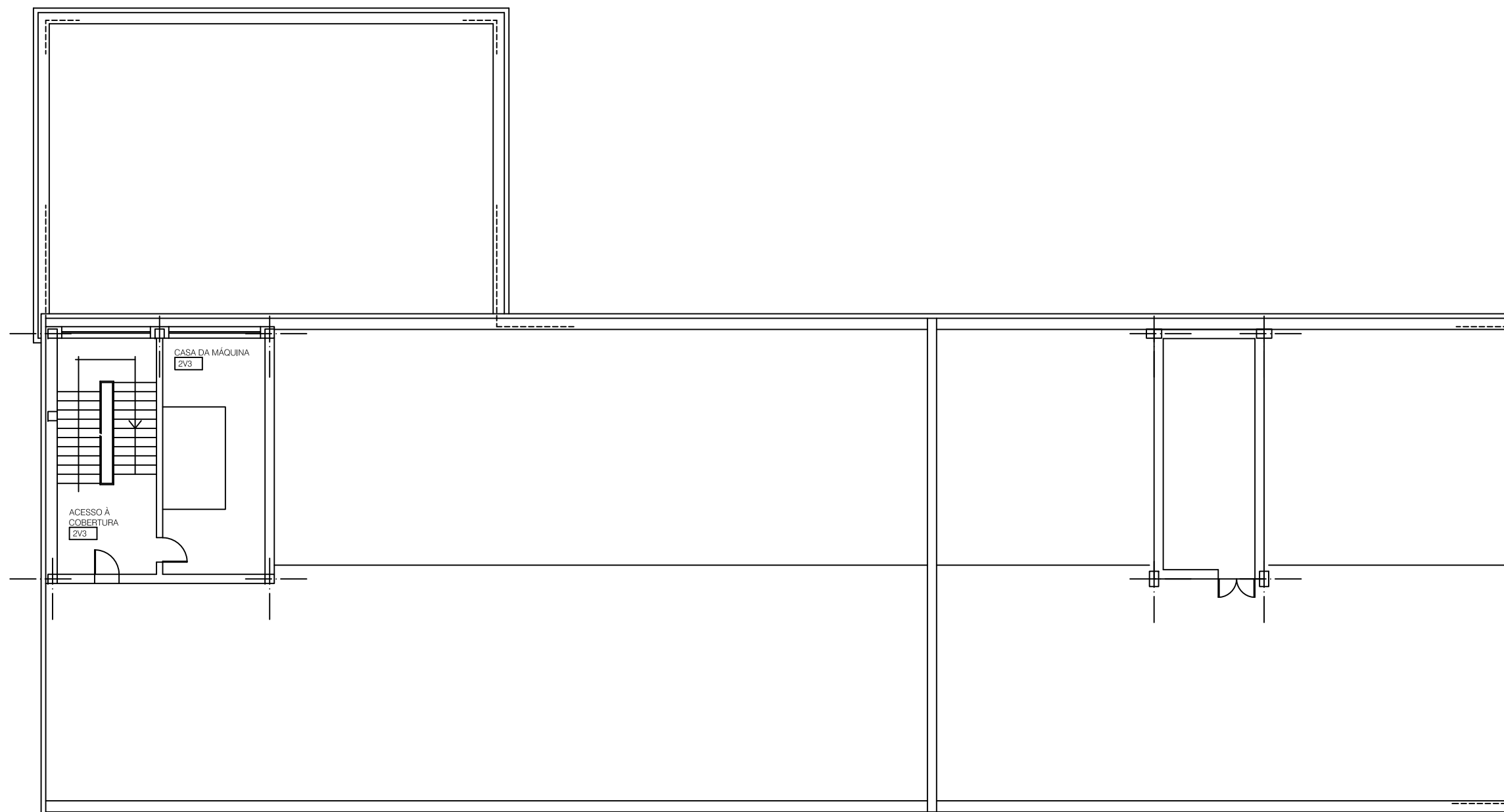
PISO 1

 LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I.P. Setor de construção e conservação das instalações		Processo _____ / _____ / _____	
ARQ. _____ ENG. _____ DES. Ricardo ESCALAS 1/100	DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Projecto de arquitectura Plantas piso 1		Nº 1 Arquivo Substituído Data Março de 2014



PISO 2

 LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I.P. Setor de construção e conservação das instalações		DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Projecto de arquitectura Plantas piso 2		Processo _____ / _____ / _____
ARQ. ENG. DES. Ricardo ESCALAS 1/100				Nº 1 Arquivo Substitui Data Março de 2014



COBERTURA

 LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I.P. Setor de construção e conservação das instalações		DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES		Processo
		Projecto de arquitectura		____/____/____
ARQ.		Planta de cobertura		Nº 1 Arquivo
ENG.	DES. Ricardo			Substitui
ESCALAS	1/100			Data Março de 2014

Salas

ID_Edifício	Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m ²)	Pé direito (m)	Zona térmica	Observações	Espaço A/B
Transportes	0	SL-3V0C	Arquivo	21,02	2,72	ZT_V0_Arq/N	-	A
Transportes	0	SL-3V0D	Arquivo	20,45	2,72	ZT_V0_Arq/N	-	A
Transportes	0	SL-3V0E	Arquivo	21,87	2,72	ZT_V0_Arq/N	-	A
Transportes	0	SL-3V0F	Arquivo	17,61	2,72	ZT_V0_Arq/N	-	A
Transportes	0	SL-7V0	Arquivo	25,83	2,50	ZT_V0_7V0	-	A
Transportes	0	SL-9V0	Arquivo	19,41	2,72	ZT_V0_9V0	-	A
Transportes	2	SL-21V2	Arrecadação	3,05	3,22	ZT_V2_WC	-	A
Transportes	2	SL-14V2-5	Copa	8,31	3,08	ZT_V2_Copa/E	-	A
Transportes	2	SL-3V2	Copa	4,92	3,08	ZT_V2_Copa/W	-	A
Transportes	1	SL-19V1-1	Corredor	77,34	3,45	ZT_V1_Corredor	-	A
Transportes	2	SL-25V2	Corredor	82,27	2,65	ZT_V2_Corredor	-	A
Transportes	0	SL-3V0	Corredor	27,08	2,72	ZT_V0_Corredor	-	A
Transportes	0	SL-4V0	Corredor	3,50	2,51	ZT_V0_Hall/E	-	A
Transportes	2	SL-4V2	Corredor	3,11	3,20	ZT_V2_Corredor	-	A
Transportes	0	SL-10V0	Ensaio	35,62	2,72	ZT_V0_10V0_Ensaio	-	A
Transportes	0	SL-11V0	Ensaio	9,84	2,72	ZT_V0_11V0_Ensaio	Climatizada	A
Transportes	1	SL-12V1	Ensaio	36,00	3,46	ZT_V1_12V1_Ensaio	-	A
Transportes	1	SL-13V1	Ensaio	16,20	3,46	ZT_V1_13V1_Ensaio	-	A
Transportes	2	SL-14V2-1	Ensaio	43,94	3,08	ZT_V2_Ensaio/N/E	-	A
Transportes	1	SL-15V1	Ensaio	43,44	3,46	ZT_V1_15V1_Ensaio	-	A
Transportes	1	SL-18V1	Ensaio	117,41	3,44	ZT_V1_18V1_Ensaio	-	A

ID_Edifício	Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m ²)	Pé direito (m)	Zona térmica	Observações	Espaço A/B
Transportes	1	SL-19V1	Ensaios	27,81	3,45	ZT_V1_Equipamentos	-	A
Transportes	1	SL-20V1	Ensaios	141,78	4,78	ZT_V1_FossaEnsaios	-	A
Transportes	0	SL-3V0A	Ensaios	27,72	2,72	ZT_V0_Arq/S	-	A
Transportes	0	SL-3V0B	Ensaios	78,48	2,72	ZT_V0_Arq/S	-	A
Transportes	0	SL-5V0	Ensaios	13,43	2,50	ZT_V0_5V0_Ensaios	Climatizada	A
Transportes	0	SL-6V0	Ensaios	8,58	2,50	ZT_V0_6V0_Ensaios	Climatizada	A
Transportes	0	SL-8V0	Ensaios	46,49	2,42	ZT_V0_8V0_Ensaios	Climatizada	A
Transportes	1	SL-16V1	Escadas	14,07	3,27	ZT_V1_Escadas	-	A
Transportes	1	SL-17V1	Escadas	13,61	3,71	ZT_V1_Escadas	-	A
Transportes	3	SL-2V3.2	Escadas	14,05	4,21	ZT_V3_Escadas	-	A
Transportes	1	SL-10V1	Gabinete	13,80	3,45	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	2	SL-10V2	Gabinete	13,80	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	1	SL-11V1	Gabinete	10,06	3,86	ZT_V1_CamaraHumida	Câmara Húmida	A
Transportes	2	SL-11V2	Gabinete	13,80	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	2	SL-12V2	Gabinete	13,80	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	2	SL-13V2	Gabinete	25,02	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	1	SL-14V1	Gabinete	12,71	3,46	ZT_V1_CamaraSeca	Câmara Seca	A
Transportes	2	SL-14V2-2	Gabinete	13,68	3,08	ZT_V2_Ensaios/N/E	-	A
Transportes	2	SL-14V2-3	Gabinete	17,20	3,08	ZT_V2_Ensaios/N/E	-	A
Transportes	2	SL-15V2	Gabinete	35,36	3,10	ZT_V2_Gab/N	-	A
Transportes	2	SL-16V2	Gabinete	76,21	3,10	ZT_V2_Gab/N	-	A
Transportes	1	SL-18V1-2	Gabinete	15,11	3,44	ZT_V1_Ensaios/2/3	-	A
Transportes	1	SL-18V1-3	Gabinete	15,11	3,44	ZT_V1_Ensaios/2/3	-	A

ID_Edifício	Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m ²)	Pé direito (m)	Zona térmica	Observações	Espaço A/B
Transportes	1	SL-18V1-4	Gabinete	10,14	3,44	ZT_V1_Ensaio/4/5/6	-	A
Transportes	1	SL-18V1-5	Gabinete	14,12	3,44	ZT_V1_Ensaio/4/5/6	-	A
Transportes	1	SL-18V1-6	Gabinete	16,45	3,44	ZT_V1_Ensaio/4/5/6	-	A
Transportes	2	SL-18V2	Gabinete	18,29	3,08	ZT_V2_18V2_Computadores	Sala de Computadores	A
Transportes	2	SL-23V2	Gabinete	45,25	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	1	SL-3V1	Gabinete	21,98	3,47	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	1	SL-4V1	Gabinete	13,80	3,45	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	1	SL-5V1	Gabinete	13,80	3,45	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	2	SL-5V2	Gabinete	20,70	3,11	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	1	SL-6V1	Gabinete	13,80	3,44	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	2	SL-6V2	Gabinete	13,80	3,09	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	1	SL-7V1	Gabinete	13,80	3,45	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	2	SL-7V2	Gabinete	13,80	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	1	SL-8V1	Gabinete	13,80	3,44	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	2	SL-8V2	Gabinete	13,80	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	1	SL-9V1	Gabinete	14,40	3,45	ZT_V1_Gab_S	-	A
Transportes	2	SL-9V2	Gabinete	14,40	3,08	ZT_V2_Gab/S	-	A
Transportes	0	SL-12V0	Hall	16,56	2,54	ZT_V0_Hall/W	-	A
Transportes	2	SL-14V2.1	Hall	20,50	3,08	ZT_V2_Hall/Ensaio	-	A
Transportes	1	SL-15V1.1	Hall	11,23	3,46	ZT_V1_Hall/E	-	A
Transportes	1	SL-18V1-1	Hall	30,46	3,46	ZT_V1_Hall/E	-	A
Transportes	1	SL-21V1	Hall	3,72	3,57	ZT_V1_Hall/W	-	A

ID_Edifício	Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m ²)	Pé direito (m)	Zona térmica	Observações	Espaço A/B
Transportes	1	SL-22V1	Hall	34,73	3,45	ZT_V1_Hall/W	-	A
Transportes	1	SL-22V1.1	Hall	9,04	3,46	ZT_V1_Hall/W	-	A
Transportes	1	SL-22V1.2	Hall	5,53	2,09	ZT_V1_Hall/W	-	A
Transportes	2	SL-24V2	Hall	34,56	3,09	ZT_V2_Hall/W	-	A
Transportes	3	SL-2V3.1	Hall	9,56	2,37	ZT_V3_Hall	-	A
Transportes	0	SL-3V01	Hall	86,47	2,72	ZT_V0_Hall/E	-	A
Transportes	0	SL-1V0	Instalações sanitárias	21,77	2,53	ZT_V0_WC	-	A
Transportes	1	SL-1V1	Instalações sanitárias	6,18	3,48	ZT_V1_WC	-	A
Transportes	2	SL-20V2	Instalações sanitárias	13,64	3,20	ZT_V2_WC	-	A
Transportes	2	SL-22V2	Instalações sanitárias	11,76	3,20	ZT_V2_WC	-	A
Transportes	0	SL-2V0	Instalações sanitárias	20,78	2,72	ZT_V0_WC	-	A
Transportes	1	SL-2V1	Instalações sanitárias	16,90	3,47	ZT_V1_WC	-	A
Transportes	2	SL-14V2-4	Sala de refeições	23,52	3,08	ZT_V2_Ensaio/N/E	-	A
Transportes	2	SL-19V2	Sala de reuniões	19,24	3,11	ZT_V2_19V2_Reunioes	-	A
Transportes	0	SL-13V0	Sala técnica	22,56	2,72	ZT_V0_Compressor	-	A
Transportes	3	SL-2V3	Sala técnica	25,90	2,37	ZT_V3_Máquinas	-	A
Transportes	2	SL-2V2	Secretaria, 1 a 6 pessoas	26,80	3,09	ZT_V2_Secretaria	-	A
				Área útil (Total)				
				2057,44				

Ocupação

Andar	ID_Sala	Número de Pessoas	Carga de uso	Perfil de uso
0	SL-10V0	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-10V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-10V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
0	SL-11V0	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-11V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-12V1	2	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-12V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-13V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-14V2-1	2	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-14V2-2	2	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-14V2-3	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-14V2-4	3	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-14V2-5	1	100%	Copa, 1.5 horas por dia
1	SL-15V1	2	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-16V2	6	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-18V1	4	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-18V1-2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-18V1-3	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-18V1-4	2	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-18V1-5	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-18V1-6	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-19V2	10	5%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-20V1	2	10%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-23V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-2V2	3	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
0	SL-3V0A	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
0	SL-3V0B	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

Andar	ID_Sala	Número de Pessoas	Carga de uso	Perfil de uso
1	SL-3V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-3V2	1	100%	Copa, 1.5 horas por dia
1	SL-4V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
0	SL-5V0	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-5V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-5V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-6V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-6V2	2	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-7V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-7V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
0	SL-8V0	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-8V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-8V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-9V1	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-9V2	1	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

Equipamentos

ID_Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-5V0	Estufa	1	121	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-10V0	Mufla	1	10	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-10V0	Estufa	1	121	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-13V0	Compressor	1	13000	80%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-3V0A	PC desktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-6	PC desktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1	Frigorifico	1	50	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-1	1 Estufas	2	121	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-2	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-2	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-3	PC desktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-3	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-5	PC desktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1	Impressora	4	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V1-6	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-8V1	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID_Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-18V1-5	Impressora	1	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-10V1	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-10V1	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-9V1	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-8V1	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-7V1	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-6V1	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-6V1	Impressora	1	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-6V1	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-4V1	Impressora	1	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-3V1	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-3V1	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-9V1	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-5V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-2V2	PC descktop (inclui monitor)	3	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-2V2	Impressora	2	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-16V2	PC descktop (inclui monitor)	5	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID_Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-14V2-4	PC desktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-4	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-4	Impressora	1	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-4	TV	1	110	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-5	Cozinha	1	82	100%	Copa, 1.5 horas por dia
SL-14V2-5	Frigorifico	1	50	100%	Copa, 1.5 horas por dia
SL-3V2	Frigorifico	1	50	100%	Copa, 1.5 horas por dia
SL-15V2	Impressora	1	100	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-3	PC desktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-16V2	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V2	TV	2	90	10%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V2	PC desktop (inclui monitor)	2	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V2	Monitor de PC	3	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18V2		1	10	10%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-23V2	PC desktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-23V2	Impressora	1	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-15V2	Frigorifico	1	50	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-11V2	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID_Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-24V2	Impressora	1	100	1%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-6V2	PC descktop (inclui monitor)	2	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-7V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-8V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-9V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-9V2	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-10V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-3	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-11V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-3	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-12V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-12V2	Monitor de PC	1	13	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-13V2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-13V2	Aparelhagem	1	18	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14V2-2	PC descktop (inclui monitor)	1	90	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID_Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-3V2	Cozinha	1	82	100%	Copa, 1.5 horas por dia
SL-11V2	PC portátil	1	35	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

Equipamentos de Transporte de Pessoas

Edifício	ID_Sala	Designação	Carga_Nominal_kg	Número de pisos	Carga de uso	Perfil de uso
Transportes	SL-22V1	Elevador	750	4	100%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

Coberturas

ID Edifício	Designação da Cobertura	ID Tipo de Cobertura	ID Tipo de isolamento térmico	ID Cor exterior	U (W/m ² K)	ID_Fonte_U	Observações
Transportes	13.cob01-piso3/2-teto falso	Cobertura em terraço pesada, cerâmica ou betão	Caixa de ar	Betão e cimento	1,84	Cálculo	Caixa de ar com Rar=0,16 e Laje maciça.
Transportes	13.cob02-piso1-sem teto falso	Cobertura em terraço pesada, cerâmica ou betão	Não tem	Betão e cimento	2,60	valor por defeito	Laje maciça.

