

## **Anexo E - Certificado de desempenho Energético e da Qualidade do Ar interior do edifício em Évora com o n.º CER CE69382836.**

Neste anexo encontra-se a descrição do edifício, as soluções adotadas, os consumos e as propostas de melhoria referente ao novo CDEQAI com o n.º CER CE69382836.

### **Descrição concisa do edifício**

“O Edifício tem aproximadamente 1.845 m<sup>2</sup> de área bruta, distribuída por 3 pisos, encontrando-se dividido pelas seguintes utilizações: Gabinetes, Instalações Sanitárias, Circulação, Loja, Arrumos e Datacenter. A área total útil considerada para efeitos de certificação energética é de 1.204,1 m<sup>2</sup>, com um pé direito médio ponderado de 3,29 m. O edifício encontra-se situado numa zona urbana (Rugosidade I), no concelho de Évora (zona climática II-V3-Sul), a uma altitude de 299 m e a uma distância à costa de 80 km. O edifício possui fachadas orientadas a Oeste e Sudoeste. A fachada orientada a Oeste confronta com a Rua de Burgos e a Praça do Sertório. A fachada orientada a Sudeste confronta com Largo Alexandre Herculano e a Igreja de São Tiago. O edifício apresenta uma inércia térmica média com factor de forma de 0,52.

A produção de energia térmica no edifício é assegurada por um sistema de expansão direta do tipo não centralizado, constituído por equipamentos do tipo Split's, e por um sistema de expansão direta centralizado, do tipo VRV<sup>14</sup>. O sistema de AQS identificado é constituído por um termoacumulador elétrico e destina-se à produção de água quente utilizada em serviços de cafetaria.”

O ano de construção, indicado no certificado, é em 1986 e o consumo anual global (só dos edifícios existentes) é de 124.570,4 kWh/ano, correspondente à energia final utilizada no edifício, sendo determinado pela análise das faturas energéticas (eletricidade e combustíveis), sem correção climática.

---

<sup>14</sup> VRV é a sigla de Variable Refrigerant Volume (volume de fluido frigorigéneo variável), também amplamente conhecido na indústria como Variable Refrigerant Flow (VRF). O núcleo é a famosa tecnologia de bomba de calor e inverter. Um sistema VRV/VRF continua a ser o único sistema comercial que ajusta continuamente o volume de fluido frigorigéneo no sistema para corresponder exatamente ao requisito de aquecimento ou arrefecimento em cada área, para um ótimo conforto e uma eficiência energética máxima.” [25]]

### Soluções adotadas nas paredes, coberturas, pavimentos e pontes térmicas

A Tabela E:1 retrata as soluções adotadas para as paredes do edifício, tanto interiores como exteriores, com os valores da resistência térmica e os coeficientes de transmissão térmica superficial (U) das soluções regulamentares, obtidos através do certificado energético do edifício. O certificado anterior, CE47128022, continha valores ligeiramente superiores aos que constam na tabela seguinte, correspondentes às melhorias térmicas realizadas na cobertura do edifício.

**Tabela E:1-** Soluções adotadas para as paredes do edifício em Évora. (Transcrito do *CDEQAI n.º CER CE69382836.*)

DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA SUPERFICIAL (U) EM W/M <sup>2</sup> .°C	
	DA SOLUÇÃO	MÁXIMO REGULAMENTAR
Parede Exterior 60 (ITE 54 II.3) U=0,5 + 35%. Parede exterior simples, de 60,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 60 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,36 W/m°C e resistência térmica de 1,667 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,5	1,8
Parede Exterior 80 (ITE 54 II.3) U=0,4 + 35%. Parede exterior simples, de 80,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 80 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,376 W/m°C e resistência térmica de 2,128 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,4	1,8
Parede Exterior 64 (ITE 54 II.3) U=0,48 + 35%. Parede exterior simples, de 64,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 64 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,416 W/m°C e resistência térmica de 1,538 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,48	1,8
Parede Exterior 40 (ITE 54 II.3) U=0,80 + 35%. Parede exterior simples, de 40,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 40 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,44 W/m°C e resistência térmica de 0,909 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,8	1,8
Parede Exterior 50 (ITE 54 II.3) U=0,50 + 35%. Parede exterior simples, de 50,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 50 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,365 W/m°C e resistência térmica de 1,370 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,5	1,8
Parede Exterior 15 (ITE 54 II.3) U=1,9 + 35%. Parede exterior simples, de 15,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 15 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,393 W/m°C e resistência térmica de 0,382 m <sup>2</sup> .°C/W.	1,9	1,8

## PAREDES

DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA SUPERFICIAL (U) EM W/m <sup>2</sup> .°C	
	DA SOLUÇÃO	MÁXIMO REGULAMENTAR
Parede Interior 70 (ITE 54 QII.3) U=0,45. Parede de separação com espaços interiores não aquecidos (Área não útil 2), simples, de 70,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 70 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,315 W/m°C e resistência térmica de 2,222 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,45	1,8
Parede Interior 20 (ITE 54 QII.3) U=1,7. Parede de separação com espaços interiores não aquecidos (Área não útil 2), simples, de 20,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 20 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,34 W/m°C e resistência térmica de 0,588 m <sup>2</sup> .°C/W.	1,7	1,8
Parede Interior 50 (ITE 54 QII.3) U=0,5. Parede de separação com espaços interiores não aquecidos (Área não útil), simples, de 50,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 50 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,365 W/m°C e resistência térmica de 1,370 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,73	1,8
Parede Interior 30 (ITE 54 QII.3) U=1,1. Parede de separação com espaços interiores não aquecidos (Área não útil), simples, de 30,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 30 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,33 W/m°C e resistência térmica de 0,909 m <sup>2</sup> .°C/W.	1,1	1,1
Parede Interior 35 (ITE 54 QII.3) U=1,0. Parede de separação com espaços interiores não aquecidos (Área não útil), simples, de 35,0 cm, sem isolamento, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 35 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,35 W/m°C e resistência térmica de 1,000 m <sup>2</sup> .°C/W.	1	1,8

Relativamente às coberturas foi focada a solução após a reabilitação do edifício visto que essa solução incorpora melhorias térmicas.