ID_Sala	Área (m ²)	ID_Elemento_Cobertura	Exterior
SL-2V3.2	14,05	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-2V3.1	9,56	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-2V3	25,9	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-24V2	34,56	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-2V2	26,8	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-23V2	45,25	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-3V2	4,92	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-4V2	3,11	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-5V2	20,7	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-6V2	13,8	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-7V2	13,8	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-8V2	13,8	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-9V2	14,4	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-10V2	13,8	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-11V2	13,8	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-12V2	13,8	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-13V2	25,02	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-14V2.1	20,5	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-14V2-2	13,68	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-14V2-3	17,2	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-14V2-4	23,52	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-14V2-5	8,31	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-15V2	35,36	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-16V2	76,21	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-18V2	18,29	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-19V2	19,24	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-20V2	13,64	13.cob02-piso1-sem teto falso	VERDADEIRO
SL-21V2	3,05	13.cob02-piso1-sem teto falso	VERDADEIRO
SL-25V2	82,27	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-14V2-1	43,94	13.cob01-piso3/2-teto falso	VERDADEIRO
SL-20V1	141,78	13.cob02-piso1-sem teto falso	VERDADEIRO

Paredes

ID Edifício	Designação da Parede	ID Tipo de Parede	ID Tipo de isolamento térmico	Espessura da parede (mm)	Espessura do Isolamento térmico (mm)	ID_Cor exterior	U (W/m2K)	ID_Fonte_U
Transportes	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S	Parede simples	Não tem	380	0	Branco	0,96	valor por defeito
Transportes	13.PE-sem-isola-30cm-20V1/W/E	Parede simples	Não tem	300	0	Branco	1,10	valor por defeito
Transportes	13.PE-sem-isola-25cm-20V1/N	Parede simples	Não tem	250	0	Branco	1,30	valor por defeito
Transportes	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S	Parede simples	Não tem	400	0	Branco	0,96	valor por defeito
Transportes	13.PE-subterrada-2,7m-W	Parede simples	Não tem	530	0	Branco	0,49	Paredes subterradas
Transportes	13.PE-subterrada-2,7m-N	Parede simples	Não tem	430	0	Branco	0,49	Paredes subterradas
Transportes	13.PE-subterrada-2,7m-E	Parede simples	Não tem	470	0	Branco	0,49	Paredes subterradas
Transportes	13.PE-subterrada-2,5m-W	Parede simples	Não tem	530	0	Branco	0,51	Paredes subterradas
Transportes	13.PE-subterrada-2,5m-N	Parede simples	Não tem	430	0	Branco	0,51	Paredes subterradas
Transportes	13.PE-subterrada-2,5m-E	Parede simples	Não tem	470	0	Branco	0,51	Paredes subterradas
Transportes	13.PE-portao aço-20V1/W/E	Parede simples	Não tem	1	0	Verde escuro	5,90	valor por defeito

ID Sala	Área (m ²)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede
SL-2V0	60	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-20V1	13,5	E	13.PE-portao aço-20V1/W/E
SL-13V0	18,75	N	13.PE-subterrada-2,7m-N
SL-3V0B	23,48	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-1V0	16,87	W	13.PE-subterrada-2,5m-W
SL-12V0	6,09	W	13.PE-subterrada-2,5m-W
SL-3V0A	8,42	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-13V0	14,67	W	13.PE-subterrada-2,7m-W
SL-1V0	6,04	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-16V1	15,57	W	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-22V1.2	0,51	W	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-20V1	19,67	W	13.PE-portao aço-20V1/W/E
SL-18V1-6	6,44	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-20V1	58,08	N	13.PE-sem-isola-25cm-20V1/N
SL-20V1	33,75	E	13.PE-sem-isola-30cm-20V1/W/E
SL-3V01	13,16	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-3V0F	8,42	N	13.PE-subterrada-2,7m-N
SL-18V1	27,59	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-18V1-2	6,29	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-20V1	27,59	W	13.PE-sem-isola-30cm-20V1/W/E
SL-9V0	9,54	N	13.PE-subterrada-2,7m-N
SL-11V2	7,6	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-15V1.1	1,98	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-2V3	7,94	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-2V3.2	20,17	W	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-2V3.2	8,41	N	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-2V3.1	7,7	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-2V3.1	6,97	W	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-3V0D	9,78	N	13.PE-subterrada-2,7m-N
SL-3V0C	10,05	N	13.PE-subterrada-2,7m-N
SL-3V01	6,25	E	13.PE-subterrada-2,7m-E
SL-8V0	15,24	N	13.PE-subterrada-2,5m-N
SL-7V0	8,74	N	13.PE-subterrada-2,5m-N
SL-5V0	8,98	N	13.PE-subterrada-2,5m-N

ID Sala	Área (m ²)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede
SL-5V0	9,31	E	13.PE-subterrada-2,5m-E
SL-4V0	7,77	E	13.PE-subterrada-2,5m-E
SL-10V0	17,47	E	13.PE-subterrada-2,7m-E
SL-10V0	12,85	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-11V0	5,32	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-3V0E	10,48	N	13.PE-subterrada-2,7m-N
SL-7V2	7,6	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-13V2	15,55	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-14V2-3	5,83	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-14V2-2	4,82	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-14V2-1	10,17	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-14V2-1	26,64	E	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-13V2	12,78	E	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-12V2	7,6	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-10V2	7,6	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-16V2	27,04	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-8V2	7,6	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-18V2	6,22	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-6V2	7,64	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-5V2	7,7	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-23V2	16,86	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-2V2	15,28	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-2V2	12,36	W	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-24V2	15,46	W	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-2V3	5,3	N	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-2V3	18,32	E	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-9V2	8,06	S	13.PE-sem-isola-40cm-P2/E/S-P3/N/W-P0/S
SL-5V1	8,87	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-15V1	20,26	E	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-13V1	10,87	E	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-12V1	16,63	E	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-12V1	19,93	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-11V1	13,61	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S

ID Sala	Área (m ²)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede
SL-10V1	8,86	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-9V1	9,39	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-8V1	8,84	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-14V2-4	7,03	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-6V1	8,86	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-15V1	14,58	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-4V1	8,88	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-3V1	8,35	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-2V1	11,37	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-22V1	1,96	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-22V1	9,69	W	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-22V2	8,34	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-20V2	7,86	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-19V2	6,88	N	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S
SL-7V1	8,88	S	13.PE-sem-isola-38cm-P1/T-P2/W/N-P3/E/S

Envidraçados

Edifício	Designação do Envidraçado	Perfil	Tipo de Janela	Tipo de Vidro	gv Tipo de Vidro	Posição sombreamento	Cor sombreamento	Sombreamento	U _w (W/m ² K)	gv	gt	Fonte U	Janela Com Vedantes
Transportes	13.VE1- Simples-4mm- movel	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem	-	-	6,20	0,88	0,88	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE2- Simples-4mm- fixa	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem	-	-	6,00	0,88	0,88	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE3- Simples-4mm- movel-correr- sombrea/ext	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior	Branco	ePersiana de régua de plástico	6,50	0,88	0,07	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE4- Simples-4mm- fixa- sombrea/ext	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior	Branco	ePersiana de régua de plástico	6,00	0,88	0,07	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE5- Simples-4mm- movel- sombrea/int	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iEstore de lâminas	6,20	0,88	0,45	ITE 50	FALSO

Edifício	Designação do Envidraçado	Perfil	Tipo de Janela	Tipo de Vidro	gv Tipo de Vidro	Posição sombreamento	Cor sombreamento	Sombreamento	Uw (W/m ² K)	gv	gt	Fonte U	Janela Com Vedantes
Transportes	13.VE6-Simples-4mm-fixa-sombrea/int	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iEstore de lâminas	6,00	0,88	0,45	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE7-Duplo-4+6mm-movel-sombrea/ext	Alumínio (correr)	Simples	Duplo (6 mm)	Incolor 4 a 8mm + Incolor 4 mm	Exterior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	4,30	0,78	0,04	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE8-Duplo-4+6mm-fixo-sombrea/ext	Alumínio (correr)	Simples	Duplo (6 mm)	Incolor 4 a 8mm + Incolor 4 mm	Exterior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	3,90	0,78	0,04	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE9-Simples-6mm-movel(Portão)	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 6 mm	Não tem	-	-	6,20	0,85	0,85	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE10-JanDupla-5mm-movel/fixa	Aço (fixo ou batente)	Dupla	Simples	Incolor 5 mm	Não tem	-	-	1,97	0,87	0,87	ITE 50	FALSO
Transportes	13.VE11-Simples-6mm-fixa(Portão)	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 6 mm	Não tem	-	-	6,00	0,85	0,85	ITE 50	FALSO

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-16V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	8	0	0	67
SL-16V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,23	N	4	0	0	37
SL-14V2-1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	1	0	0	38
SL-14V2-3	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,23	N	1	0	0	37
SL-14V2-4	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	38
SL-14V2-4	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	67
SL-14V2-4	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,23	N	1	0	0	37
SL-14V2-3	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	25
SL-14V2-3	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	38
SL-14V2-3	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	67
SL-14V2-4	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	25
SL-14V2-2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	1	0	0	25
SL-14V2-2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	1	0	0	38

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-14V2-2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	1	0	0	67
SL-14V2-1	13.VE5-Simples-4mm-movel-sombrea/int	0,36	N	2	0	0	38
SL-14V2-1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	1	0	0	25
SL-16V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	8	0	0	38
SL-14V2-1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	1	0	0	67
SL-14V2-1	13.VE6-Simples-4mm-fixa-sombrea/int	2,23	N	1	0	0	37
SL-14V2-1	13.VE5-Simples-4mm-movel-sombrea/int	0,36	N	2	0	0	25
SL-13V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-14V2-1	13.VE5-Simples-4mm-movel-sombrea/int	0,36	N	2	0	0	67
SL-14V2-2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,23	N	1	0	0	37
SL-20V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,29	N	1	0	0	52
SL-2V3.2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,29	N	1	0	0	28
SL-13V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-4V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-4V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-3V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-3V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-3V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-2V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-2V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-22V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,675	N	2	0	0	52
SL-3V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-20V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,675	N	2	0	0	52
SL-16V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	8	0	0	25
SL-19V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	25
SL-19V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	38

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-19V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	67
SL-19V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,23	N	1	0	0	37
SL-24V2	13.VE7-Duplo-4+6mm-movel-sombrea/ext	1,762	W	1	0	0	0
SL-24V2	13.VE8-Duplo-4+6mm-fixo-sombrea/ext	0,947	W	1	0	0	0
SL-18V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	25
SL-18V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	38
SL-18V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,36	N	2	0	0	67
SL-18V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,23	N	1	0	0	37
SL-22V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,29	N	1	0	0	52
SL-23V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	4	0	0	57
SL-2V3.2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,29	N	1	0	0	52
SL-6V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-6V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-6V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-6V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-5V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-5V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-5V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-5V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-7V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-23V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	2	0	0	21
SL-7V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-23V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	2	0	0	57
SL-2V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	2	0	0	21
SL-2V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	2	0	0	21
SL-2V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	4	0	0	57

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-2V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	2	0	0	57
SL-2V3.2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,675	N	2	0	0	52
SL-2V3.2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,675	N	2	0	0	28
SL-2V3	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,675	N	2	0	0	28
SL-2V3	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,29	N	1	0	0	28
SL-5V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-23V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	2	0	0	21
SL-10V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-13V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-12V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-12V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-12V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-12V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-11V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-11V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-11V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-11V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-7V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-10V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-13V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-10V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-9V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-9V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-9V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-9V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-8V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-8V2	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-8V2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	57
SL-8V2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	57
SL-7V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-10V2	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	21
SL-20V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,675	N	8	0	0	0
SL-18V1-2	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,755	N	1	0	0	0
SL-1V0	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	1	0	0	80
SL-1V0	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,55	S	1	0	0	80
SL-22V1.1	13.VE11-Simples-6mm-fixa (Portão)	3,025	S	1	29	69	53
SL-22V1.1	13.VE9-Simples-6mm-movel (Portão)	4,5925	S	1	54	35	53
SL-22V1.1	13.VE11-Simples-6mm-fixa (Portão)	1,621	S	1	42	42	80
SL-2V0	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,55	S	1	0	54	0

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-22V1.2	13.VE9-Simples-6mm-movel (Portão)	3,032	W	1	0	0	0
SL-2V0	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	1	0	70	0
SL-20V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,29	N	4	0	0	0
SL-18V1-6	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,368125	N	8	0	0	0
SL-18V1-6	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,755	N	1	0	0	0
SL-18V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,368125	N	32	0	0	0
SL-18V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,755	N	4	0	0	0
SL-18V1-2	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,368125	N	8	0	0	0
SL-22V1	13.VE8-Duplo-4+6mm-fixo-sombrea/ext	3,1295	W	1	0	0	0
SL-10V0	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	4	0	0	0
SL-4V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-4V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-3V01	13.VE1-Simples-4mm-movel	3,209	S	1	49	0	0

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-3V01	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	2	34	0	0
SL-3V01	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,5516	S	2	0	0	0
SL-3V01	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,55	S	1	0	0	0
SL-1V0	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,5516	S	1	0	0	80
SL-11V0	13.VE6-Simples-4mm-fixa-sombrea/int	1,55	S	1	0	0	0
SL-3V01	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,595	S	1	49	0	0
SL-10V0	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,55	S	2	0	0	0
SL-3V0A	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	2	0	0	0
SL-3V0A	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,55	S	1	0	0	0
SL-3V0B	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	6	0	0	0
SL-3V0B	13.VE2-Simples-4mm-fixa	1,55	S	3	0	0	0
SL-2V0	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	1	0	43	0
SL-11V0	13.VE5-Simples-4mm-movel-sombrea/int	0,5516	S	2	0	0	0

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-6V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-8V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-8V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-8V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-7V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-5V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-8V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-15V1.1	13.VE9-Simples-6mm-movel (Portão)	10,2472	N	1	0	0	0
SL-7V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-6V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-6V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-6V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-5V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-5V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-3V01	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,5516	S	2	77	0	0
SL-7V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-12V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	2	0	0	0
SL-15V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	2,755	N	2	0	0	0
SL-15V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,368125	N	16	0	0	0
SL-7V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-9V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-13V1	13.VE10-JanDupla-5mm-movel/fixa	1,23274	E	2	0	0	0
SL-12V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	2	0	0	0
SL-12V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	3	0	0	36
SL-12V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	2	0	0	36
SL-10V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0

Sala	Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-10V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-10V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-10V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,6192	S	1	0	0	36
SL-9V1	13.VE3-Simples-4mm-movel-correr-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-9V1	13.VE4-Simples-4mm-fixa-sombrea/ext	0,8925	S	1	0	0	0
SL-9V1	13.VE1-Simples-4mm-movel	0,3096	S	2	0	0	36
SL-12V1	13.VE2-Simples-4mm-fixa	0,3096	S	1	0	0	36

Iluminação

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID_Tipo_Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso	Potência (W)	Nº Lâmpadas
SL-11V1	1	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-10V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-9V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-8V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V1	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-6V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-5V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-4V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-12V1	6	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-15V1.1	1	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-2V1	2	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-7V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-13V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-14V1	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-15V1	6	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-15V1	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-15V1	2	13.Incandescente_100W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	100	1
SL-18V1	14	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-18V1-1	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID_Tipo_Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso	Potência (W)	Nº Lâmpadas
SL-18V1-2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-19V1-1	9	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-2V1	1	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V0C	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-16V1	1	13.CFL_Compacta_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-5V0	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-18V1-3	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-1V0	1	13.Incandecente_60W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	60	1
SL-1V0	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-2V0	1	13.Incandecente_60W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	60	1
SL-2V0	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V01	8	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V0B	9	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V0A	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V0D	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V0F	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V0E	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-4V0	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-1V1	1	13.CFL_Tubular_18W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	1
SL-6V0	1	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-7V0	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID_Tipo_Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso	Potência (W)	Nº Lâmpadas
SL-8V0	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-9V0	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-10V0	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-11V0	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-12V0	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-13V0	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-17V1	2	13.CFL_Compacta_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-1V1	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-3V0	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-25V2	9	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-14V2-3	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-14V2-4	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-14V2-5	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	5,00%	Copa, 1.5 horas por dia	36	2
SL-14V2.1	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-15V2	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-16V2	12	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-18V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-19V2	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-21V2	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-14V2-2	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-24V2	4	13.CFL_Tubular_18W_3Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	3

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID_Tipo_Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso	Potência (W)	Nº Lâmpadas
SL-20V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-25V2	2	13.CFL_Tubular_18W_3Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	3
SL-2V3.2	1	13.CFL_Compacta_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-2V3	2	13.CFL_Tubular_36W_1Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	1
SL-22V1.1	1	13.CFL_Compacta_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-22V2	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-22V1.1	1	13.CFL_Tubular_18W_3Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	3
SL-2V3.1	1	13.CFL_Compacta_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-18V1-6	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-18V1-4	1	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-23V2	7	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-22V1	1	13.CFL_Compacta_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-19V1-1	3	13.CFL_Tubular_18W_4Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	4
SL-20V1	8	13.IodetosMetálicos_150W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	150	1
SL-21V1	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-22V2	1	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-14V2-1	6	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-19V1	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-22V1.2	1	13.CFL_Compacta_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-2V2	4	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-3V2	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	5,00%	Copa, 1.5 horas por dia	18	2