Na Tabela E:2 indicam-se os valores dos coeficientes de transmissão térmica.

**Tabela E:2-** Soluções adotadas para as coberturas do edifício em Évora. (Transcrito do *CDEQAI n.º CER CE69382836*).

DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA SUPERFICIAL (U) EM W/m <sup>2</sup> .°C	
	DA SOLUÇÃO	MÁXIMO REGULAMENTAR
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 Quadro III) entre Pisos. Pavimento sobre espaço interior não aquecido composto por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,775 W/m°C e resistência térmica de 0,323 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) estuque tradicional com 2 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,4 W/m°C e resistência térmica de 0,050 m <sup>2</sup> .°C/W.	3,1	1,25
Cobertura Plana Pesada (NT-SCE-01 Anexo III) com isolamento de 40 mm Cobertura plana, de cor intermédia, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 20 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,15 W/m°C e resistência térmica de 1,333 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) estuque tradicional com 2 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,4 W/m°C e resistência térmica de 0,050 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,75	1,25
Cobertura Plana Pesada (NT-SCE-01 Anexo III) com isolamento de 40mm Cobertura plana, de cor intermédia, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 20 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,15 W/m°C e resistência térmica de 1,333 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) ar com 20 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,025 W/m°C e resistência térmica de 8,000 m <sup>2</sup> .°C/W; 3) placa de gesso cartonado com 2 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,25 W/m°C e resistência térmica de 0,080 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,75	1,25
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 Anexo III) com isolamento de 40 mm Cobertura plana, de cor intermédia, composta por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,1875 W/m°C e resistência térmica de 1,333 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) estuque tradicional com 2 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,4 W/m°C e resistência térmica de 0,050 m <sup>2</sup> .°C/W.	0,75	1,25

Os pavimentos encontram-se descritos consoante os materiais visíveis e o cálculo da resistência térmica foi determinado, com base nas “Regras de simplificação aplicáveis às pontes térmicas planas e aos elementos em contacto com o solo” – Anexo II da Nota Técnica NT-SCE-01- ADENE, tanto para os pavimentos como para as paredes, coberturas e pontes

térmicas planas, de forma a obter os valores dos coeficientes de transmissão térmica das soluções, e regulamentares.

Os valores apresentadas na Tabela E:3 permitiram reduzir cerca de 26% do consumo de eletricidade face aos valores que se encontram no certificado n.º CER CE47128022.

**Tabela E:3** - Soluções adotadas para os pavimentos do edifício em Évora. (Transcrito do CDEQAI n.º CER CE69382836.)

DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA SUPERFICIAL (U) EM W/m <sup>2</sup> .°C	
	DA SOLUÇÃO	MÁXIMO REGULAMENTAR
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 QIII) U=3,10+35%. Pavimento sobre espaço interior não aquecido composto por: 1) mosaico cerâmico com 1,5 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 1,3 W/m°C e resistência térmica de 0,012 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 1,045 W/m°C e resistência térmica de 0,239 m <sup>2</sup> .°C/W.	3,1	1,25
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 QIII) U=3,10+35%. Pavimento sobre espaço interior não aquecido composto por: 1) vinílico com 1,5 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,17 W/m°C e resistência térmica de 0,088 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 1,045 W/m°C e resistência térmica de 0,239 m <sup>2</sup> .°C/W.	3,1	1,25
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 QIII) U=3,10+35%. Pavimento sobre espaço interior não aquecido composto por: 1) soalho com 1,5 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,1 W/m°C e resistência térmica de 0,150 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 1,045 W/m°C e resistência térmica de 0,239 m <sup>2</sup> .°C/W.	3,1	1,25
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 QIII) U=3,10+35%. Pavimento sobre espaço interior não aquecido composto por: 1) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 1,045 W/m°C e resistência térmica de 0,239 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) estuque tradicional com 2 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,4 W/m°C e resistência térmica de 0,050 m <sup>2</sup> .°C/W.	3,1	1,25
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 QIII) U=3,10+35%. Pavimento sobre espaço interior não aquecido composto por: 1) soalho com 1,5 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,1 W/m°C e resistência térmica de 0,150 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade	3,1	1,25

DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO TÉRMICA SUPERFICIAL (U) EM W/m <sup>2</sup> .°C	
	DA SOLUÇÃO	MÁXIMO REGULAMENTAR
térmica de 1,045 W/m <sup>2</sup> .°C e resistência térmica de 0,239 m <sup>2</sup> .°C/W; 3) estuque tradicional com 2 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,4 W/m <sup>2</sup> .°C e resistência térmica de 0,050 m <sup>2</sup> .°C/W.		
Laje Genérica Pesada (NT-SCE-01 QIII) U=3,10+35%. Pavimento sobre espaço interior não aquecido composto por: 1) vinílico com 1,5 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,17 W/m <sup>2</sup> .°C e resistência térmica de 0,088 m <sup>2</sup> .°C/W; 2) descrição genérica (cálculo simplificado) com 25 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 1,045 W/m <sup>2</sup> .°C e resistência térmica de 0,239 m <sup>2</sup> .°C/W; 3) estuque tradicional com 2 cm de espessura, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,4 W/m <sup>2</sup> .°C e resistência térmica de 0,050 m <sup>2</sup> .°C/W.	3,1	1,25

### Vãos envidraçados

Os vãos envidraçados, na sua maioria são de caixilharia metálica com vidro simples, desfavorecendo as condições de habitabilidade no interior do imóvel, contribuindo para o aumento do consumo de energia para climatizar o edifício.

Na Tabela E:4 verifica-se esta situação visto que o factor solar das soluções se encontra acima do máximo regulamentar, exceto no que se refere aos três últimos elementos por um deles conter vidro duplo e os outros a caixilharia em madeira. Os valores mantiveram-se constantes em ambos os certificados, dado que não houve qualquer intervenção nestes elementos.

**Tabela E:4** - Soluções adotadas para os vãos envidraçados do edifício em Évora. (Transcrito do CDEQAI n.º CER CE69382836.)

DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS *	FACTOR SOLAR	
	DA SOLUÇÃO	MÁXIMO REGULAMENTAR
Caixilharia (Metálico) de cor Intermédio; Vidro simples (4 mm); U = 5,70 W/m <sup>2</sup> .°C. Sem qualquer tipo de proteção.	0,88	0,5
Caixilharia (Madeira) de cor Intermédio; Vidro simples (4 mm); U = 5,33 W/m <sup>2</sup> .°C. Sem qualquer tipo de proteção.	0,88	0,5
Caixilharia (Metálico) de cor Claro; Vidro duplo com caixa-de-ar (4/10/4 mm); U = 3,27 W/m <sup>2</sup> .°C. Sem qualquer tipo de proteção.	0,78	0,5
Caixilharia (Madeira) de cor Claro; Vidro simples (4 mm); U = 5,33	0,58	0,5

DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS *	FACTOR SOLAR	
	DA SOLUÇÃO	MÁXIMO REGULAMENTAR
W/m <sup>2</sup> .°C. Proteção interior com estore de lâminas metálicas de cor intermédia.		
Caixilharia (Metálico) de cor Claro; Vidro simples (4 mm); U = 5,70 W/m <sup>2</sup> .°C. Proteção interior com estore de lâminas metálicas de cor intermédia.	0,58	0,5
Caixilharia (Metálico) de cor Claro; Vidro duplo com caixa-de-ar (4/10/4 mm); U = 3,27 W/m <sup>2</sup> .°C. Proteção interior com cortinas de cor clara.	0,38	0,5
Caixilharia (Madeira) de cor Intermédio; Vidro simples (4 mm); U = 5,33 W/m <sup>2</sup> .°C. Proteção interior com cortinas de cor clara.	0,34	0,5
Caixilharia (Metálico) de cor Claro; Vidro simples (4 mm); U = 5,70 W/m <sup>2</sup> .°C. Proteção interior com cortinas de cor clara.	0,34	0,5

\*Nota: Apenas vãos envidraçados com área superior a 5% da área útil de pavimento do espaço que servem, não orientados a Norte e considerando o(s) respetivo(s) dispositivo(s) de proteção 100% ativos (portadas, persianas, estores, cortinas, etc.)

### Sistema de climatização

O sistema de climatização apresentava um consumo elevado especialmente no aquecimento.

Na Tabela E:5 apresenta-se o consumo previsto após a reabilitação, as soluções de climatização existentes no edifício e a proposta de melhoria em caso de remodelação ou avaria do sistema existente.

**Tabela E:5** – Consumos anuais de energia primária, soluções adotadas e sugestões de medidas de melhoria adotadas para o sistema de climatização do edifício em Évora. *Fonte: CDEQAI n.º CER CE69382836.*

Consumo nominal estimado de energia primária para aquecimento	1.005,2 kgep/ano
Consumo nominal estimado de energia primária para arrefecimento	4.982,4 kgep/ano

### SUBSISTEMA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA

#### DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

O sistema de climatização identificado no edifício é constituído pelos equipamentos referentes as tipologias "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas) e "T3 - Tipologia B-" (Datacenter). A produção térmica na Tipologia "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas) é assegurada por um sistema de expansão direta não centralizado, constituído por equipamentos do tipo Split's e por um sistema de expansão direta centralizado, do tipo VRV. O conjunto dos dois sistemas apresenta uma potência frigorífica total de 106,52 kW e um EER ponderado de 2,82, e uma potência calorífica total de 112,08 kW e um COP ponderado de

---

3,19; A produção térmica na Tipologia "T3 - Tipologia B-" (Datacenter) é assegurada pelos seguintes sistemas: Sistema de expansão direta constituído por um único equipamento do tipo Split, com uma potência frigorífica de 3,4 kW e um EER de 3,21; Sistema de expansão direta do tipo Close Control, com uma potência frigorífica de 11,7 kW e um EER de 3,46. O consumo de energia elétrica no sector de equipamentos AVAC - Produção de Energia Térmica - ARREFECIMENTO é cerca de 29% do consumo Global Real do Edifício e de 10% do consumo Global Nominal do Edifício. O consumo de energia elétrica no sector de equipamentos AVAC - Produção de Energia Térmica - AQUECIMENTO é cerca de 11% do consumo Global Real do Edifício e de 10% do consumo Global Nominal do Edifício.