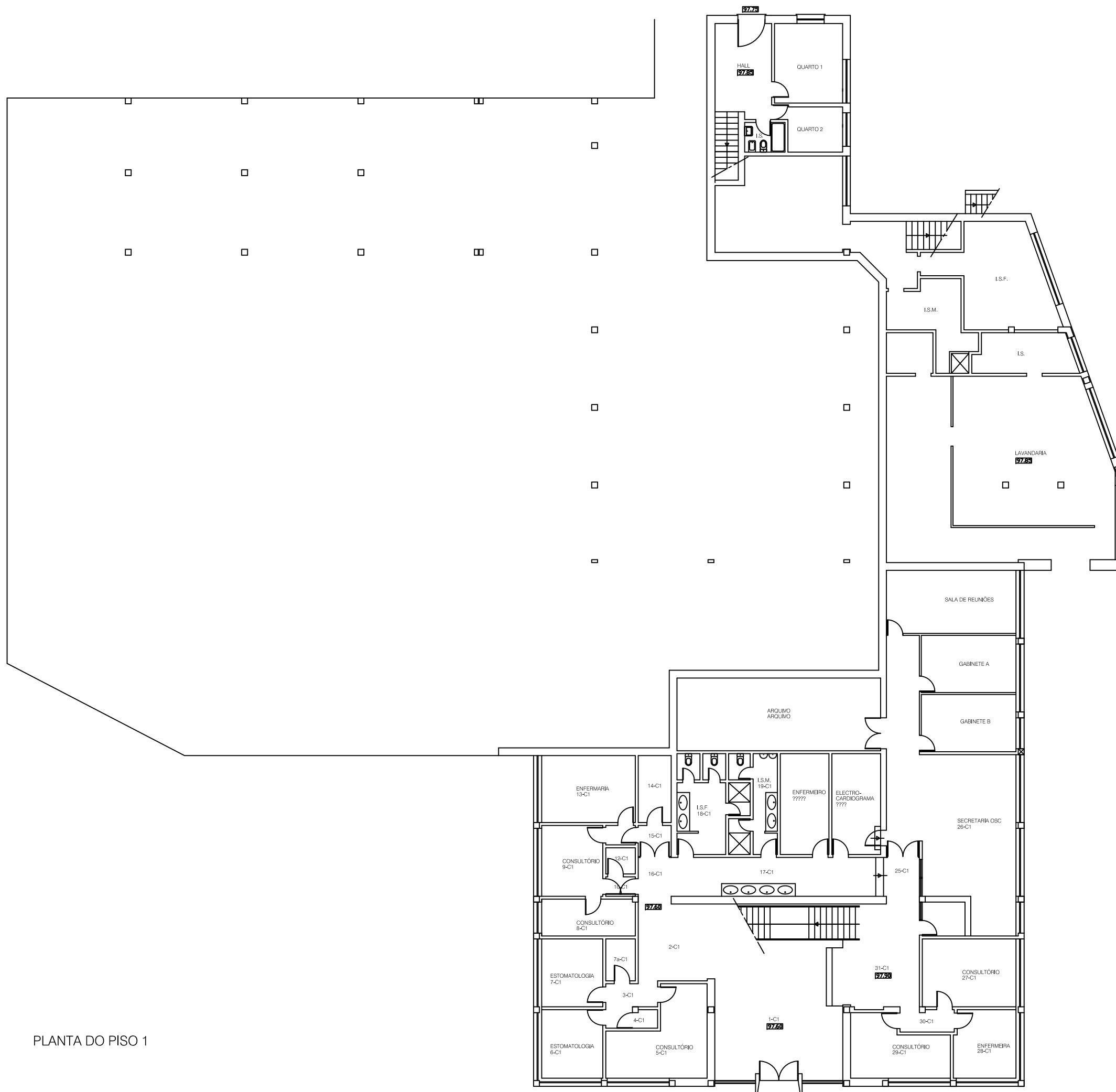
ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID_Tipo_Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso	Potência (W)	Nº Lâmpadas
SL-4V2	1	13.CFL_Tubular_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	2
SL-9V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-5V2	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-18V1-5	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-6V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-7V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-8V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-13V2	3	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-22V1	2	13.CFL_Tubular_18W_3Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	18	3
SL-10V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-11V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2
SL-12V2	2	13.CFL_Tubular_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00	36	2

AVAC


ID Sala	Designação Unidade	Marca	P aquecimento kW	P arrefecimento kW
SL-1V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-6V0	Split	Mitsubish	-	2,1
SL-7V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-11V0	Split	Daikin	-	3,2
SL-3V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-3V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-3V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-3V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-6V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-5V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-4V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-22V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-8V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-1V0	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-1V0	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-1V0	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-1V0	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-2V0	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-5V0	Split	Mitsubish	-	2,1
SL-16V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-16V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-16V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-16V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-16V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-9V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-11V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-12V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-13V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-14V2-1	Termoventiladores	Sabiana	4,86	0
SL-14V2-3	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-9V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-8V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-18V2	Split	Daikin	-	2,2
SL-19V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-20V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-22V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-23V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-23V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0

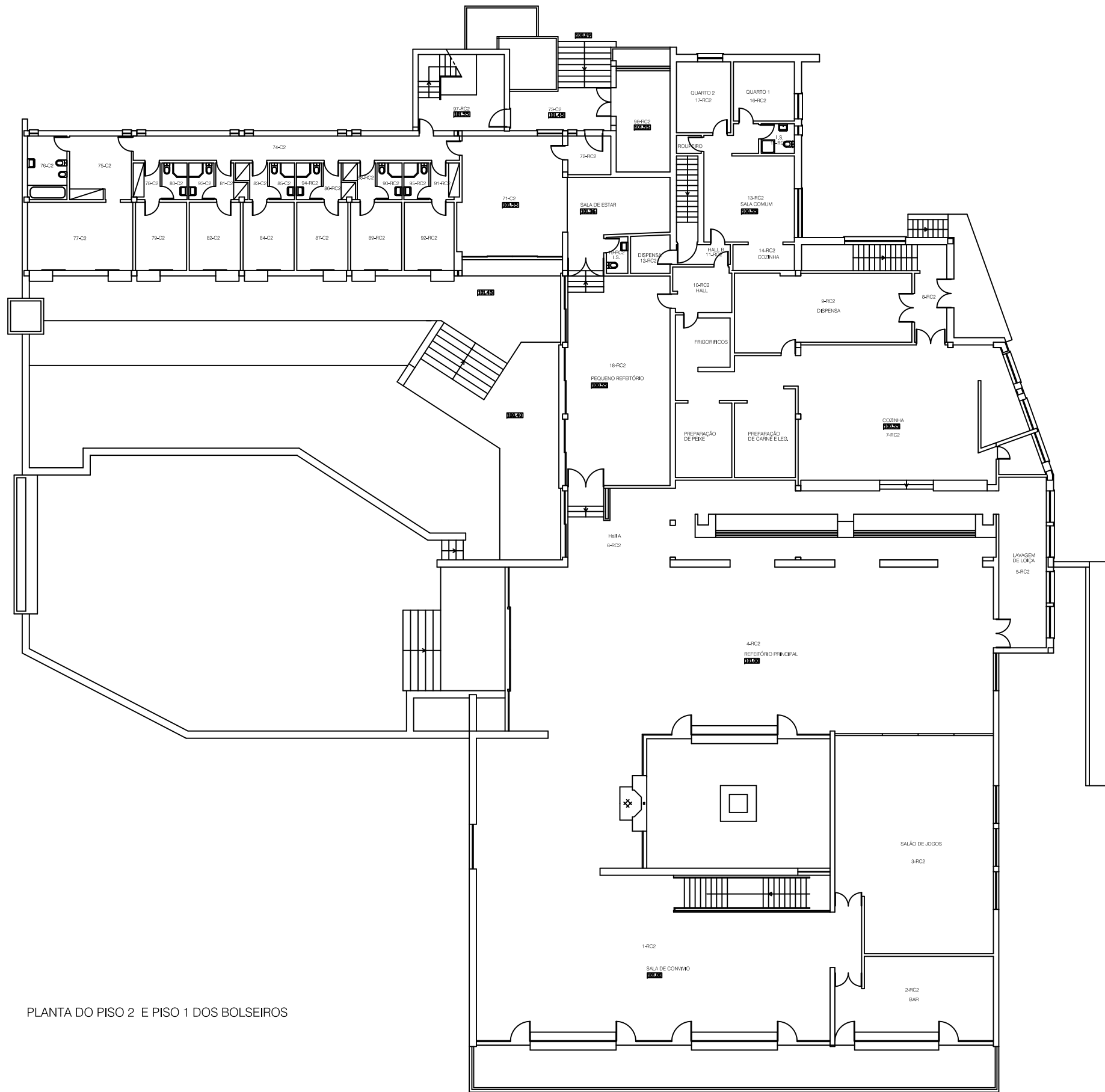
ID Sala	Designação Unidade	Marca	P aquecimento kW	P arrefecimento kW
SL-14V2.1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-10V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-13V1	Split	Daikin	-	2,2
SL-18V1	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-18V1	Terمو ventiladores	Sabiana	4,86	0
SL-10V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-7V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-5V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-5V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-5V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0
SL-6V2	Radiador Eléctrico	EFACEC	1	0

Anexo C – Características do edifício do Refeitório




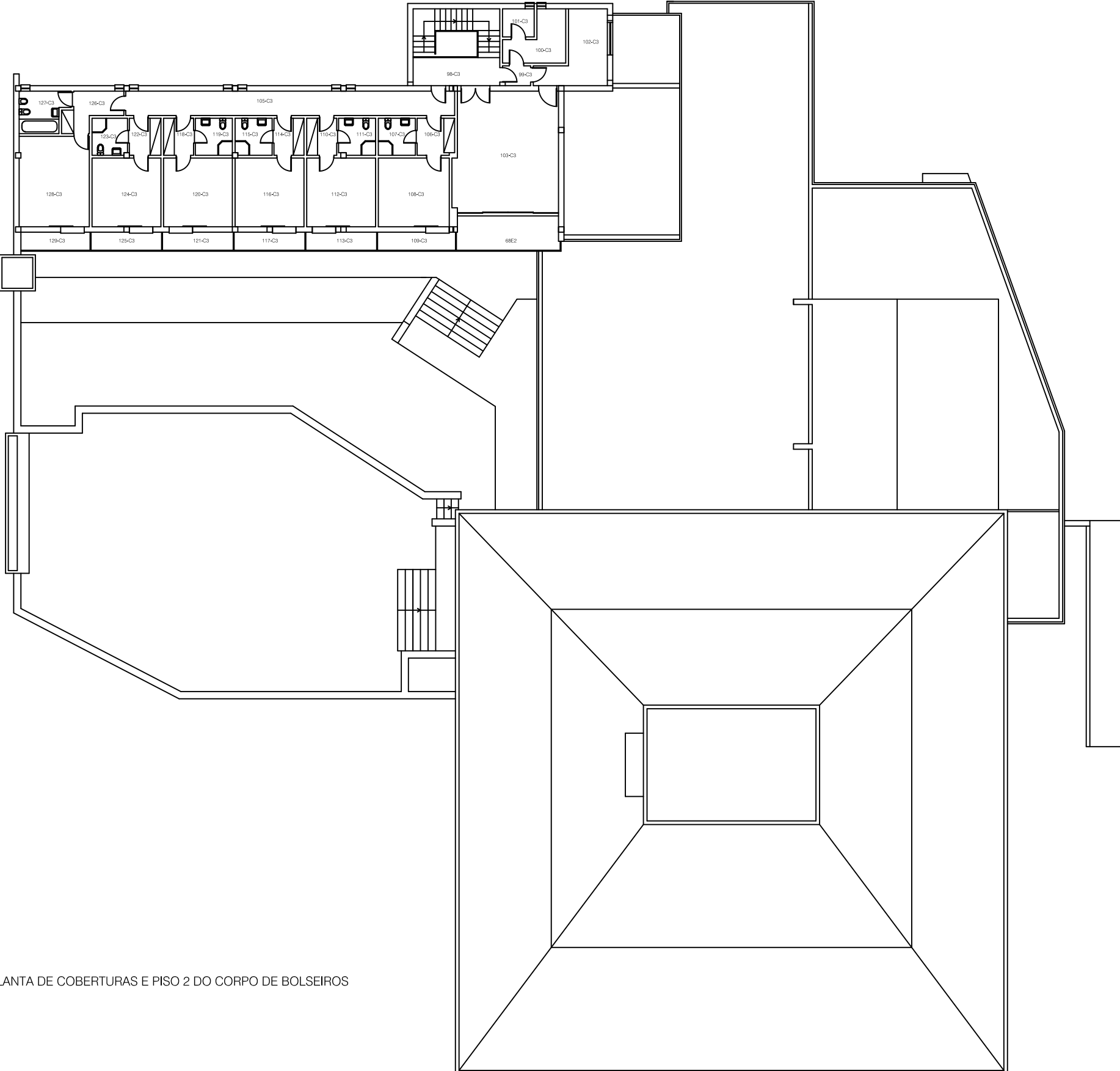
PLANTA DO PISO 1

 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL Divisão de Instalações	Processo	
	NR 1	Arquivo
	Substituído	
	Data Julho 2006	
ARG. ENG. DES. Ricardo ESCALAS 1/100	CENTRO DE CONVÍVIO E CORPO DE BOLSEIROS Projecto de arquitectura Planta do piso 1	
	Visto	




PLANTA DO PISO 2 E PISO 1 DOS BOLSEIROS

 LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL Divisão de Instalações		Processo / Nº 1 Arquivo Data Julho de 2007
ARQ. ENL. DCS. Ricardo ESCALAS 1/100	CENTRO DE CONVÍVIO E CORPO DE BOLSEIROS Projecto de arquitectura Planta do piso 2 e piso 1 dos bolseiros	



PLANTA DE COBERTURAS E PISO 2 DO CORPO DE BOLSEIROS

 LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL Divisão de Instalações		Processo / /	
ARQ. ENG. ICS Ricardo ESCALAS 1/100	CENTRO DE CONVIVIO E CORPO DE BOLSEIROS Projecto de arquitectura Planta de cobertura e piso 2 do corpo de bolseiros		Nº 3 Substituído Data Setembro 2006 Visto
		Nº 3 Substituído Data Setembro 2006 Visto	Arquivo

Salas

Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m2)	Pé direito (m)	Zona térmica	Espaço A/B
3	SL-103C3	Sala de Estar	37,63	2,58	ZT_ReAP_SalaDeEstar_P3	A
3	SL-108C3	Quarto	14,93	2,89	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-112C3	Quarto	14,48	2,89	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-116C3	Quarto	14,48	2,89	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-120C3	Quarto	14,48	2,89	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-124C3	Quarto	14,48	2,89	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-128C3	Quarto	19,45	2,89	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
2	SL-12C2DSL	Dispensa	4,73	3,60	ZT_ReAP_Dispensa_P2	A
2	SL-13C2DSL	Sala Comum	29,93	3,06	ZT_ReAP_SalaComum_P2	A
2	SL-16C2DSL	Quarto	11,22	3,06	ZT_ReAP_Quarto_Massagens_P2	A
2	SL-17C2DSL	Quarto	11,97	3,06	ZT_ReAP_Quarto_Massagens_P2	A
2	SL-2C2DSL	Bar	38,61	3,38	ZT_ReAP_Bar_P2	A
1	SL-38C1SAS	Quarto	14,39	2,39	ZT_ReAP_Quarto_P1	A
1	SL-39C1SAS	Quarto	7,14	2,39	ZT_ReAP_Quarto_P1	A
2	SL-3C2DSL	Salão de Jogos	103,23	3,38	ZT_ReAP_SalãoDeJogos_P2	A
2	SL-71C2DSL	Sala de Estar	60,00	2,50	ZT_ReAP_SalaDeEstar_P2	A
2	SL-77C2DSL	Quarto	22,34	2,43	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-79C2DSL	Quarto	10,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-82C2DSL	Quarto	10,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-84C2DSL	Quarto	10,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-87C2DSL	Quarto	10,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-89C2DSL	Quarto	10,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-92C2DSL	Quarto	10,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A

Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m2)	Pé direito (m)	Zona térmica	Espaço A/B
1	SL-97.85	Lavandaria Lavandaria	124,67	2,63	ZT_ReAP_Lavandaria_P1	B
2	SL-9C2DSL	Dispensa	40,09	3,05	ZT_ReAP_DispensaCozinha_P2	A
1	SL-21C1SAS	Arquivo	13,05	2,85	ZT_ReAP_EnfermeiroArquivo_P1	A
1	SL-7AC1SAS	Arquivo	3,30	2,98	ZT_ReAP_Arquivo_P1	A
3	SL-100C3	Arrecadação	7,27	2,60	ZT_ReAP_Arrecadação_P3	A
1	SL-35C1SAS	Arrecadação	30,37	2,48	ZT_ReAP_Arrec_Cozinha_P1	A
1	SL-4C1SAS	Arrecadação	1,19	2,98	ZT_ReAP_Arrecadação_P1	A
1	SL-13C1SAS	Consultório	16,66	2,99	ZT_ReAP_Consultório_W/P1	A
1	SL-20C1SAS	Consultório	13,05	2,85	ZT_ReAP_Enfermeiro_P1	A
1	SL-27C1SAS	Consultório	16,91	2,67	ZT_ReAP_Consultório_E/P1	A
1	SL-28C1SAS	Consultório	11,40	2,67	ZT_ReAP_Consultório_E/P1	A
1	SL-29C1SAS	Consultório	14,25	2,67	ZT_ReAP_ConsultórioAq_S/P1	A
1	SL-5C1SAS	Consultório	18,50	2,98	ZT_ReAP_Consultório_W/P1	A
1	SL-6C1SAS	Consultório	11,15	2,98	ZT_ReAP_Consultório_W/P1	A
1	SL-7C1SAS	Consultório	11,06	2,98	ZT_ReAP_Consultório_W/P1	A
1	SL-8C1SAS	Consultório	9,18	2,99	ZT_ReAP_Consultório_W/P1	A
1	SL-9C1SAS	Consultório	11,53	2,99	ZT_ReAP_Consultório_W/P1	A
1	SL-22C1SAS	Copa	39,38	3,18	ZT_ReAP_Arquivo/Copa_P1	A
3	SL-105C3	Corredor	24,57	2,63	ZT_ReAP_Corredor_P3	A
1	SL-10C1SAS	Corredor	1,53	2,99	ZT_ReAP_Corredor_P1	A
1	SL-17C1SAS	Corredor	29,00	2,85	ZT_ReAP_Corredor_P1	A
1	SL-26C1SAS-2	Corredor	10,20	2,64	ZT_ReAP_CorredorSecretaria_P1	A
1	SL-30C1SAS	Corredor	3,22	2,67	ZT_ReAP_Corredor_P1	A
2	SL-74C2DSL	Corredor	24,57	2,34	ZT_ReAP_CorredorQuartos_P2	A

Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m2)	Pé direito (m)	Zona térmica	Espaço A/B
2	SL-8C2DSL	Corredor	9,79	3,05	ZT_ReAP_Hall_C_P2	A
3	SL-102C3	Cozinha	11,23	2,62	ZT_ReAP_Cozinha_P3	A
2	SL-14C2DSL	Cozinha	4,94	3,06	ZT_ReAP_Cozinha_P2	A
2	SL-7C2DSL	Cozinha	226,12	3,05	ZT_ReAP_CozinhaPrincipal_P2	A
1	SL-32C1SAS	Escadas	14,06	4,84	ZT_ReAP_Escadas_P1/P2	A
1	SL-36C1SAS	Escadas	13,70	4,43	ZT_ReAP_Escadas_Cozinha_P1/P2	A
1	SL-41C1SAS	Escadas	4,56	3,98	ZT_ReAP_Escadas_Quarto_P1/P2	A
2	SL-97C2DSL-2	Escadas	9,28	3,31	ZT_ReAP_EscadasQuartos_P2/P3	A
1	SL-24C1SAS	Gabinete	14,36	2,64	ZT_ReAP_GabSecretaria_P1	A
3	SL-106C3	Hall	4,24	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
2	SL-10C2DSL	Hall	8,38	3,04	ZT_ReAP_Hall_B_P2	A
3	SL-110C3	Hall	3,40	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-114C3	Hall	3,40	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-118C3	Hall	3,40	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
2	SL-11C2DSL	Hall	3,30	3,05	ZT_ReAP_Hall_B_P2	A
3	SL-122C3	Hall	3,59	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-126C3	Hall	5,48	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
1	SL-15C1SAS	Hall	4,37	2,99	ZT_ReAP_Corredor_P1	A
1	SL-1C1SAS	Hall	60,06	3,06	ZT_ReAP_HallEntrada_P1	A
1	SL-31C1SAS	Hall	20,54	2,55	ZT_ReAP_Corredor_P1	A
1	SL-37C1SAS	Hall	13,84	2,39	ZT_ReAP_Hall_Quarto_P1	A
1	SL-3C1SAS	Hall	4,70	2,98	ZT_ReAP_Corredor_P1	A
2	SL-6C2DSL	Hall	22,80	2,58	ZT_ReAP_Hall_A_P2	A
2	SL-72C2DSL	Hall	5,16	2,30	ZT_ReAP_Hall_SalaDeEstar_P2	A
2	SL-75C2DSL	Hall	12,25	2,43	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-78C2DSL	Hall	3,28	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A

Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m2)	Pé direito (m)	Zona térmica	Espaço A/B
2	SL-81C2DSL	Hall	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-83C2DSL	Hall	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-86C2DSL	Hall	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-88C2DSL	Hall	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-91C2DSL	Hall	3,28	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-97C2DSL	Hall	20,91	2,56	ZT_ReAP_CorredorQuartos_P2	A
3	SL-98C3	Hall	7,44	2,31	ZT_ReAP_Corredor_P3	A
3	SL-99C3	Hall	1,71	2,60	ZT_ReAP_Corredor_P3	A
3	SL-101C3	Instalações sanitárias	2,71	2,60	ZT_ReAP_IS_Arrecadação_P3	A
3	SL-107C3	Instalações sanitárias	4,20	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-111C3	Instalações sanitárias	4,20	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-115C3	Instalações sanitárias	4,20	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-119C3	Instalações sanitárias	4,20	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-123C3	Instalações sanitárias	4,20	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
3	SL-127C3	Instalações sanitárias	5,78	2,64	ZT_ReAP_Quartos_P3	A
1	SL-12C1SAS	Instalações sanitárias	2,07	2,99	ZT_ReAP_Arrecadação_P1	A
2	SL-15C2DSL	Instalações sanitárias	3,05	3,06	ZT_ReAP_IS_SalaComum_P2	A
1	SL-18C1SAS	Instalações sanitárias	17,10	2,85	ZT_ReAP_IS_P1	A
1	SL-19C1SAS	Instalações sanitárias	10,54	2,85	ZT_ReAP_IS_P1	A
1	SL-33C1SAS	Instalações sanitárias	25,97	2,48	ZT_ReAP_IS_Cozinha_P1	A
1	SL-34C1SAS	Instalações sanitárias	13,25	2,48	ZT_ReAP_IS_Cozinha_P1	A
1	SL-40C1SAS	Instalações sanitárias	3,18	2,39	ZT_ReAP_IS_Quarto_P1	A
2	SL-69C2DSL	Instalações sanitárias	2,46	2,74	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-76C2DSL	Instalações sanitárias	7,81	2,43	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-80C2DSL	Instalações sanitárias	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-85C2DSL	Instalações sanitárias	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A

Andar	Sala_ID_LNEC	ID_Tipo_Atividade_Sala	Área (m2)	Pé direito (m)	Zona térmica	Espaço A/B
2	SL-90C2DSL	Instalações sanitárias	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-93C2DSL	Instalações sanitárias	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-94C2DSL	Instalações sanitárias	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-95C2DSL	Instalações sanitárias	2,83	2,56	ZT_ReAP_Quartos_P2	A
2	SL-1C2DSL	Sala de espera	234,02	3,38	ZT_ReAP_SalaDeConvivio_P2	A
1	SL-2C1SAS	Sala de espera	16,45	2,85	ZT_ReAP_SalaEspera_P1	A
2	SL-18C2DSL	Sala de refeições	66,63	2,98	ZT_ReAP_Refeitório_P2	A
2	SL-4C2DSL	Sala de refeições	252,19	3,38	ZT_ReAP_RefeitórioPrincipal_P2	A
1	SL-23C1SAS	Sala de reuniões	21,71	2,66	ZT_ReAP_Sala Reuniões_O/E/P1	A
1	SL-25C1SAS	Sala de reuniões	14,36	2,64	ZT_ReAP_Sala Reuniões_E/P1	A
1	SL-14C1SAS	Sala de trabalhos de apoio	5,87	2,99	ZT_ReAP_SalaApoio_P1	A
2	SL-5C2DSL	Sala de trabalhos de apoio	25,20	2,64	ZT_ReAP_LavagemDeLoiça_P2	A
2	SL-96C2DSL	Sala técnica	16,80	2,50	ZT_ReAP_SalaTécnica_P2	A
1	SL-26C1SAS	Secretaria, 1 a 6 pessoas	54,87	2,64	ZT_ReAP_Secretaria_P1	A
			Área Útil (Total)			
			2359,48			

Ocupação

Andar	ID Sala	Número de Pessoas	Carga de uso	Perfil de uso
3	SL-100C3	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
3	SL-101C3	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
3	SL-102C3	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
3	SL-103C3	7	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-105C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-106C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-107C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-108C3	2	100,00%	Alojamento_quarto
1	SL-10C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-10C2DSL	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
3	SL-110C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-111C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-112C3	2	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-114C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-115C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-116C3	2	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-118C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-119C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-11C2DSL	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
3	SL-120C3	2	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-122C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-123C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-124C3	2	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-126C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-127C3	0	100,00%	Alojamento_quarto
3	SL-128C3	2	100,00%	Alojamento_quarto
1	SL-12C1SAS	0	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-12C2DSL	0	5,00%	Cantina_cozinha
1	SL-13C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-13C2DSL	2	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-14C1SAS	1	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-14C2DSL	1	5,00%	Cantina_cozinha
1	SL-15C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-15C2DSL	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-16C2DSL	4	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-17C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-17C2DSL	2	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

Andar	ID Sala	Número de Pessoas	Carga de uso	Perfil de uso
1	SL-18C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-18C2DSL	32	40,00%	Cantina_sala refeições
1	SL-19C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-1C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-1C2DSL	50	25,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-20C1SAS	1	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-21C1SAS	0	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-22C1SAS	1	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-23C1SAS	12	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-24C1SAS	1	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-25C1SAS	10	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-26C1SAS	4	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-26C1SAS-2	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-27C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-28C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-29C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-2C1SAS	11	30,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-2C2DSL	2	25,00%	Cantina_cozinha
1	SL-30C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-31C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-32C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-33C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-34C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-35C1SAS	0	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-36C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-37C1SAS	0	10,00%	Alojamento_quarto
1	SL-38C1SAS	4	10,00%	Alojamento_quarto
1	SL-39C1SAS	1	10,00%	Alojamento_quarto
1	SL-3C1SAS	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-3C2DSL	7	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-40C1SAS	0	10,00%	Alojamento_quarto
1	SL-41C1SAS	0	10,00%	Alojamento_quarto
1	SL-4C1SAS	0	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-4C2DSL	184	100,00%	Cantina_sala refeições
1	SL-5C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-5C2DSL	1	30,00%	Cantina_cozinha
2	SL-69C2DSL	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-6C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-6C2DSL	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

Andar	ID Sala	Número de Pessoas	Carga de uso	Perfil de uso
2	SL-71C2DSL	10	50,00%	Alojamento_quarto
2	SL-72C2DSL	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-74C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-75C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-76C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-77C2DSL	1	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-78C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-79C2DSL	1	100,00%	Alojamento_quarto
1	SL-7AC1SAS	1	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-7C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-7C2DSL	4	100,00%	Cantina_cozinha
2	SL-80C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-81C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-82C2DSL	1	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-83C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-84C2DSL	1	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-85C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-86C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-87C2DSL	1	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-88C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-89C2DSL	1	100,00%	Alojamento_quarto
1	SL-8C1SAS	2	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-8C2DSL	0	100,00%	Cantina_cozinha
2	SL-90C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-91C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-92C2DSL	1	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-93C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-94C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-95C2DSL	0	100,00%	Alojamento_quarto
2	SL-96C2DSL	0	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-97.85	0	0,00%	Constante_0, Todos os dias
2	SL-97C2DSL	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-97C2DSL-2	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
3	SL-98C3	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
3	SL-99C3	0	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
1	SL-9C1SAS	3	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
2	SL-9C2DSL	0	10,00%	Cantina_cozinha

Equipamentos

ID Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-9C1SAS	PC desktp (inclui monitor)	1	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-26C1SAS	Impressora	1	100	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-28C1SAS	Impressora	1	100	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-28C1SAS	PC desktp (inclui monitor)	1	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-5C1SAS	PC desktp (inclui monitor)	1	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-26C1SAS	PC desktp (inclui monitor)	4	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-22C1SAS	Microondas	1	700	50,00%	Copa, 1.5 horas por dia
SL-22C1SAS	Frigorifico	1	15	100,00%	Constante 1, todos os dias
SL-22C1SAS	Máquina de Café	1	1200	25,00%	Copa, 1.5 horas por dia
SL-21C1SAS	Frigorifico	1	85	100,00%	Constante 1, todos os dias
SL-14C1SAS	Autoclave	2	2000	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-13C1SAS	Impressora	1	100	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-26C1SAS	Impressora	1	100	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-9C1SAS	Impressora	1	100	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-7C1SAS	Equipamentos de saúde	1	3500	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-7AC1SAS	PC desktp (inclui monitor)	1	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-6C1SAS	PC desktp (inclui monitor)	1	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-6C1SAS	Equipamentos de saúde	1	3500	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-5C1SAS	Mini Arca Frigorifica	1	40	100,00%	Constante 1, todos os dias
SL-5C1SAS	Impressora	1	100	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-20C1SAS	Frigorifico	1	85	100,00%	Constante 1, todos os dias
SL-20C1SAS	Microondas	1	700	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-23C1SAS	Impressora	1	100	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-24C1SAS	Impressora	1	100	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-24C1SAS	PC desktpop (inclui monitor)	1	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-13C1SAS	PC desktpop (inclui monitor)	1	90	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-5C2DSL	Máquina de lavar louça	2	1500	50,00%	Cantina_cozinha
SL-7C2DSL	Fritadeira	2	3250	30,00%	Cantina_cozinha
SL-7C2DSL	PC desktpop (inclui monitor)	1	90	100,00%	Cantina_cozinha
SL-7C2DSL	Cozinha	1	2800	100,00%	Cantina_cozinha
SL-1C2DSL	Máquina de Café	1	1750	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-2C2DSL	Máquina de Café	1	1200	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-7C2DSL	Duas Arcas Frigorificas	2	100	100,00%	Constante 1, todos os dias
SL-9C2DSL	Duas Arcas Frigorificas	2	100	100,00%	Cantina_cozinha
SL-102C3	Frigorifico	1	85	100,00%	Constante 1, todos os dias
SL-102C3	Microondas	2	700	10,00%	Cantina_cozinha

ID Sala	ID_Tipo_Equipamento	Número de equipamentos	Potência (W)	Carga de uso	Perfil de uso
SL-103C3	Televisão	1	30	100,00%	Alojamento_quarto

Coberturas

ID Edifício	Designação da Cobertura	ID Tipo de Cobertura	Tipo de isolamento térmico	ID Cor exterior	U (W/m ² K)	ID Fonte U	Observações
Refeitório e apoio ao pessoal	15.cob_horizontal	Cobertura em terraço pesada, cerâmica ou betão	Não tem	Betão e cimento	2,60	valor por defeito	Cobertura horizontal.
Refeitório e apoio ao pessoal	15.cob_horizontal_TetoFalso	Cobertura em terraço pesada, cerâmica ou betão	Caixa de ar	Betão e cimento	1,84	cálculo	Cobertura horizontal com espessura de ar não ventilado de 15 a 300 (mm)
Refeitório e apoio ao pessoal	15.cob_claraboia	Cobertura inclinada leve, madeira ou metálica	Não tem	Creme	6,00	valor por defeito	Claraboia existente na cobertura. Considerou-se U igual a um vão envidraçado.
Refeitório e apoio ao pessoal	15.cob_horizontal_2Ri	Cobertura em terraço pesada, cerâmica ou betão	Não tem	Betão e cimento	2,25	cálculo	Cobertura horizontal em contacto com um espaço interior pelo o constitui dois valores de resistência interna.

Andar	ID Sala	Área (m2)	ID_Elemento_Cobertura	Exterior	btr
2	SL-1C2DSL	234,02	15.cob_horizontal_2Ri	FALSO	0,8
2	SL-2C2DSL	38,61	15.cob_horizontal_2Ri	FALSO	0,8
2	SL-3C2DSL	103,23	15.cob_horizontal_2Ri	FALSO	0,8
2	SL-4C2DSL	252,1899	15.cob_horizontal_2Ri	FALSO	0,8
2	SL-5C2DSL	25,2015	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-6C2DSL	22,8	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-7C2DSL	226,12	15.cob_horizontal	FALSO	0,8
1	SL-32C1SAS	14,06	15.cob_horizontal_2Ri	FALSO	0,8
2	SL-18C2DSL	66,633	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
2	SL-9C2DSL	40,09	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-8C2DSL	9,792	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
1	SL-36C1SAS	9,36	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-10C2DSL	8,382	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-11C2DSL	3,3	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-13C2DSL	29,93	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-14C2DSL	4,78	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-15C2DSL	3,0525	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-16C2DSL	11,22	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-17C2DSL	11,9685	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-12C2DSL	4,53	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-69C2DSL	2,46	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
2	SL-71C2DSL	19,7517	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
2	SL-72C2DSL	5,16	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
2	SL-96C2DSL	16,8	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-98C3	7,44	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-99C3	1,705	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-100C3	7,27	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-101C3	2,71	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-102C3	11,23	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-103C3	37,632	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-105C3	24,57	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-106C3	4,2435	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
2	SL-14C2DSL	0,16	15.cob_claraboia	VERDADEIRO	-
1	SL-41C1SAS	4,81	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
1	SL-41C1SAS	0,95	15.cob_claraboia	VERDADEIRO	-
2	SL-12C2DSL	0,2	15.cob_claraboia	VERDADEIRO	-
3	SL-107C3	4,2025	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-108C3	14,934	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
3	SL-110C3	3,4	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-

Andar	ID Sala	Área (m2)	ID_Elemento_Cobertura	Exterior	btr
3	SL-111C3	4,2025	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-112C3	14,48	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
3	SL-114C3	3,4	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-115C3	4,2025	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-116C3	14,48	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
3	SL-118C3	3,4	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-119C3	4,2025	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-120C3	14,48	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
3	SL-122C3	3,4	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-123C3	4,2025	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-124C3	14,48	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
3	SL-126C3	5,48	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-127C3	5,78	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
3	SL-128C3	19,45	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
1	SL-33C1SAS	5,596	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-97C2DSL-2	9,28	15.cob_horizontal_TetoFalso	VERDADEIRO	-
2	SL-97C2DSL	3,22	15.cob_claraboia	VERDADEIRO	-
1	SL-18C1SAS	17,1	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
1	SL-19C1SAS	10,54	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
1	SL-20C1SAS	13,052	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
1	SL-21C1SAS	13,052	15.cob_horizontal	VERDADEIRO	-
2	SL-71C2DSL	0,95	15.cob_claraboia	VERDADEIRO	-