---

#### SUGESTÕES DE MEDIDAS DE MELHORIA ASSOCIADAS

---

Proposta 2 - No caso de futuras substituições das unidades exteriores de climatização (avarias, remodelações, etc.), considera que deverá existir uma seleção criteriosa dos equipamentos com base no perfil de necessidades térmicas das zonas a climatizar durante todo o período do ano, comparando a evolução dos rendimentos (COP) em função do regime de funcionamento dos equipamentos. Por outro lado, um dimensionamento da unidade exterior próximo das necessidades térmicas das zonas a climatizar, levará a que o sistema funcione grande parte do tempo a um regime de carga nominal. Na seleção de equipamentos novos de ar condicionado propõe-se a aquisição de equipamentos com a classe de eficiência A. Para efeitos de cálculo foram considerados equipamentos com COP de 4,5 e EER de 4,5 para as potências máximas de aquecimento de 109,6 kW e de 132,3 kW de arrefecimento, com base nos dados de simulação dinâmica.

---

#### OUTRAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO (DETERMINANTES NA ECONOMIA DE ENERGIA, CONFORTO E QUALIDADE DO AR INTERIOR)

##### DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA

---

Em qualquer dos sistemas a interligação das unidades exteriores com as unidades interiores é efetuada através de tubagem em cobre isolada na qual circula o fluido frigorígeno. Quanto ao tipo fluido frigorígeno utilizado, grande parte dos equipamentos split's utilizam o R22 e R410A, e apenas uma pequena parcela utiliza R407C. No sistema VRV é utilizado o R22.

---

#### **Iluminação (interior e exterior)**

A iluminação essencialmente interior é responsável por cerca de 28% dos consumos atuais do imóvel.

Na Tabela E:6 apresenta-se o consumo de energia e a descrição da iluminação existente, com base no certificado n.º CER CE69382836.

---

**Tabela E:6** - Consumos anuais de energia primária e soluções adotadas para a iluminação (interior e exterior) do edifício em Évora. (Transcrito do CDEQAI nº CER CE69382836.

Consumo nominal estimado de energia primária para iluminação interior no edifício ou fração autónoma	14.839,2 kgep/ano
--	-------------------

**DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS**

Na tipologia "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas) o tipo de luminárias existentes varia consoante o local onde se encontram instaladas. Gabinetes com lâmpadas-balastro do tipo: Tubulares-Eletrónico - 2x28W; Tubulares-Eletrónico - 2x49W; Tubulares-Eletrónico - 1x28W; Tubulares-Eletrónico - 3x49W; Tubulares-Eletrónico - 1x35W; Tubulares-Eletrónico - 1x14W; Tubulares-Eletrónico - 3x35W; Tubulares-Eletrónico - 3x28W; Tubulares-Eletrónico - 1x21W, resultando numa densidade de iluminação de 10 W/m<sup>2</sup>; Circulação com lâmpadas-balastro do tipo: Compactas-Eletrónico - 1x15W, Halogéneo-Sem Balastro - 2x40W, Tubulares-Eletrónico - 1x14W, Tubulares-Eletrónico - 3x28W, Tubulares-Eletrónico - 1x35W, Incandescentes-Sem Balastro-1x60W, Tubulares-Eletrónico - 1x28W, resultando numa densidade de iluminação de 15 W/m<sup>2</sup>; Arrumos com lâmpadas-balastro do tipo: Tubulares-Eletrónico - 2x28W, Tubulares-Eletrónico - 1x28W, Tubulares-Eletrónico - 1x14W, Compactas-Eletrónico - 1x15W, Tubulares-Ferromagnético - 2x58W, Tubulares-Ferromagnético - 2x36W, Tubulares-Ferromagnético - 2x18W, resultando numa densidade de iluminação de 10 W/m<sup>2</sup>; Instalações Sanitárias com lâmpadas-balastro do tipo: Tubulares-Eletrónico - 1x14W, Compactas-Eletrónico - 1x9W, Compactas-Eletrónico - 1x21W, Compactas-Eletrónico - 1x15W, Tubulares-Eletrónico - 1x28W, Compactas-Eletrónico - 2x18W, Tubulares-Ferromagnético - 2x18W, Compactas-Eletrónico - 1x11W, resultando numa densidade de iluminação de 10 W/m<sup>2</sup>; Loja com lâmpadas-balastro do tipo: Tubulares-Eletrónico - 1x28W, Tubulares-Eletrónico - 2x28W, Compactas-Eletrónico - 2x26W, Compactas-Eletrónico - 1x26W, Tubulares-Ferromagnético - 4x18W, Tubulares-Eletrónico - 4x28W, Led-Sem Balastro - 1x12W, Tubulares-Eletrónico - 1x35W, Halogéneo-Sem Balastro - 1x50W, Halogéneo-Sem Balastro - 1x300W, Compactas-Eletrónico - 1x11W, resultando numa densidade de iluminação de 39 W/m<sup>2</sup>; Na tipologia "T2 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Não Climatizadas) o tipo de luminárias existentes varia consoante o local onde se encontram instaladas. Gabinetes com lâmpadas-balastro do tipo: Tubulares-Eletrónico - 2x49W; Tubulares-Eletrónico - 4x14W; Tubulares-Eletrónico - 3x28W, resultando numa densidade de iluminação de 11 W/m<sup>2</sup>; Na tipologia "T3 - Tipologia B-" (Datacenter) o tipo de luminárias existentes varia consoante o local onde se encontram instaladas. Datacenter com lâmpadas-balastro do tipo: Tubulares-Eletrónico - 2x28W, resultando numa densidade de iluminação de 3 W/m<sup>2</sup>; O consumo relativo ao tipo de balastro é de: Balastos Ferromagnéticos com um consumo de 444,4 W; Balastos Eletrónicos com um consumo de 13.785,45 W; Sem Balastro com um consumo de 3.620 W; O consumo de energia elétrica no sector de iluminação interior é cerca de 28% do consumo global Real do Edifício e de 28% do consumo Global Nominal do Edifício. Na iluminação exterior existem os seguintes tipos de luminárias: Compactas-Eletrónico - 1x21W; O consumo de energia elétrica no sector de iluminação exterior é cerca de 0% do consumo global Real do Edifício e de 0% do consumo Global Nominal do Edifício.