Paredes

ID Edifício	Designação da Parede	Tipo de Parede	Tipo de isolamento térmico	Espessura da parede (mm)	ID_Cor exterior	U (W/m ² K)	ID_Fonte_U
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE 30cm	Parede simples	Não tem	300	Branco	0,96	valor por defeito
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE 40cm	Parede simples	Não tem	400	Branco	1,10	valor por defeito
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PI 40cm	Parede simples	Não tem	400	Branco	1,00	cálculo
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PI 15cm	Parede simples	Não tem	150	Branco	1,47	cálculo
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE 27cm	Parede simples	Não tem	270	Branco	1,30	valor por defeito
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE_enterrada_3,176/3,08	Parede simples	Não tem	400	Branco	0,50	Paredes subterradas
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE_enterrada_2,99	Parede simples	Não tem	400	Branco	0,51	Paredes subterradas
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE_enterrada_2,656/2,64	Parede simples	Não tem	400	Branco	0,54	Paredes subterradas
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE_enterrada_2,483	Parede simples	Não tem	400	Branco	0,55	Paredes subterradas
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE_enterrada_2,393	Parede simples	Não tem	400	Branco	0,56	Paredes subterradas
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE_Porta_Madeira_6	Portão	Não tem	60	Castanho	2,10	valor por defeito
Refeitório e apoio ao pessoal	15. PE_Porta_Madeira_4	Portão	Não tem	40	Castanho	2,10	valor por defeito

ID Sala	Área (m2)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede	Exterior	btr	z_enterrada
SL-41C1SAS	9,57	W	15. PE_enterrada_2,393	VERDADEIRO	-	2
SL-5C2DSL	6,99	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-33C1SAS	12,75	NE	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-33C1SAS	7,87	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-34C1SAS	4,92	W	15. PE_enterrada_2,483	VERDADEIRO	-	2
SL-35C1SAS	7,37	W	15. PE_enterrada_2,483	VERDADEIRO	-	2
SL-35C1SAS	7,61	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-36C1SAS	28,43	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-37C1SAS	4,12	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-37C1SAS	2,87	N	15. PE_Porta_Madeira_4	VERDADEIRO	-	-
SL-37C1SAS	10,89	W	15. PE_enterrada_2,393	VERDADEIRO	-	2
SL-38C1SAS	8,21	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-33C1SAS	10,75	S	15. PI 15cm	FALSO	0,8	-
SL-39C1SAS	4,38	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-34C1SAS	5,19	W	15. PI 15cm	FALSO	0,8	-
SL-1C2DSL	11,66	S	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-1C2DSL	45,65	W	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-1C2DSL	6,02	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-1C2DSL	35,3	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-1C2DSL	13,01	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-2C2DSL	14,22	E	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-2C2DSL	5,72	S	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-3C2DSL	41,22	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-3C2DSL	10,94	E	15. PE 27cm	VERDADEIRO	-	-

ID Sala	Área (m2)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede	Exterior	btr	z_enterrada
SL-4C2DSL	11,64	E	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-4C2DSL	4,8	W	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-4C2DSL	4,42	S	15. PE 27cm	VERDADEIRO	-	-
SL-38C1SAS	7,1	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-22C1SAS	11,43	W	15. PE_enterrada_3,176/3,08	VERDADEIRO	-	3
SL-128C3	19,46	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-1C1SAS	5,38	S	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-32C1SAS	24,01	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-5C1SAS	12,99	S	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-6C1SAS	7,68	W	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-6C1SAS	8,23	S	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-7C1SAS	7,59	W	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-8C1SAS	3,63	W	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-9C1SAS	8,28	W	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-13C1SAS	14,44	N	15. PE_enterrada_2,99	VERDADEIRO	-	3
SL-13C1SAS	7,68	W	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-23C1SAS	17,74	N	15. PI 40cm	FALSO	0,8	-
SL-22C1SAS	33,03	N	15. PE_enterrada_3,176/3,08	VERDADEIRO	-	3
SL-36C1SAS	5,92	SW	15. PE_enterrada_3,176/3,08	VERDADEIRO	-	3
SL-23C1SAS	7,03	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-23C1SAS	8,63	W	15. PE_enterrada_2,656/2,64	VERDADEIRO	-	2
SL-26C1SAS-2	4,75	W	15. PE_enterrada_2,656/2,64	VERDADEIRO	-	2
SL-24C1SAS	5,39	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-25C1SAS	5,39	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-

ID Sala	Área (m2)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede	Exterior	btr	z_enterrada
SL-26C1SAS	15,85	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-27C1SAS	5,13	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-28C1SAS	7,42	S	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-28C1SAS	6,52	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-29C1SAS	11,24	S	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-34C1SAS	11,05	S	15. PI 15cm	FALSO	0,8	-
SL-34C1SAS	5,19	E	15. PI 15cm	FALSO	0,8	-
SL-14C1SAS	5,08	N	15. PE_enterrada_2,99	VERDADEIRO	-	3
SL-102C3	6,29	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-87C2DSL	4,77	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-84C2DSL	4,77	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-82C2DSL	4,77	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-79C2DSL	4,77	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-77C2DSL	9,25	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-77C2DSL	9,23	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-76C2DSL	8,62	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-76C2DSL	4,29	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-75C2DSL	7,33	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-98C3	3,7	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-100C3	3,68	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-101C3	4,07	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-89C2DSL	4,77	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-102C3	10,24	E	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-108C3	8,85	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-

ID Sala	Área (m2)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede	Exterior	btr	z_enterrada
SL-103C3	17,32	E	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-103C3	2,68	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-105C3	35,75	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-5C2DSL	16,67	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-112C3	8,5	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-35C1SAS	16,34	S	15. PE_enterrada_2,483	VERDADEIRO	-	2
SL-120C3	8,5	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-124C3	8,5	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-126C3	6,28	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-127C3	6,19	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-127C3	9,42	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-128C3	8,73	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-102C3	5,64	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-8C2DSL	4	E	15. PE_Porta_Madeira_6	VERDADEIRO	-	-
SL-116C3	8,5	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-92C2DSL	4,59	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-7C2DSL	8,02	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-7C2DSL	16,67	NE	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-8C2DSL	11,83	E	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-6C2DSL	6	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-18C2DSL	15,58	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-13C2DSL	11,68	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-15C2DSL	4,65	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-16C2DSL	10,4	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-

ID Sala	Área (m2)	ID Orientação	ID_Elemento_Parede	Exterior	btr	z_enterrada
SL-16C2DSL	8,7	E	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-17C2DSL	7,87	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-71C2DSL	0,01	S	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-71C2DSL	4,65	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-97C2DSL	2,2	E	15. PE_Porta_Madeira_4	VERDADEIRO	-	-
SL-97C2DSL-2	18,44	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-8C2DSL	4,58	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-72C2DSL	2,28	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-74C2DSL	31,18	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-97C2DSL-2	9,52	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-97C2DSL	9,52	E	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-96C2DSL	4,38	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-72C2DSL	2,2	N	15. PE_Porta_Madeira_4	VERDADEIRO	-	-
SL-97C2DSL	13,24	N	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-
SL-96C2DSL	4	W	15. PE_Porta_Madeira_6	VERDADEIRO	-	-
SL-96C2DSL	6,98	N	15. PE 40cm	VERDADEIRO	-	-
SL-97C2DSL	11,72	W	15. PE 30cm	VERDADEIRO	-	-

Envidraçados

Edifício	Designação do Envidraçado	Perfil	Tipo de Janela	Tipo de Vidro	gv Tipo de Vidro	Posição sombreamento	Cor sombreamento	Sombreamento	Uw (W/m2K)	gv	gt	Fonte U
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira(porta)	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem	-	-	5,10	0,88	0,88	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem	-	-	6,00	0,88	0,88	ITE 50
Refeitório	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem	-	-	5,10	0,88	0,88	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem	-	-	6,20	0,88	0,88	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iPersiana	5,10	0,88	0,35	ITE 50
Refeitório	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira_iPersiana	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iPersiana	5,10	0,88	0,35	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço_iPersiana	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iPersiana	6,20	0,88	0,35	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira_iPersiana	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iPersiana	5,10	0,88	0,35	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_iPersiana	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iPersiana	5,10	0,88	0,35	ITE 50

Edifício	Designação do Envidraçado	Perfil	Tipo de Janela	Tipo de Vidro	gv Tipo de Vidro	Posição sombreamento	Cor sombreamento	Sombreamento	Uw (W/m2K)	gv	gt	Fonte U
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem			5,10	0,88	0,88	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Corror_Madeira	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem			5,10	0,88	0,88	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_eReguaPlastico	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	5,10	0,88	0,07	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Corror_Madeira_eReguaPlastico	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	5,10	0,88	0,07	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_iCortinados	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iCortina ligeiramente transparente	5,10	0,88	0,36	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Corror_Madeira_iCortinados	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iCortina ligeiramente transparente	5,10	0,88	0,36	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_eReguaPlastico	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	5,10	0,88	0,36	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_eReguaPlastico/iCortinados	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior e Interior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	5,10	0,88	0,36	ITE 50
Refeitório	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Aço	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Não tem	-	-	6,20	0,88	0,88	ITE 50

Edifício	Designação do Envidraçado	Perfil	Tipo de Janela	Tipo de Vidro	gv Tipo de Vidro	Posição sombreamento	Cor sombreamento	Sombreamento	Uw (W/m2K)	gv	gt	Fonte U
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPortadas/iCortinados	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior e Interior	Castanho	iPortadas	5,10	0,88	0,50	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira_eReguaPlastico/iCortinados	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior e Interior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	5,10	0,88	0,36	ITE 50
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_eReguaPlastico/iCortinados	Madeira	Simples	Simples	Incolor 4mm	Exterior e Interior	Branco	ePersiana de réguas de plástico	5,10	0,88	0,36	ITE 50
Refeitório	15.VE_JanDupla_Vidro Duplo_Rotativa_Madeira_iPersiana	Madeira	Dupla	Duplo (6 mm)	Incolor 4 a 8mm + Incolor 4 mm	Interior	Branco	iPersiana	2,50	0,78	0,35	ITE 50
Refeitório	15.VE_JanDupla_Duplo +Simples_Rotativa_Madeira	Madeira	Dupla	Duplo (6 mm)	Incolor 4 a 8mm + Incolor 4 mm	Não tem	-	-	1,96	0,78	0,78	ITE 50
Refeitório	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	Madeira	Simples	Duplo (6 mm)	Incolor 4 a 8mm + Incolor 4 mm	Exterior e Interior	Verde escuro	ePortada de madeira	2,90	0,78	0,07	ITE 50
Refeitório	15.VE_JanDupla_Duplo +Fosco_Rotativa_Madeira	Madeira	Dupla	Duplo (6 mm)	Incolor 4 a 8mm + Incolor 4 mm	Não tem	-	-	1,96	0,78	0,78	ITE 50

Edifício	Designação do Envidraçado	Perfil	Tipo de Janela	Tipo de Vidro	gv Tipo de Vidro	Posição sombreamento	Cor sombreamento	Sombreamento	Uw (W/m2K)	gv	gt	Fonte U
Refeitório	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço_iPersianas	Aço (fixo ou batente)	Simples	Simples	Incolor 4mm	Interior	Branco	iPersiana	3,90	0,88	0,35	ITE 50

ID Sala	ID Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-38C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPortadas/iCortinas	0,65	N	2	0	0	0
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,7582	S	3	0	0	86
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,3706	S	4	0	0	86
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	4,7722	S	5	0	0	67
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,374	S	4	0	0	86
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,3706	S	4	0	0	86
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira(porta)	2,904	S	4	0	0	63
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	4,7722	S	2	0	0	67
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	5,592	W	1	0	0	0
SL-36C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,248	N	5	0	0	27
SL-39C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	3	0	0	0
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	1,115	S	3	0	0	51

ID Sala	ID Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-33C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Aço	0,4	NE	4	0	0	0
SL-38C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	4	0	0	0
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,42	W	14	0	0	0
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	1,115	S	1	0	0	51
SL-29C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira	1,309	S	1	0	0	54
SL-3C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	3,3	E	2	0	0	20
SL-3C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,42	E	8	0	0	66
SL-3C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,42	E	2	0	0	66
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	4,7722	S	1	0	0	67
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,374	S	2	0	0	86
SL-3C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	3,3	E	1	0	0	20
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,3706	S	2	0	0	86
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,7582	E	2	0	0	0
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,7582	S	1	0	0	86
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	4,7722	S	2	0	0	67
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira(porta)	2,904	S	2	0	0	63
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,42	E	4	0	0	66
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira(porta)	5,8422	E	1	0	0	0
SL-1C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	4,7722	E	1	0	0	0
SL-2C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,3706	S	2	0	0	86

ID Sala	ID Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-6C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	W	4	0	0	83
SL-9C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	W	4	0	0	83
SL-8C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira_iPersiana	1,25	W	1	0	0	48
SL-8C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	W	2	0	0	83
SL-7C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	1,25	W	1	0	0	48
SL-7C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	W	4	0	0	83
SL-32C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,7582	N	1	0	0	0
SL-6C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	S	3	0	0	85
SL-13C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira_iPersiana	0,5159	W	1	0	0	58
SL-5C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	S	3	0	0	85
SL-5C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira	1,3	S	1	0	0	54
SL-32C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	4,7722	N	1	0	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,42	E	8	0	0	66
SL-1C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	5,15	S	2	0	0	56
SL-71C2DSL	15.VE_JanDupla_VidroDuplo_Rotativa_Madeira_iPersiana	2,73	N	1	64	49	74
SL-6C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	1,25	W	1	0	0	48
SL-26C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço_iPersiana	0,6545	E	2	0	0	48
SL-28C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira	1,309	E	1	0	0	48
SL-35C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,2385	E	4	0	0	0
SL-28C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	4	0	0	83

ID Sala	ID Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-28C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	S	3	0	0	85
SL-27C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira	1,309	E	2	0	0	48
SL-27C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	4	0	0	83
SL-9C1SAS	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira_iPersiana	0,5159	W	1	0	0	58
SL-26C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	1,309	E	3	0	0	48
SL-13C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	W	4	0	0	83
SL-25C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,6	E	2	0	0	48
SL-25C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	3	0	0	83
SL-24C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,6	E	2	0	0	48
SL-24C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	3	0	0	83
SL-23C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	4	0	0	83
SL-29C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	S	3	0	0	85
SL-26C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,4	E	9	0	0	83
SL-79C2DSL	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	1	0	0	36
SL-103C3	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	2,94	S	2	0	0	53
SL-102C3	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,3	E	3	0	0	0
SL-101C3	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,48	N	1	0	0	0
SL-100C3	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,48	N	1	0	0	0
SL-75C2DSL	15.VE_JanDupla_Duplo+Simples_Rotativa_Madeira	1,05	N	1	0	0	0
SL-71C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	3,5	S	2	0	0	59

ID Sala	ID Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-77C2DSL	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	2	0	0	36
SL-108C3	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	1	0	0	35
SL-82C2DSL	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	1	0	0	36
SL-84C2DSL	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	1	0	0	36
SL-87C2DSL	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	1	0	0	36
SL-89C2DSL	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	1	0	0	36
SL-92C2DSL	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinasOpacas	2,52	S	1	0	0	36
SL-74C2DSL	15.VE_JanDupla_Duplo+Simples_Rotativa_Madeira	1,05	N	5	0	0	0
SL-76C2DSL	15.VE_JanDupla_Duplo+Fosco_Rotativa_Madeira	1,05	N	1	62	0	0
SL-127C3	15.VE_JanDupla_Duplo+Simples_Rotativa_Madeira	1,05	N	1	62	0	0
SL-96C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,1325	N	4	0	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	5,538	W	1	15	74	49
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,86	W	1	21	50	82
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,416	W	1	16	67	82
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,416	W	1	74	25	82
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,416	W	1	52	28	82
SL-103C3	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço_iPersianas	2,94	S	2	0	0	53
SL-128C3	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinas Opacas	2,52	S	1	0	0	35
SL-105C3	15.VE_JanDupla_Duplo+Simples_Rotativa_Madeira	1,05	N	5	0	0	0
SL-126C3	15.VE_JanDupla_Duplo+Simples_Rotativa_Madeira	1,05	N	1	0	0	0

ID Sala	ID Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-124C3	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinas Opacas	2,52	S	1	0	0	35
SL-120C3	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinas Opacas	2,52	S	1	0	0	35
SL-116C3	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinas Opacas	2,52	S	1	0	0	35
SL-112C3	15.VE_Duplo_Correr_Madeira_ePortadas/iCortinas Opacas	2,52	S	1	0	0	35
SL-71C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	3,5	S	2	0	0	59
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	5,85	W	1	32	35	49
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,374	S	2	0	0	0
SL-5C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira	1,05	E	4	0	0	32
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,7582	S	2	0	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	1,115	S	2	0	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	4,7722	S	3	0	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	4,7722	S	1	0	0	0
SL-6C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_iPersiana	1,78	W	1	81	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,3706	S	2	0	0	0
SL-6C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira_iPersiana	1,78	W	1	67	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira(porta)	2,904	S	2	0	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	5,538	W	1	62	27	49
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,86	W	1	33	35	82
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Aço	0,416	W	1	14	81	82
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_iPersianas	5,85	W	1	21	49	49

ID Sala	ID Elemento Envidraçado	Área (m ²)	Orientação	N.º janelas	Pala Esquerda (°)	Pala Direita (°)	Pala Horizontal (°)
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira_eReguaPlastico	1,05	E	1	63	0	16
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Aço	0,3706	S	2	0	0	0
SL-18C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira	3,922	W	2	0	0	0
SL-4C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_eReguaPlastico	1,05	E	1	80	0	16
SL-1C1SAS	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira(porta)	2,27	S	2	0	0	56
SL-17C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_eReguaPlastico	0,7	N	2	0	0	0
SL-16C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Rotativa_Madeira_eReguaPlastico / iCortinados	0,7	E	2	0	0	0
SL-15C2DSL	15.VE_Fosco_4mm_Rotativa_Madeira	0,4	E	1	0	0	0
SL-13C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_eReguaPlastico / iCortinados	1,5	E	1	0	0	0
SL-5C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	1,05	E	4	0	0	32
SL-18C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	3,922	W	2	0	0	0
SL-72C2DSL	15.VE_JanDupla_Duplo+Simples_Rotativa_Madeira	1,05	N	1	52	61	74
SL-18C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	1,78	W	1	0	0	0
SL-18C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira	1,78	W	1	0	0	0
SL-7C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira_eReguaPlastico	1,05	NE	1	0	0	32
SL-7C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira_eReguaPlastico	1,05	NE	1	0	0	32
SL-7C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira	1,05	NE	2	0	0	32
SL-7C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Fixo_Madeira	1,05	NE	2	0	0	32
SL-13C2DSL	15.VE_Simples_4mm_Correr_Madeira_eReguaPlastico / iCortinados	1,5	E	1	0	0	0

Pavimentos

ID Edifício	Designação do Pavimento	Tipo de Pavimento	Tipo de isolamento térmico	U (W/m2K)	ID_Fonte_U
Refeitório e apoio ao pessoal	15.Pav_Exterior	Pavimento pesado	Não tem	3,10	valor por defeito
Refeitório e apoio ao pessoal	15.Pav_interior	Pavimento pesado	Não tem	2,42	valor por defeito

ID Sala	ID Elemento Pavimento	Área (m2)	Exterior	Btr
SL-99C3	15.Pav_Exterior	1,705	VERDADEIRO	-
SL-100C3	15.Pav_Exterior	7,27	VERDADEIRO	-
SL-101C3	15.Pav_Exterior	2,71	VERDADEIRO	-
SL-102C3	15.Pav_Exterior	11,23	VERDADEIRO	-
SL-5C2DSL	15.Pav_Exterior	13,3	VERDADEIRO	-
SL-5C2DSL	15.Pav_interior	11,9015	FALSO	0,8
SL-7C2DSL	15.Pav_interior	124,67	FALSO	0,8
SL-2C2DSL	15.Pav_Exterior	10	VERDADEIRO	-
SL-3C2DSL	15.Pav_Exterior	25,88	VERDADEIRO	-
SL-1C2DSL	15.Pav_Exterior	35,87	VERDADEIRO	-
SL-4C2DSL	15.Pav_Exterior	19,7625	VERDADEIRO	-

Iluminação

Designação	ID Edifício	ID Tipo Lâmpada	Potência de cada Lâmpada (W)	Nº Lâmpadas por Luminária (Uni)
15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	CFL - Fluorescente compacta	36	1
15.CFL_Compacta_36W_2Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	CFL - Fluorescente compacta	36	2
15.CFL_T5_tubulares_18W_1Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	T5 - Fluorescente tubular	18	1
15.Incandescentes_60W_1Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	Incandescente	60	1
15.IodetosMetálicos_100W_1Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	Iodetos Metálicos	100	1
15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	T8 - Fluorescente tubular	18	1
15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	T8 - Fluorescente tubular	18	2
15.CFL_T8_tubulares_18W_4Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	T8 - Fluorescente tubular	18	4
15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	T8 - Fluorescente tubular	36	1
15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	Refeitório e apoio ao pessoal	T8 - Fluorescente tubular	36	2

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID Tipo Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso
SL-100C3	1	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-101C3	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-102C3	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-103C3	9	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-105C3	2	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-105C3	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-106C3	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-107C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-108C3	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-108C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-108C3	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-10C2DSL	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-110C3	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-111C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-112C3	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-112C3	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-112C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-114C3	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-115C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-116C3	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-116C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-116C3	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-118C3	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-119C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-11C2DSL	2	15.Incandescentes_60W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID Tipo Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso
SL-11C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-120C3	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-120C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-120C3	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-122C3	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-123C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-124C3	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-124C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-124C3	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-126C3	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-127C3	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-128C3	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-128C3	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-128C3	2	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-12C1SAS	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-12C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-13C1SAS	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-13C2DSL	1	15.Incandescentes_60W_1Lamp	50,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14C1SAS	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-14C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	10,00%	Cantina_cozinha
SL-15C2DSL	1	15.Incandescentes_60W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-16C2DSL	1	15.Incandescentes_60W_1Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-17C1SAS	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-17C1SAS	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_4Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-17C2DSL	1	15.Incandescentes_60W_1Lamp	50,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID Tipo Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso
SL-18C1SAS	4	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-18C2DSL	5	15.IodetosMetálicos_100W_1Lamp	100,00%	Cantina sala refeições
SL-18C2DSL	10	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Cantina_sala refeições
SL-19C1SAS	2	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-1C1SAS	5	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-1C2DSL	22	15.CFL_T8_tubulares_18W_4Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-20C1SAS	3	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-21C1SAS	3	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-22C1SAS	8	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Copa, 1.5 horas por dia
SL-23C1SAS	3	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-24C1SAS	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-25C1SAS	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	5,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-26C1SAS	2	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-26C1SAS	8	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-26C1SAS-2	3	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-27C1SAS	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-28C1SAS	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-29C1SAS	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-2C1SAS	4	15.CFL_Compacta_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-2C2DSL	7	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-2C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_18W_4Lamp	50,00%	Cantina_cozinha
SL-30C1SAS	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-31C1SAS	5	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-33C1SAS	4	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID Tipo Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso
SL-34C1SAS	3	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-35C1SAS	2	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-36C1SAS	2	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-37C1SAS	1	15.Incandescentes_60W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-38C1SAS	1	15.CFL_T5_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-39C1SAS	3	15.Incandescentes_60W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-3C1SAS	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-3C2DSL	4	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-3C2DSL	13	15.CFL_T8_tubulares_18W_4Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-40C1SAS	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-41C1SAS	1	15.Incandescentes_60W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-4C1SAS	1	15.Incandescentes_60W_1Lamp	50,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-4C2DSL	24	15.CFL_T8_tubulares_18W_4Lamp	100,00%	Cantina_sala refeições
SL-5C1SAS	3	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-5C2DSL	3	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-69C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-6C1SAS	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-6C2DSL	2	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-71C2DSL	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-71C2DSL	18	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	50,00%	Alojamento_quarto
SL-72C2DSL	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-74C2DSL	2	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-74C2DSL	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-75C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-76C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID Tipo Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso
SL-77C2DSL	2	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-77C2DSL	6	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-77C2DSL	2	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-78C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-79C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-79C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-79C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-7AC1SAS	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-7C1SAS	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-7C2DSL	12	15.Incandescentes_60W_1Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-7C2DSL	12	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-7C2DSL	23	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-7C2DSL	10	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-80C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-81C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-82C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-82C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-82C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-83C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-84C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-84C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-84C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-85C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-86C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-87C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto

ID Sala	Nº Luminárias (Uni)	ID Tipo Iluminação	Carga de uso	Perfil de uso
SL-87C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-87C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-88C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-89C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-89C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-89C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-8C1SAS	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-8C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Cantina_cozinha
SL-90C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-91C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-92C2DSL	3	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-92C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-92C2DSL	1	15.CFL_Compacta_36W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-93C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-94C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-95C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Alojamento_quarto
SL-96C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_36W_1Lamp	10,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-97.85	2	15.CFL_T8_tubulares_18W_2Lamp	0,00%	Constante_0, Todos os dias
SL-97.85	15	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	0,00%	Constante_0, Todos os dias
SL-97C2DSL	1	15.CFL_T8_tubulares_18W_1Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-9C1SAS	1	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	100,00%	Escritório, 2 a 6a, 9-12h30 14h-18h00
SL-9C2DSL	6	15.CFL_T8_Tubulares_36W_2Lamp	10,00%	Cantina_cozinha

AVAC

ID Sala	Designação Unidade	Marca	P aquecimento kW	P arrefecimento kW
SL-103C3	Radiador Elétrico	Siemens	1,5	0
SL-107C3	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-108C3	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-111C3	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-112C3	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-115C3	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-116C3	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-119C3	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-120C3	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-123C3	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-124C3	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-127C3	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-128C3	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-13C2DSL	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-13C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1,5	0
SL-15C2DSL	Radiador Elétrico	-	0,7	0
SL-16C2DSL	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-17C2DSL	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-18C2DSL	Split – Ref .Pequeno - Alojamentos	-	-	4,6
SL-1C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-1C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-1C2DSL	Radiador Elétrico	Calorel	2	0
SL-1C2DSL	Radiador Elétrico	Calorel	2	0
SL-20C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-24C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-25C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-26C1SAS	Radiador Elétrico	Siemens	1,5	0
SL-26C1SAS	Radiador Elétrico	Siemens	1,5	0
SL-26C1SAS	Radiador Elétrico	Siemens	1,5	0

ID Sala	Designação Unidade	Marca	P aquecimento kW	P arrefecimento kW
SL-27C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-29C1SAS	Radiador Elétrico	Siemens	2	0
SL-2C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-2C2DSL	Radiador Elétrico	Calorel	2	0
SL-38C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-39C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-3C2DSL	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-3C2DSL	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-40C1SAS	Radiador Elétrico	-	0,7	0
SL-4C2DSL	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-4C2DSL	Radiador Elétrico	Calorel	2	0
SL-5C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-6C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-71C2DSL	Split - 71C2 - Alojamentos	-	-	5,75
SL-76C2DSL	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-77C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-79C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-7C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-80C2DSL	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-82C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-84C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-85C2DSL	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-87C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-89C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-8C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0
SL-90C2DSL	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-92C2DSL	Radiador Elétrico	Siemens	1	0
SL-93C2DSL	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-94C2DSL	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-95C2DSL	Radiador Elétrico	Crussel	0,7	0
SL-9C1SAS	Radiador Elétrico	EFACEC	1,5	0

Anexo D – Simulação Energética

1. Classificação Energética e Medidas de melhoria

Para finalizar o procedimento utilizado ao presente trabalho, resta apenas a introdução de dados no programa de simulação para obtenção tanto das classes energéticas dos edifícios como das medidas de melhorias associadas a cada um. Como tal, na utilização do programa de simulação dinâmica ECO.AP, que usa como programa base de simulação energética o EnergyPlus, existe a necessidade de seguir alguns passos definidos pelo próprio programa.

Quando se inicia um novo estudo no programa, o próprio já mostra todos os principais pontos a executar ao longo do estudo (Figura 1.1). Entre estes estão os três principais pontos descritivos em relação ao estudo: localização; edifício; espaços que compõem o edifício. E, de seguida, as duas últimas fases do estudo, correspondentes à própria simulação: resumo e simulação; resultados.



Figura 1.1 - Ordem de Ações do Simulador ECO.AP

1.1. Localização

Nesta primeira parte, o programa mostra-nos um layout simples de introdução de dados onde se consegue observar um quadrado com um mapa de Portugal. No mapa, pode-se pesquisar o local exato onde o edifício está instalado, inserindo de seguida uma marca identificadora deste espaço (Figura 1.1.1).

Com este simples procedimento, o simulador automaticamente introduz dados de latitude, longitude, altitude e indicações climáticas da localidade escolhida. Isto serve para que o próprio simulador, quando iniciada a simulação fina, consiga obter todos os dados de clima ao longo do ano.



Figura 1.1.1 - Localização do Edifício

Ao obter todos estes dados, o programa consegue estabelecer as necessidades de aquecimento e arrefecimento finais, para os espaços climatizados, tal como todas as trocas de calor existentes entre a envolvente que separa espaços exteriores de espaços interiores.

Adicionalmente, pode ainda ser inserido, num campo específico, o nome que se pretende atribuir ao edifício presente no estudo. Esta particularidade serve para que seja possível, através do menu inicial, escolher em qual dos edifícios se pretende entrar para executar qualquer tipo de alterações que sejam necessárias. Este procedimento é necessário sempre que se volte a iniciar secção no programa ECO.AP.

1.2. Edifício

Após a atribuição de uma localidade ao edifício, passa-se a algumas indicações gerais a referir em relação ao próprio edifício. Nesta fase, são introduzidos dados relativamente a informações gerais do edifício tal como alguns sistemas que não definem uma zona térmica em específico, mas sim representativas do edifício como um completo.

Entre estes dados, seguindo uma ordem de introdução de dados definida pelo simulador da esquerda para a direita segundo a figura 1.2. Começamos por introduzir alguns dados gerais relativos ao edifício e terminamos por introduzir referências em relação a sistemas de transporte de pessoas e cargas.



Figura 1.2 - Descrição do Edifício

1.2.1. Indicações Gerais do Edifício

Em relação a indicações gerais que definem o edifício devem ser introduzidos todos os dados que definem o próprio edifício. Começando por descrever o seu enquadramento no SCE, definindo o seu ano de construção, área útil de pavimento, número de pisos e ainda a orientação da sua fachada principal.

Nesta fase pode ainda ser definida, caso se pretenda diminuir o tempo de introdução de dados no simulador, a tipologia predominante no edifício. Mesmo que isto não seja obrigatório ser definida, irá facilitar na definição dos espaços caso o edifício tenha de facto uma tipologia predominante na definição das suas zonas térmicas.

1.2.2. Energias Renováveis

Existindo nos dias de hoje, diversos tipos de sistemas de energias renováveis, que atuam diretamente sobre o peso final de consumos dos edifícios, seria de esperar que o simulador tivesse uma separatória para se definir estes sistemas.

Nesta parte é pedido as características de todos os sistemas renováveis que estejam implementados no edifício. Entre estes encontramos os Sistemas solares térmicos em que se devem definir as suas principais características como área útil, rendimento, coeficientes de perdas térmicas, inclinação e orientação. Os Sistemas solares fotovoltaicos, cuja sua caracterização só se diferencia da dos sistemas solares térmicos porque em vez de ser pedido os coeficientes de perdas térmicas é pedido a potência dos equipamentos. E no final os Sistemas de biomassa onde simplesmente se deve referir se existem ou não.

Para que seja possível entender melhor o que foi aqui descrito, na próxima figura é demonstrado o layout representativo desta introdução de dados.

The image displays three panels for data entry in a simulation software:

- Sistema solar térmico:** Includes a dropdown for 'Plano c/vidro', input fields for 'Área [m²]' (33.5), 'Rendimento' (0.75), 'Coeficiente de Perdas Térmicas' (A1: 3.70, A2: 0.02), 'Inclinação [°]' (40), and 'Orientação [°]' (180). It also has a section for 'Contribuição [%]' with values for 'Água Quente Sanitária' (100), 'Água Quente Piscina' (0.0), and 'Aquecimento' (0).
- Sistema solar fotovoltaico (só de autoconsumo):** Features a dropdown for 'Não tem', input fields for 'Potência [kW]' (0), 'Área [m²]' (0), and 'Rendimento' (0.063), along with 'Inclinação [°]' (40) and 'Orientação [°]' (180).
- Biomassa:** Shows a dropdown for 'Não tem'.

Figura 1.2.2.1 - Introdução de dados para Sistemas de Energias Renováveis

1.2.3. Exterior

Relativamente ao exterior do edifício, não existe nenhum tipo de sistema complexo necessário de descrever. A única informação pedida neste indicador é somente de forma a definir a iluminação exterior do edifício, caso exista.

Como tal, se existir sistemas de iluminação em alguma zona exterior do edifício, deve-se introduzir a sua potência total e respetivas horas de utilização diárias.

1.2.4. Sistemas de Transporte de Pessoas e Cargas

Para terminar este o subcapítulo relativo a informações gerais do edifício, é em último caso pedido as indicações de referência dos sistemas de transporte de pessoas ou cargas.

Apesar dos sistemas de ascensores serem de fácil definição, visto que basta indicar o número de equipamentos do género que estão presentes no edifício, tal como o número de pisos servidos, carga máxima e respetiva classe energética. No que diz respeito tanto a escadas mecânicas como a tapetes rolantes existe uma necessidade de introdução de dados muito mais complexa.

De forma a evitar uma longa listagem de propriedades a descrever para estes dois últimos tipos de sistemas de transporte de pessoas e cargas, pode ser observado, na próxima figura (Figura 1.2.4.1), o layout estabelecido no simulador que mostra os dados que se terá de recolher caso existam equipamentos do género.

Edifício

Geral | Renováveis | Exterior | **Sistemas de transporte de pessoas e cargas**

Tem sistemas de mobilidade?

O edifício possui sistemas de mobilidade, como elevadores, escadas mecânicas ou tapetes rolantes?