### Preparação de águas quentes sanitárias (AQS)

A preparação das águas quentes sanitárias é utilizada nos serviços de cafetaria, conforme indicado anteriormente, representado cerca de 1% do consumo real do imóvel.

A Tabela E:7 divulga estes conteúdos com maior detalhe, indicado o consumo nominal estimado e a solução existente.

**Tabela E:7** - Consumos anuais de energia primária e soluções adotadas para preparação de Águas Quentes Sanitárias do edifício em Évora (*Transcrito do CDEQAI n.º CER CE69382836*)

#### SISTEMAS CONVENCIONAIS (USAM ENERGIA NÃO RENOVÁVEL)

Consumo nominal estimado de energia primária para preparação de Águas Quentes Sanitárias	203,8 kgep/ano
--	----------------

#### DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

O sistema de produção de AQS identificado no edifício é referente a tipologia "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas). Na tipologia "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas) a produção de AQS é assegurada por termoacumulador elétrico, com uma potência de 1,6 kW e um rendimento de 70%. Considerou-se 261 dias de ocupação a 4h por dia, resultando num consumo anual de 492 kWh. O consumo de energia no sector de produção de AQS é cerca de 1% do consumo global Real do Edifício e de 0% do consumo Global Nominal do Edifício.

### Outros consumos (incluindo equipamentos)

O edifício de Évora, de serviços, necessita de equipamento: computadores, impressoras, fax, entre outros, para utilização dos trabalhadores. Existe opções que permitem reduzir consumos como por exemplo a aquisição de computador portátil em vez de computador fixo com ecrã externo, ou a substituição dos ecrãs CRT por monitores led ou equivalente mais económico, entre outras. Deste modo foi realizado, o inventário dos equipamentos existentes e as melhorias possíveis de realizar de modo a reduzir os consumos de energia primária. (Tabela E:8)

**Tabela E:8** - Consumos anuais de energia primária, soluções adotadas e sugestões de medidas de melhoria para outros consumos (incluindo equipamentos) do edifício em Évora. (*Transcrito do CDEQAI n.º CER CE69382836.*)

#### DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS

Na tipologia "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas) considerou-se os seguintes equipamentos afetos a Outros Consumos: 23 Computadores com uma potência de 120 W por unidade e um perfil horário de 1.936 Horas/Ano; 8 Portáteis com uma potência de 20 W por unidade e um perfil horário de 968

Horas/Ano; 1 equipamento Audiovisual com uma potência de 100 W e um perfil horário de 968 Horas/Ano; 5 Fax com uma potência de 30 W por unidade e um perfil horário de 24,2 Horas/Ano; 2 Micro-ondas com uma potência de 1.300 W cada unidade e um perfil horário de 60,5 Horas/Ano; 3 Fotocopiadoras com uma potência de 1.150 W por unidade e um perfil horário de 121 Horas/Ano; 1 Mini Frigorífico com uma potência de 400 W e um perfil horário de 3.600 Horas/Ano; 1 Impressora a Jacto de Tinta com uma potência de 50 W e um perfil horário de 242 Horas/Ano; 18 Impressoras a Laser com uma potência de 400 W por unidade e um perfil horário de 242 Horas/Ano; 1 Monitor CRT com uma potência de 100 W e um perfil horário de 1.936 Horas/Ano; 25 Monitores LCD com uma potência de 35 W por unidade e um perfil horário de 1.936 Horas/Ano; 4 TV's com uma potência de 100 W por unidade e um perfil horário de 968 Horas/Ano; Na tipologia "T2 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Não Climatizadas) considerou-se os seguintes equipamentos afetos a Outros Consumos: 1 Monitor CRT com uma potência de 100 W e um perfil horário de 1.936 Horas/Ano; 1 Computador com uma potência de 100 W e um perfil horário de 1.936 Horas/Ano; Na tipologia "T3 - Tipologia B-" (Datacenter) considerou-se os seguintes equipamentos afetos a Outros Consumos: 10 bastidores com uma potência de 300 W por unidade e um perfil horário de 8.760 Horas/Ano; O consumo de energia elétrica no sector de Outros Equipamentos é cerca de 26% do consumo Global Real do Edifício e de 48% do consumo Global Nominal do Edifício.