Sistema	Energia total: (kWh)
Ascensores	2012,25
Escadas Mecânicas	0,00
Tapetes Rolantes	0,00

Ascensores

- Número: 1
- Número de pisos servidos: 4
- Carga (kg): 750

Escadas Mecânicas

- Número: 0
- Passageiros: 8000
- Velocidade (m/s): 0,5
- Tempo de standby (h): 12
- Tempo de autostart (h): 0
- Tempo de poweroff (h): 0
- Tempo de velocidade nominal (h): 10
- Tempo de velocidade reduzida (h): 2
- Tempo acessório (h): 0
- Tempo vazio (h): 0
- Desnível (m): 4,5
- Inclinação (°): 30

Tapetes Rolantes

- Número: 0
- Passageiros: 8000
- Velocidade (m/s): 0,5
- Tempo de standby (h): 12
- Tempo de autostart (h): 0
- Tempo de poweroff (h): 0
- Tempo de velocidade nominal (h): 10
- Tempo de velocidade reduzida (h): 2
- Tempo acessório (h): 0
- Tempo vazio (h): 0
- Comprimento (m): 5

Figura 1.2.4.1 - Sistemas de Transporte de Pessoas e Cargas

1.3. Espaços

Finalizando o processo necessário de descrição do edifício, é solicitada a definição dos espaços de forma a caracterizar todas as zonas térmicas previamente definidas. Para cada zona térmica são introduzidos todos os dados relativos a indicações gerais de definição da zona, da envolvente, dos equipamentos, da iluminação interior, dos sistemas energéticos e ainda a definição gráfica de todos os perfis de utilização horários.

Todo o processo deve ser executado para cada uma das zonas térmicas associadas ao edifício. Ou seja, sempre que é adicionado um novo espaço nesta área de introdução, deve ser descrito de acordo com o que será tratado neste subcapítulo referente aos espaços.

1.3.1. Indicações Gerais

Na definição de uma zona térmica começa-se por indicar informações gerais relativas a cada um dos espaços que constituem o edifício.

Em coincidência com o que já foi dito anteriormente para o caso da localização, neste ponto deve-se atribuir um nome ao espaço que se está a definir. Tendo em conta que

poderá também existir a necessidade de alterar algo em zonas térmicas específicas, deve-se ter o cuidado de utilizar nomenclaturas que facilitem a movimentação entre espaços.

Para que se consiga uma correta definição de cada espaço, são pedidos os dados relativos à área e pé direito, para que se consiga ter uma “imagem” da volumetria do espaço a definir. Adicionalmente, é solicitado o número de ocupantes, quantidade de AQS consumidas em l/dia e ainda o fator de carga de ocupação.

Em relação ao fator de carga, consiste num valor que pode variar entre 0 a 1 sendo que este corresponde a uma percentagem de utilização do espaço que influencia diretamente sobre o perfil de utilização escolhido para a zona num ponto mais avançado desta caracterização. Ou seja, deve-se alterar este valor caso alguma zona não esteja de acordo com os valores de ocupação normais para o tipo de utilização escolhido.

1.3.2. Envoltente dos Espaços

Na caracterização da envolvente dos espaços, o simulador divide a sua descrição tendo em conta cada um dos sistemas que se devem definir. Como tal, existem imagens na parte esquerda do layout representativo da envolvente que ao selecionar, alteram as informações a serem inseridas.

Ao observar a Figura 1.3.2.1 conseguimos perceber que estas imagens pretendem distinguir os locais de introdução de dados para coberturas, paredes, pavimentos e envidraçados.

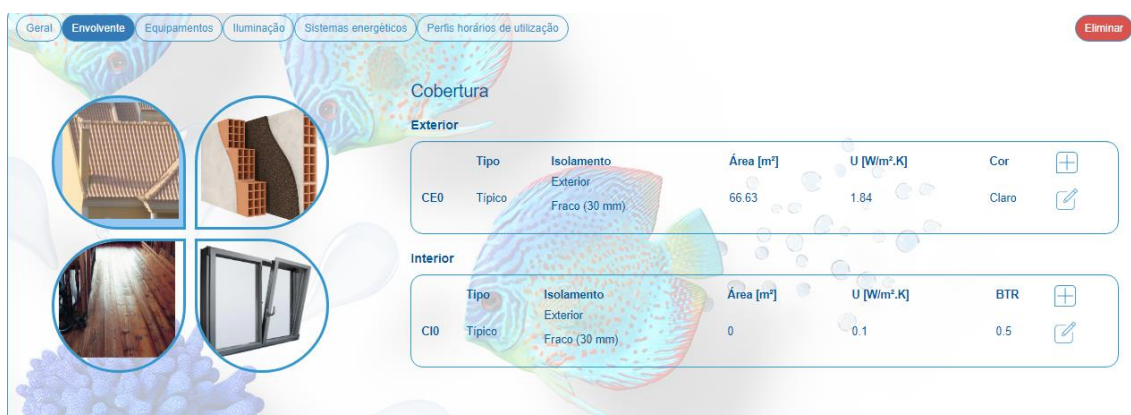


Figura 1.3.2.1 - Envoltente dos Espaços

No caso das Coberturas estas podem ser de contacto com o exterior ou interior como se pode ver na figura 1.3.2.1. Para coberturas em contacto com o exterior é solicitado a sua área útil, coeficiente de transmissão térmica e o tipo de cor associado. No caso das coberturas em contacto com espaços interiores, deve-se definir também a sua área útil e coeficiente de transmissão térmica, mas definir o valor de b_{tr} em vez da sua cor.

No que diz respeito a paredes e pavimentos, acaba por seguir mais ou menos as mesmas regras que o sistema utilizado para as coberturas. A única diferença que se pode encontrar para o caso das paredes é a introdução da orientação da parede se esta estiver em contacto com um espaço exterior, e no caso dos pavimentos não existe a introdução de cor no contacto com o exterior.

Para finalizar a caracterização da envolvente, só resta a definição dos envidraçados. Neste caso, devem ser adicionadas, sempre que se encontre diferentes tipos, informações relativas á sua orientação, área, coeficiente de transmissão térmica, fatores solares (Anexo E) e ainda o ângulo que as palas fazem com o centro do envidraçado que se esteja a definir. Não existindo palas que resultem num sombreamento do envidraçado ao longo do dia, então estes valores de ângulo devem ser mantidos com um valor 0.

Na presença de mais do que um envidraçado com as mesmas características no espaço, deve-se proceder à soma das suas áreas e com isto colocar numa só célula os dados referentes a esta soma.

Como se pode entender ao longo da explicação, a definição da envolvente só é necessária caso exista contacto com algum espaço exterior ou zonas do tipo B. Ou seja, na possibilidade de haver espaços que estão somente em contacto com outras zonas térmicas do tipo A (zona térmica com utilização ao longo do dia) pode acontecer que não seja necessária a descrição da sua envolvente, facilitando o trabalho nestes casos.

1.3.3. Equipamentos

Nos equipamentos, a sua definição rege-se de acordo com um único layout, como no caso das indicações gerais. Neste campo são introduzidas informações sobre todos os equipamentos, alimentados por via elétrica ou combustível, que caracterizem o espaço.

Assim, para casos elétricos e combustíveis, são inseridas informações de potência instantânea, fração de calor removida do espaço, caso exista, e o fator de carga. Mais uma vez, o fator de carga irá influenciar diretamente com os perfis de utilização, pelo que só se deve alterar este valor para baixo de 1 caso se verifique uma utilização anormal no equipamento especificado.

Para além disto, na presença de equipamentos auxiliares que estejam ligados todos os dias durante horas pré-determinadas, deve-se colocar o seu nome, potência e horas/dia de acordo com a sua utilização diária. Como um destes casos podemos ter os exemplos dos frigoríficos que constituem um consumo mais ou menos constante ao longo de 24 horas por dia e devem ser introduzidos, segundo a figura 1.3.3.1, no local dos equipamentos auxiliares.

Equipamentos Elétricos		Equipamentos Combustíveis		Auxiliar		
Nome	Potência[kW]	Nome	Potência[kW]	Nome	Potência[kW]	Horas/dia(h)
	0.40	Não tem	0		0	0
		Gás natural	0		0	0
			0		0	0

Figura 1.3.3.1 - Descrição dos Equipamentos

Na figura 1.3.3.1 podemos observar que só existe um campo de introdução de dados de equipamentos elétricos e combustíveis, isto deve-se ao facto de que se deve utilizar um consumo global dos equipamentos que definem o espaço.

1.3.4. Iluminação Interior

A iluminação exterior representa dados introduzidos na parte geral dos edifícios, no entanto a iluminação interior depende de alguns fatores que não são considerados neste tipo de definição. Desta forma, a iluminação interior depende muito mais do tipo de utilização que pode ser encontrado em cada espaço.

Para realizar uma caracterização precisa das informações de iluminação devem ser introduzidos dados de iluminância (lx), para cada zona, como também de potência instalada e respetivo fator de carga. O layout, estabelecido pelo simulador para este efeito, permite a introdução de diversos sistemas de iluminação.

A possibilidade de introduzir diversos dados de iluminância, potência e fator de carga permite-nos definir alguns graus de complexidade nos sistemas de iluminação para cada zona térmica. Este parâmetro é benéfico caso exista diferentes tipos de utilização, para estes sistemas, no espaço que se está a definir. Ou seja, permite-nos definir com muito mais detalhe todo o sistema de iluminação.

1.3.5. Sistemas Energéticos

Tal como no caso da envolvente, na definição dos sistemas energéticos para cada zona térmica é escolhida numa apresentação de imagens, do lado esquerdo do layout, o tipo de sistema energético que se pretende definir.

Desta forma, existem imagens que indicam os principais sistemas energéticos que podem ser encontrados em cada espaço. Com a finalidade de caracterizar os sistemas de aquecimento, arrefecimento, AQS, ventilação e bombas de acordo com os dados recolhidos nas visitas aos edifícios. Este layout pode ser observado na próxima figura 1.3.5.1.

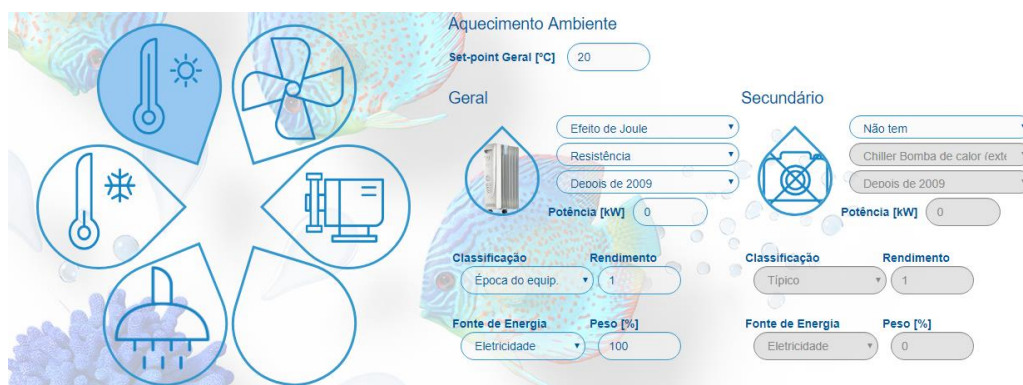


Figura 1.3.5.1 - Sistemas Energéticos

1.3.5.1. Aquecimento e Arrefecimento

Para o aquecimento e arrefecimento, a introdução de dados é mais ou menos semelhante entre si. Assim, para sistemas de aquecimento deve ser introduzido o tipo de equipamentos e seu ano de instalação, tanto como os seus valores de potência e rendimento. Por sua vez, os sistemas de arrefecimento só se diferenciam desta caracterização devido ao facto de que em vez de ser introduzido o seu rendimento, é pedido o valor de eficiência energética (EER) que o define.

Caso necessário, pode-se introduzir indicações para sistemas secundários tanto como pode ser alterada a fonte de energia utilizada pelo próprio sistema. Para este tipo de sistemas energéticos é ainda importante referir que se deve definir o seu set-point geral, que de acordo com a legislação aplicada a classificações energéticas teria um valor estático de 20°C sempre que existisse qualquer tipo de utilização do espaço.

Na figura 3.16, anteriormente imposta, pode ser observado o layout de introdução de dados utilizado pelo simulador para o caso dos sistemas de aquecimento.

1.3.5.2. Águas Quentes Sanitárias

Sendo este tipo de sistemas também uma forma de aquecimento de um fluido, a sua definição também segue algumas diretrizes utilizadas para o caso dos sistemas de aquecimento e arrefecimento ambiente. Como tal, para estes sistemas também é necessária a introdução do tipo de sistemas, que por si só define também o seu tipo de alimentação, como também o seu ano de instalação, potência e rendimentos associado.

Para os sistemas de AQS, também podem ser definidos sistemas auxiliares caso exista uma distribuição distinta por parte de mais do que um sistema de AQS.

O seu layout de certa forma é equivalente à figura 3.16 em que a única diferença consiste no facto de não aparecer o seu set-point. Isto acontece porque quando se define as indicações gerais relativas ao espaço já estamos por si a definir a quantidade de AQS consumida em l/dia a 60°C. Para além disto, contrariamente aos sistemas de aquecimento e arrefecimento que alimentam somente a zona térmica definida, os sistemas de AQS podem alimentar ainda outros sistemas espalhados pelo edifício.

1.3.5.3. Sistemas de Ventilação

Apesar do sistema de recolha de informação para sistemas de ventilação requerer um pouco mais de trabalho em termos de estudo, em vez de só procurar as suas especificações, a introdução de dados no simulador é muito mais simples. Isto porque, para estes sistemas só é necessário impor o caudal de extração (m^3/h), a potência de extração (kW) e, automaticamente, o simulador impõe o seu valor de potência específica (SFP) como podemos observar na figura 1.3.5.3.1.

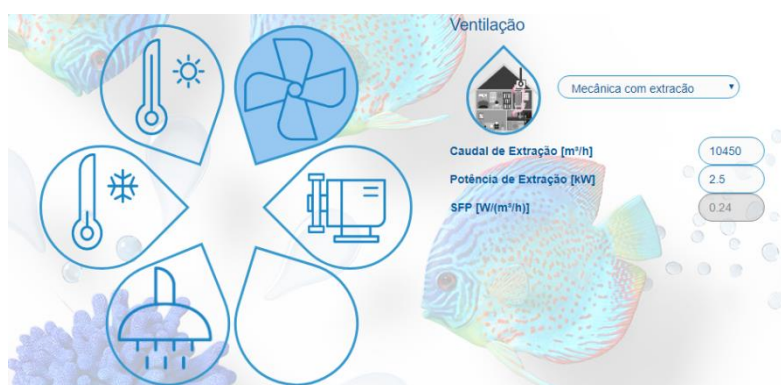


Figura 1.3.5.3.1 - Sistemas de Ventilação

1.3.5.4. Bombas

Para finalizar os sistemas energéticos resta a descrição das bombas associadas á movimentação de fluidos pelas tubagens. Este tipo de sistemas é normal de ser observado em conjunto tanto com sistemas AQS com também com sistemas a gás.

Em equivalência aos sistemas de ventilação, a sua definição no simulador também é bastante simples. Isto acontece porque para este tipo de sistemas somente é necessária a definição da potência média consumida em funcionamento e as respetivas horas de funcionamento diárias. Adicionalmente pode ainda ser implementado a função de caudal variável a este tipo de sistemas, sendo que caso não existam quaisquer tipos de sistemas de bombas de alimentação pode-se retirar alterando o campo onde está “tem” para “não tem”, como se pode ver na figura 1.3.5.4.1.

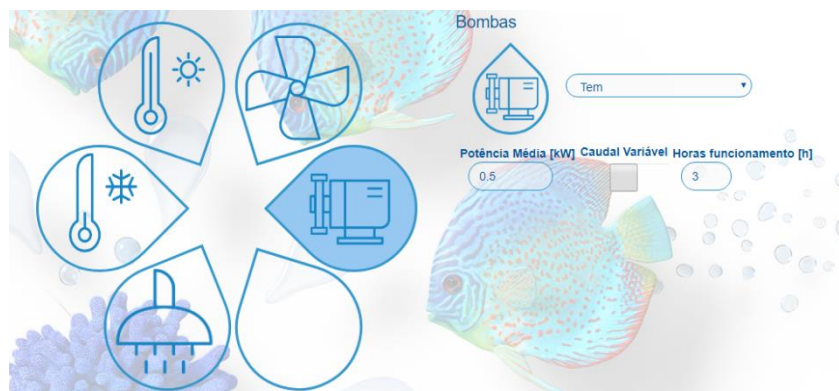


Figura 1.3.5.4.1 - Bombas

1.3.6. Perfis de Utilização

Para terminar a caracterização dos espaços do edifício fica em falta a definição gráfica de todos os perfis de utilização associados aos demais tipos de sistemas já referidos anteriormente. Entre estes perfis estão: ocupação, iluminação, equipamentos a gás, equipamentos elétricos, ventilação, aquecimento e arrefecimento.

Na figura 1.3.6.1 será mostrado o layout utilizado para definir os gráficos de percentagem de utilização ao longo do dia. A existência de opções de gravar e carregar perfil permite que o utilizador defina um perfil base para a descrição de um tipo de utilização, como o exemplo de escritórios, cozinhas, quartos, etc. Estas opções tornam-se uma mais-valia para o simulador visto que permitem para diferentes espaços carregar perfis anteriormente definidos, diminuindo o tempo consumido nesta descrição.