Consumo nominal estimado de energia primária acima descrita	25.451,6 kgep/ano
---	-------------------

#### SUGESTÕES DE MEDIDAS DE MELHORIA ASSOCIADAS

Proposta 4 - Propõe-se a substituição dos atuais computadores fixos, com consumos típicos na ordem dos 120 W, por computadores portáteis com consumos na ordem dos 30 W. Comparando o consumo de um computador portátil (equipado com ecrã LCD, por exemplo) com o consumo de um computador de secretária mais o consumo do monitor CRT (cerca de 80 W), constata-se que a poupança pode atingir 80%. Mesmo no caso de portáteis destinados a substituir computadores de secretária, de ecrã maior (até 16-17") e com parâmetros de gestão de energia menos exigentes, a poupança é ainda superior a 50%.

### **Sistemas de aproveitamento de energias renováveis**

O imóvel não dispõe de qualquer sistema de coletores solares para produção de água quente sanitária, deste modo aconselha-se a implementação de um sistema solar térmico constituído por um coletor solar plano com 2,10 m<sup>2</sup> e com um depósito de 190 litros, conforme descrito na Tabela E:9.

Existem outras opções, provavelmente mais vantajosas, de fontes de energia renováveis como é o caso da Microgeração, isto é, um sistema solar fotovoltaico que irá permitir reduzir o consumo de energia primária, estimado em cerca de 6,5 MWh/ano, A solução foi

implementada. Na Tabela E:10 e no subcapítulo III.4.1.6 (Sistema Solar Fotovoltaico), será exposta a solução implementada.

**Tabela E:9** - Sugestões de medidas de melhoria para sistema de coletores solares para produção de água quente sanitária do edifício em Évora. (Transcrito do CDEQAI nº CER CE69382836.)

Proposta 3 - Propõe-se a instalação de um sistema de produção de água quente sanitária constituído por um sistema solar térmico composto por um coletor solar plano com 2,10 m<sup>2</sup>, instalado na cobertura inclinada, com azimute Sul e inclinação de 37° e com depósito de acumulação com capacidade de 190 litros. O coletor solar deverá ter certificação “Solar Keymark”, ser instalado por um instalador acreditado pela DGEG e ser objeto de um contrato de manutenção do sistema válido por um período mínimo de 6 anos.

**Tabela E:10** - Soluções adotadas para outros sistemas de aproveitamento de fontes de energias renováveis no edifício em Évora. (Transcrito do CDEQAI nº CER CE69382836.)

OUTROS SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS	ENERGIA FORNECIDA PELO SISTEMA
DESCRIÇÕES DAS SOLUÇÕES ADOTADAS	
Sistema solar fotovoltaico ligado à rede de baixa tensão constituído por 18 painéis da marca Martifer Solar, SA, modelo EDPP A com uma potência nominal de 240W e uma eficiência (STC) de 15,09%. O sistema tem uma área de 29 m <sup>2</sup> orientados a 70.º Sul e com uma inclinação de 25°, a potência será de 4,32kW. Estão instalados 2 módulos de 9 painéis em série. O Inversor será da marca SMA, modelo 4000 com uma capacidade de 3,68kW. Estimou-se uma produção anual de 6.524 kWh, resultando uma potência anual específica de 1.557 kWh/kWp.	6.524 kWh/ano

### Caudais de ar novo por espaço

Apesar dos valores indicados na Tabela E:11, o edifício tem introdução de ar novo nos espaços ocupados pelos trabalhadores. A inspeção foi realizada com os aparelhos desligados, daí os valores da Tabela.

**Tabela E:11** – Descrição do espaço e os respetivos caudais de ar novos do edifício em Évora. (Transcrito do CDEQAI nº CER CE69382836.)

DESCRIÇÕES DO ESPAÇO	CAUDAL DE AR NOVO	
	DA SOLUÇÃO	MÍNIMO REGULAMENTAR
Gabinets inserida numa “subtipologia de ar novo” referente a “Gabinets” com uma eficiência de ventilação de 80%	0 m <sup>3</sup> /h	4.269,4 m <sup>3</sup> /h

DESCRIÇÕES DO ESPAÇO	CAUDAL DE AR NOVO	
	DA SOLUÇÃO	MÍNIMO REGULAMENTAR
Circulação inserida numa “subtipologia de ar novo” referente a “Circulação” com uma eficiência de ventilação de 80%	0 m <sup>3</sup> /h	870,6 m <sup>3</sup> /h
Arrumos inserida numa “subtipologia de ar novo” referente a “Armazém” com uma eficiência de ventilação de 80%	0 m <sup>3</sup> /h	408,1 m <sup>3</sup> /h
Loja inserida numa “subtipologia de ar novo” referente a “Loja de comércio” com uma eficiência de ventilação de 80%	0 m <sup>3</sup> /h	1.004,4 m <sup>3</sup> /h

### Concentrações dos principais poluentes no ar interior (medidos em Auditoria)

A medição das concentrações dos principais poluentes no ar interior, foi obtida através de auditoria, no dia 16 de Março de 2011, O edifício apresenta valores abaixo do máximo de referência.

Seguem-se as Tabelas: Tabela E:12, Tabela E:13 e Tabela E:14 com a descrição e os valores da auditoria.

Tabela E:12 – Descrição sucinta da metodologia utilizada, observações, resultados e conclusões do edifício em estudo *Fonte: CDEQAI n° CER CE69382836.*

DESCRIÇÃO SUCINTA DA METODOLOGIA UTILIZADA, OBSERVAÇÕES, RESULTADOS E CONCLUSÕES	DATA DA AUDITORIA
	16/03/2011

Os valores das concentrações que constam na listagem em anexo resultam da realização de uma auditoria á QAI, segundo procedimento descrito na NTSCE-02. Medições e colheitas de amostras efetuadas, num conjunto de 8 pontos de amostragem, mais 1 ponto no exterior. Devido ao tipo de atividade que ocorre nas instalações definiu-se que as medições deveriam ocorrer entre as 10H e as 18H, dado estes períodos serem representativos da normal ocupação das instalações. De acordo com o definido na NTSCE-02 para cada registo de leitura, definiu-se um período mínimo de 5min, por se tratar de sistemas de medição portáteis de leitura em tempo real dos parâmetros a medir. A qualidade do ar interior foi avaliada em vários locais, selecionados de acordo com o estipulado no anexo V da NTSCE-02, de forma a garantir a cobertura dos espaços mais representativos do edifício e também de forma a assegurar que os espaços selecionados tivessem ocupação permanente e elevada densidade de ocupação. As medições foram realizadas em equipamentos devidamente calibrados. Os valores apresentados para a concentração dos poluentes dizem respeito ao valor máximo obtido em todas as medições realizadas no edifício por parâmetros, á exceção do CO<sub>2</sub> que corresponde ao valor máximo de todas as médias temporais obtidas para todos os espaços do edifício, objeto de amostragem. Os tabuleiros de condensados das unidades de tratamento encontravam-se sem água. Não foram recolhidas amostras de água para análise de Legionella. O edifício encontra-se localizado no Distrito de Évora, pelo que, não se procedeu à análise de Radão. Para todos os parâmetros

DESCRIÇÃO SUCINTA DA METODOLOGIA UTILIZADA, OBSERVAÇÕES, RESULTADOS E CONCLUSÕES	DATA DA AUDITORIA
	16/03/2011

analisados (CO, CO<sub>2</sub>, COV, PM10, Formaldeído, O<sub>3</sub>, Bactérias e Fungos) as concentrações obtidas foram inferiores aos valores de referência estabelecidos no RSECE, em todos os espaços avaliados. No entanto e apesar dos valores se encontrarem dentro do limite estabelecido no RSECE, verificou-se valores de CO<sub>2</sub> e COV elevados, pelo que se recomenda a instalação de ventilação mecânica nos Gabinetes e a eliminação das patologias existentes em alguns tetos e paredes. Verifica-se que para a maioria dos equipamentos está a ser cumprida a periodicidade da manutenção exigida para o tipo de equipamentos instalados descrita em DL 79/2006, as principais não conformidades encontradas foi a seguinte: Elevada carga de sujidade em alguns filtros.

Tabela E:13– Valores verificados em auditoria para os principais parâmetros e poluentes no edifício em estudo  
Fonte: CDEQAI n.º CER CE69382836.

VALORES VERIFICADOS EM AUDITORIA PARA OS PRINCIPAIS PARÂMETROS E POLUENTES	CONCENTRAÇÃO MEDIDA	CONCENTRAÇÃO MÁXIMA DE REFERÊNCIA
Partículas suspensas no ar com diâmetro inferior a 10 microns (PM10)	0,08 mg/m <sup>3</sup>	0,15 mg/m <sup>3</sup>
Dióxido de Carbono	1.768,21 mg/m <sup>3</sup>	1800 mg/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono	2,91 mg/m <sup>3</sup>	12,5 mg/m <sup>3</sup>
Ozono	0 mg/m <sup>3</sup>	0,2 mg/m <sup>3</sup>
Formaldeído	0,06 mg/m <sup>3</sup>	0,1 mg/m <sup>3</sup>
Compostos Orgânicos Voláteis Totais	0,58 mg/m <sup>3</sup>	0,6 mg/m <sup>3</sup>
Microrganismos - bactérias	240 UFC/m <sup>3</sup>	500 UFC/m <sup>3</sup>
Microrganismos - fungos	112 UFC/m <sup>3</sup>	500 UFC/m <sup>3</sup>
Legionella	UFC/I	100 UFC/I
Radão	Bq/m <sup>3</sup>	400 Bq/m <sup>3</sup>

Tabela E:14 – Sugestões de medidas de melhoria associadas aos valores elevado dos principais parâmetros e poluentes verificados em auditoria ao edifício em estudo  
Fonte: CDEQAI n.º CER CE69382836.

SUGESTÕES DE MEDIDAS DE MELHORIA ASSOCIADAS

Proposta 1 Apesar dos valores se encontrem dentro dos limites das concentrações definidas verificou-se valores de dióxido de carbono e Compostos orgânicos voláteis elevados, pelo que se recomenda a instalação de ventilação mecânica nos Gabinetes.

### **Condução e manutenção das instalações e sistemas energéticos**

Segundo o técnico que efetuou a auditoria o plano de manutenção existente não cumpria o n.º 2 e 3 do Artigo 19.º do Decreto-Lei 79/2006, tendo sido elaborado plano de manutenção que cumpre o referido artigo, conforme indicado na Tabela E:15.