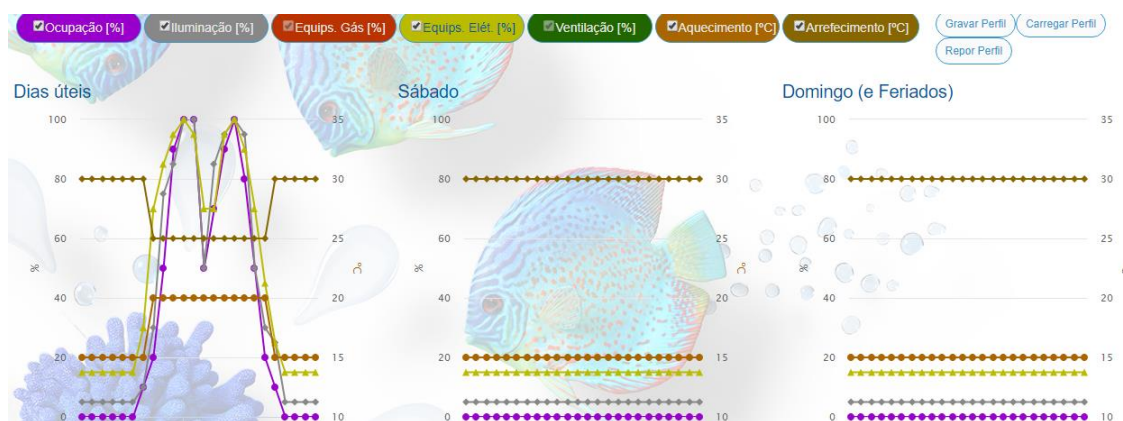


Figura 1.3.6.1 - Perfis de Utilização

1.4. Simulação de Medidas de Melhoria

Após implementar todas as informações necessárias para descrever todas as zonas térmicas que definem o edifício, de acordo com a figura 3.9, no simulador só restaria executar o processo de simulação. Neste processo o programa divide as suas ações em dois principais pontos, em que um se escolhe e executa a própria simulação e no outro simplesmente se observa, de acordo com um layout pré-estabelecido pelo simulador, os resultados.

Existem dois tipos de simulação que podem ser realizados no programa ECO.AP em que um executa a simulação em termos de consumos e classificação energética do edifício e a outra realiza a análise das medidas de melhoria que podem ser aplicadas de acordo com os resultados obtidos nesta primeira simulação. Ou seja, a simulação das medidas de melhoria só pode ser executada posteriormente a ser feita a simulação da classe energética do edifício.

Posteriormente a se conseguir todos os resultados que se pretende (neste trabalho ter-se á de realizar para ambos os edifícios os dois tipos de simulação) pode então, através da escolha do campo “Resultados” verificar todas as informações obtidas pela simulação. Entre as quais se apresentam todos os consumos obtidos nos demais sistemas de iluminação, aquecimento, arrefecimento, gás, equipamentos, AQS, Bombas, Ventilação e respetivas reduções de consumo caso exista qualquer tipo de sistema renovável aplicado ao edifício. Para além disto, após a primeira simulação apresenta ainda a classe energética do edifício e depois da simulação das medidas de melhoria apresenta quais as medidas a aplicar, diminuições nos consumos e novas classes energéticas obtidas pela aplicação de cada um destes casos.

Anexo E – Tabelas Extra

1 – Resistências Térmicas Superficiais

Sentido do fluxo de calor	Resistência térmica [m ² .°C/W]	
	Exterior R _{se}	Interior R _{si}
Horizontal	0,04	0,13
Vertical	Ascendente	0,04
	Descendente	0,04

2 – Valores de Resistência para Espaços de Ar Não Ventilados

Direcção e sentido do fluxo de calor	Espessura [mm]	R _{ar} [m ² .°C/W]
Horizontal	< 5	0,00
	5	0,11
	10	0,15
	15	0,17
	25 a 300	0,18
Vertical Ascendente	< 5	0,00
	5	0,11
	10	0,15
	15 a 300	0,16
Vertical Descendente	< 5	0,00
	5	0,11
	10	0,15
	15	0,17
	25	0,19
	50	0,21
	100	0,22
300	0,23	

3 – Coeficiente de Redução de Perdas

b_{tr}	$V_{enu} \leq 50m^3$		$50m^3 \leq V_{enu} < 200m^3$		$200m^3 \leq V_{enu}$	
	$f^{(1)}$	$F^{(2)}$	f	F	f	F
$Ai/Au < 0.5$	1.0		1.0		1.0	
$0.5 \leq Ai/Au < 1$	0.7	0.9	0.8	1.0	0.9	1.0
$1 \leq Ai/Au < 2$	0.6	0.8	0.7	0.9	0.8	1.0
$2 \leq Ai/Au < 4$	0.4	0.7	0.5	0.9	0.6	0.9
$4 \leq Ai/Au$	0.3	0.5	0.4	0.8	0.4	0.8

4 – Parede Exterior Rebocada Simples (Anterior a 1960)

Espessura da Alvenaria [m]	0,30	0,60	0,90	1,20
U [W/(m ² .°C)]	2,4	1,8	1,4	1,2

5 – Parede Exterior Rebocada Simples ou Dupla (Posterior a 1960)

Espessura da Alvenaria [m]	0,18 a 0,20	0,23 a 0,29	0,30	0,35
U [W/(m ² .°C)]	1,7	1,3	1,1	0,96

6 – Coeficiente de Transmissão Térmica para Coberturas

Coberturas (Fluxo Ascendente)	U [W/(m ² .°C)]
Cobertura Leve Inclinada ⁽¹⁾	3,80
Cobertura Pesada Inclinada ⁽²⁾	3,40
Cobertura Pesada Horizontal ⁽²⁾	2,60

(1) – Cobertura de madeira fortemente ventilada

(2) – Betão

7 – Coeficientes de Transmissão Térmica para Pavimentos

Pavimentos (Fluxo Descendente)	U [W/(m ² .°C)]
Pavimento Leve ⁽¹⁾	2,20
Pavimento Pesado ⁽²⁾	3,10

(1) – Pavimento de madeira do tipo barrotes e soalho sem tecto interior

(2) – Betão

8 – Coeficiente de Transmissão Térmica para Vãos Envidraçados [26]

Tipo de vão envidraçado	Número de vidros	Tipo de janela	Esp. da lâmina de ar [mm]	Uw [W/(m2.°C)]	Uwdn [W/(m2.°C)]		
					Dispositivo de oclusão nocturna		
					Cortina interior opaca	Outros dispositivos	
Com permeabilidade ao ar elevada	Com permeabilidade ao ar baixa						
Vãos envidraçados com caixilharia de madeira							
Simples (1 janela)	Vidro simples	Fixa, Giratória ou de correr	–	5,1	4,3	3,9	3,4
	Vidro duplo		6	3,3	2,9	2,8	2,5
			16	2,8	2,5	2,4	2,2
			16 low ε	2,6	2,4	2,3	2
Duplo (2 janelas)	Vidro Simples (cada janela)	50 a 100 mm (entre janelas)	2,5	2,3	2,2	2	
Vãos envidraçados com caixilharia de plástico							
Simples (1 janela)	Vidro simples	Fixa, Giratória ou de correr	–	4,9	4,1	3,8	3,3
	Vidro duplo		6	3,2	2,9	2,7	2,4
			16	2,7	2,5	2,3	2,1
			16 low ε	2,5	2,3	2,2	2
Duplo (2 janelas)	Vidro Simples (cada janela)	50 a 100 mm (entre janelas)	2,4	2,2	2,1	1,9	
Vãos envidraçados com caixilharia metálica							
Simples (1 janela)	Vidro Simples	Fixa	–	6	4,9	4,5	3,8
		Giratória	–	6,2	5	4,6	3,9
		De correr	–	6,5	5,2	4,8	4,1
	Vidro Duplo	Fixa	6	3,9	3,4	3,2	2,8
			16	3,5	3,1	2,9	2,6
			16 low ε	3,1	2,8	2,6	2,3
		Giratória	6	4,3	3,7	3,4	3
			16	3,8	3,3	3,1	2,7
			16 low ε	3,6	3,2	3	2,6
		De correr	6	4,5	3,9	3,6	3,1
			16	4	3,5	3,3	2,9
			16 low ε	3,7	3,3	3,1	2,7
	Duplo (2 janelas)	Vidro Simples (cada janela)	Fixa, Giratória ou de correr	50 a 100 mm (entre janelas)	3,1	2,8	2,6

9 – Fator Solar do vidro para uma Incidência Normal ao Vão

Composição do vidro		$g_{L,vi}$
Vidro Simples	Incolor 4 mm	0,88
	Incolor 5 mm	0,87
	Incolor 6 mm	0,85
	Incolor 8 mm	0,82
	Fosco	(1)
Vidro duplo (int. + ext.)	Incolor 4 a 8 mm + Incolor 4 mm	0,78
	Incolor 4 a 8 mm + Incolor 5 mm	0,75
	Fosco	(1)

(1) – Nas Situações de vidro fosco, podem ser utilizados valores de fatores solares correspondentes às soluções de vidro incolor de igual composição.

**10 – Valores correspondentes do Fator Solar de Vãos Envidraçados com Vidro
Corrente e Dispositivos de Proteção Solar**

Tipo de Proteção	g_{Tvc}						
	Vidro Simples			Vidros duplos			
	Clara	Média	Escura	Clara	Média	Escura	
Proteções exteriores	Portada de madeira	0,04	0,07	0,09	0,03	0,05	0,06
	Persianas de régua de madeira	0,05	0,08	0,10	0,04	0,05	0,07
	Persianas de réguas metálicas ou plásticas	0,07	0,10	0,13	0,04	0,07	0,09
	Estore veneziano de lâminas de madeira	–	0,11	–	–	0,08	–
	Estore veneziano de lâminas metálicas	–	0,14	–	–	0,09	–
	Lona opaca	0,07	0,09	0,12	0,04	0,06	0,08
	Lona pouco transparente	0,14	0,17	0,19	0,10	0,12	0,14
	Lona muito transparente	0,21	0,23	0,25	0,16	0,18	0,20
	Estores de lâminas	0,45	0,56	0,65	0,47	0,59	0,69
	Proteções interiores	Cortinas opacas	0,33	0,44	0,54	0,37	0,46
Cortinas ligeiramente transparentes		0,36	0,46	0,56	0,33	0,47	0,56
Cortinas transparentes		0,38	0,48	0,58	0,39	0,48	0,58
Cortinas muito transparentes		0,70	–	–	0,63	–	–
Portadas opacas		0,30	0,40	0,50	0,35	0,46	0,58
Persianas		0,35	0,45	0,57	0,40	0,55	0,65

**11 – Valores Base de Eficiência para Equipamentos Convencionais de
Climatização e produção de AQS**

Tipo de Sistema	Eficiência	Idade do Sistema	Factor
Resistência elétrica para aquecimento ambiente	1,00	–	–
Termoacumulador elétrico para aquecimento ambiente e/ou preparação de AQS	0,90	Entre 1 a 10 anos	0,95
		> 10 anos	0,90
		> 20 anos	0,80
Esquentador ou caldeira a combustível gasoso ou líquido para aquecimento ambiente e/ou preparação de AQS	0,75	Depois de 1995	0,95
		Até 1995	0,80
Caldeira combustível sólido, recuperadores de calor ou salamandras para aquecimento ambiente e/ou preparação de AQS	0,75	Entre 1 a 10 anos	0,95
		> 10 anos	0,90
		> 20 anos	0,80
Sistema de ar condicionado para arrefecimento ambiente, aquecimento ambiente ou bombas de calor para preparação de AQS	2,50	Entre 1 a 10 anos	0,95
		> 10 anos	0,90
		> 20 anos	0,80

Cálculos Edifício de Transportes:

13.cob01-piso3/2-teto falso

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{2,6} + 0,16 \leftrightarrow U = 1,84 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

Cálculos Edifício do Refeitório:

15.cob_horizontal_TetoFalso

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{2,6} + 0,16 \leftrightarrow U = 1,84 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

15.cob_horizontal_2Ri

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{2,6} - 0,04 + 0,10 \leftrightarrow U = 2,25 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

15. PI 40cm

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{1,10} - 0,04 + 0,13 \leftrightarrow U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

15. PI 15cm

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{1,70} - 0,04 + 0,13 \leftrightarrow U = 1,47 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

Anexo F – Auditoria Energética

1 – Dados do Quadro Geral do Edifício de Transportes

Dia	Data	Somatório (W)	Contagens	kWh/dia
Sex.	23/11/2018	13112447	776	405,5
Sáb.	24/11/2018	11975462	1440	199,6
Dom.	25/11/2018	12622867	1440	210,4
Seg.	26/11/2018	23814771	1440	396,9
Ter.	27/11/2018	23866274	1440	397,8
Qua.	28/11/2018	24603639	1440	410,1
Qui.	29/11/2018	24133813	1440	402,2
Sex.	30/11/2018	11786594	874	323,7

2 – Consumo Geral do Edifício de Transportes

Dias uteis	397,8	100238,4
Sabados, domingos e feriados	205,0	23983,4
	Média (kWh/dia)	Anual (kWh/ano)
		124221,7

3 – Dados de Aquecimento do Edifício de Transportes

Dia	Data	Somatório (W)	Contagens	kWh/dia
Sex.	23/11/2018	3828832	779	118,0
Sáb.	24/11/2018	0	1440	0,0
Dom.	25/11/2018	0	1440	0,0
Seg.	26/11/2018	6403997	1440	106,7
Ter.	27/11/2018	7688010	1440	128,1
Qua.	28/11/2018	8793290	1440	146,6
Qui.	29/11/2018	7876963	1440	131,3
Sex.	30/11/2018	5599065	874	153,8

4 – Dados do Quadro Geral do Edifício do Refeitório

Dia	Data	Somatório (W)	Contagens	kWh/dia
Ter.	15/01/2019	21829256	757	692,1
Qua.	16/01/2019	43860807	1440	731,0
Qui.	17/01/2019	42093329	1440	701,6
Sex.	18/01/2019	42770695	1440	712,8
Sáb.	19/01/2019	29092231	1440	484,9
Dom.	20/01/2019	27219733	1440	453,7
Seg.	21/01/2019	38608588	1440	643,5
Ter.	22/01/2019	39831928	1440	663,9
Qua.	23/01/2019	43286784	1440	721,4
Qui.	24/01/2019	40905893	1440	681,8
Sex.	25/01/2019	36754682	1440	612,6
Sáb.	26/01/2019	24785552	1440	413,1
Dom.	27/01/2019	27659151	1440	461,0
Seg.	28/01/2019	39558193	1440	659,3
Ter.	29/01/2019	37785067	1440	629,8
Qua.	30/01/2019	39369417	1440	656,2
Qui.	31/01/2019	36361059	1440	606,0
Sex.	01/02/2019	33199234	1219	653,6

Nota: Tendo em conta que não foi possível destacar os valores de aquecimentos no edifício do Refeitório, realizou-se, durante o verão, novas análises específicas à zona dos alojamentos e refeitórios e à zona dos Consultórios de forma a associar a diferença de potência aos consumos de aquecimento no edifício.

5 – Dados dos Alojamentos e do Refeitório do Edifício do Refeitório (Verão)

Dia	Data	Somatório (W)	Contagens	kWh/dia
Seg.	15/07/2019	8331086	763	262,1
Ter.	16/07/2019	16148075	1440	269,1
Qua.	17/07/2019	17390799	1440	289,8
Qui.	18/07/2019	16718040	1440	278,6
Sex.	19/07/2019	15723749	1440	262,1
Sáb.	20/07/2019	7453990	1440	124,2
Dom.	21/07/2019	6694220	1440	111,6
Seg.	22/07/2019	16065730	1440	267,8
Ter.	23/07/2019	15094832	1440	251,6
Qua.	24/07/2019	17071012	1440	284,5
Qui.	25/07/2019	16617799	1440	277,0
Sex.	26/07/2019	15362014	1440	256,0
Sáb.	27/07/2019	6201203	1440	103,4
Dom.	28/07/2019	6771623	1440	112,9
Seg.	29/07/2019	3760812	515	175,3

6 – Dados dos Consultórios do Edifício do Refeitório (Verão)

Dia	Data	Somatório (W)	Contagens	kWh/dia
Seg.	15/07/2019	1355211	584	55,7
Ter.	16/07/2019	4208057	1440	70,1
Qua.	17/07/2019	3880675	1440	64,7
Qui.	18/07/2019	3745939	1440	62,4
Sex.	19/07/2019	3572524	1440	59,5
Sáb.	20/07/2019	2377956	1440	39,6
Dom.	21/07/2019	2378251	1440	39,6
Seg.	22/07/2019	3856710	1440	64,3
Ter.	23/07/2019	4039596	1440	67,3
Qua.	24/07/2019	3868792	1440	64,5
Qui.	25/07/2019	3796515	1440	63,3
Sex.	26/07/2019	3510297	1440	58,5
Sáb.	27/07/2019	2399251	1440	40,0
Dom.	28/07/2019	2383671	1440	39,7
Seg.	29/07/2019	2054052	694	71,0

7 – Dados de Aquecimento do Edifício do Refeitório

Aquecimento (kWh/dia)						
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
322,81	332,81	351,11	322,46	341,61	284,94	305,43

8 – Consumos do Edifício do Refeitório

Quadro Geral		Refeitório e Alojamentos	Consultórios
Consumos (kWh/ano)		Total (kWh/ano)	Total (kWh/ano)
168283,50	53018,88	81836,62	20720,63
Total (Aquecimento 4 meses)		Total (Verão)	
142138,17		102557,25	

9 – Erro percentual associado aos consumos gerais de cada Edifício

Consumos Gerais			
Edifício de Transportes		Edifício do Refeitório	
Simulado (kWh/ano)	Auditoria (kWh/ano)	Simulado (kWh/ano)	Auditoria (kWh/ano)
135696	124222	155463	142138
Erro (%)		Erro (%)	
8,5		8,6	

Nota: Apesar do erro associado ao edifício de Transportes ter sido desde o início favorável ao trabalho realizado, no edifício do Refeitório o mesmo não se sucedeu. Desta forma, foram realizadas alterações aos perfis de utilização diminuindo as percentagens de ocupação, iluminação e equipamentos para que os mesmos se encontrassem de acordo com os dados recolhidos na segunda auditoria. A qual permitiu a obtenção dos dados finais obtidos, visto que se referiam a dados mais precisos associados a cada parte do edifício em questão.