Tabela E:15 – Descrição das solução e/ou estratégias adotadas e elementos relevantes ao edifício em estudo  
*Fonte: CDEQAI n.º CE47128022*

#### **DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÃO E/OU ESTRATÉGIAS ADOTADAS E ELEMENTOS RELEVANTES**

O Plano de manutenção foi revisto, uma vez que o existente não cumpria o Artigo 19º ponto 2 e 3 do DL 79/2006. Desta forma foi elaborado um Plano de Manutenção com a descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva dos sistemas energéticos e da otimização da QAI, em função dos vários tipos de equipamentos e das características específicas dos seus componentes e das potenciais fontes poluentes do ar interior; com a Periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza de todos os equipamentos, estando os mesmos classificados de acordo com famílias. O plano de Manutenção tem também uma descrição e caracterização sumária do edifício e dos respetivos compartimentos interiores climatizados. Com a ocupação do edifício deverá ser revisto de forma a indicar o tipo de atividade habitualmente desenvolvida, do n.º médio de utilizadores, distinguindo se possível os permanentes dos ocasionais, da área climatizada total e potência térmica total. Encontra-se também descrito no plano a listagem dos técnicos e respetiva qualificação profissional.

### **Inspeções periódicas a caldeiras, sistemas de aquecimento e equipamentos de ar condicionado**

As inspeções periódicas foram realizadas para os equipamentos de climatização, visto que o edificio não possui caldeiras ou sistema de aquecimento com caldeiras. O resultado da inspeção realizada não detetou quaisquer anomalias, conforme apresentado na Tabela E:16.

Tabela E:16 – Inspeções periódicas a caldeiras, sistemas de aquecimento e equipamentos de ar condicionado ao edifício em estudo *Fonte: CDEQAI n.º CER CE69382836.*

#### EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO

##### PRINCIPAIS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES REALIZADAS

A inspeção ao sistema foi realizada no período de auditoria. Os equipamentos encontram-se em normal estado de funcionamento. Não existem ocorrências graves a registar. Na inspeção visual, verificação do estado de manutenção, teste de funcionamento e verificação dos equipamentos de controlo não foram observadas anomalias

#### Observações e notas ao certificado energético e da qualidade do Ar interior

“Simulação Dinâmica efetuada no Software Energyplus V3.1 com recurso à modelação do Edifício - Largo Alexandre Herculano - Évora em 3 zonas térmicas com características distintas em termos de ocupação, densidade de equipamento e perfil de utilização.

As zonas foram separadas por tipo de atividade, nomeadamente:

"T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas);

"T2 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Não Climatizadas);

"T3 - Tipologia B-" (Datacenter);

É de referir que a tipologia B- (Datacenter) é um perfil inexistente no Decreto Lei 79/2006, desta forma e tratando-se de um consumidor de cerca de 30 % de toda a energia do edifício, considerou-se o mesmo na simulação. A solução encontrada é tratar estas zonas como uma “tipologia B-“ ao encontro das sugestões da ADENE. Desta forma foi colocado o valor do IEE de referência idêntico ao valor calculado para o IEE nominal, e o valor do parâmetro “S” foi calculado com a soma dos consumos de Aquecimento, Arrefecimento e Iluminação em kgep/m2.ano, as restantes zonas foram definidas com os critérios de perfis nominais de acordo com DL 79/2006.

A simulação no Energyplus foi efetuada com os seguintes parâmetros: Simulação com base no Ficheiro Climático de Évora fornecido pelo Ineti;

A orientação definida foi de 287,8º Norte; O nº máximo de “Warmup Days” foi de 25; Algoritmos de Convecção das Superfícies Interiores e exteriores- Detalhado – “CTF”; Nº simulações por Hora: 4; Local: Évora; Latitude: 40,2; Longitude: 8,42; Fuso Horário: 0; Altitude: 299 m; Dia de cálculo para Verão: 21/07; Dia de cálculo para Inverno: 21/01; Período de Simulação: 1 de Janeiro a 31 de Dezembro; Fração Radiante da Iluminação (Valor médio): 0,2; Fração Radiante do Equipamento (Valor médio): 0,3; Termóstatos: 25-20°C ±2°C. Simulação AVAC efetuada com base no Template: IdealLoadsAirSystem.

Em relação às perdas pelas Pontes Térmicas Lineares considerou-se a simplificação das mesmas, utilizando um agravamento do consumo anual de aquecimento em 5% das diversas zonas climatizadas. O valor relativo ao consumo da iluminação com balastros eletrónicos foi agravado em 5% e com balastros ferromagnéticos em 25% de acordo com indicações de fabricantes.

O cálculo do IEE nominal foi efetuado com a ponderação das 3 zonas: "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas); "T2 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Não Climatizadas); "T3 - Tipologia B-" (Datacenter);

utilizando para o efeito a introdução de todos os consumos do edifício em folha de cálculo “RSECE Simulation K2000 V10.0 Ver.3”: Aquecimento (Energyplus) afetos do Fator de Correção e agravado com as PTL, Arrefecimento (Energyplus) afeto do Fator de Correção, Iluminação Interior e Exterior (Realidade), Equipamento Nominal (DL79/2006), Equipamento associado á climatização (Bombas, UTAN, Ventiladores, j) com perfil horário Real, Águas Quentes Sanitárias, Elevadores e Bombas de Esgoto. Esta folha de cálculo tem como base critérios e cálculos do DL 79/2006 e P&R da ADENE.

As densidades utilizadas para as simulações foram as seguintes:

Na tipologia "T1 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Climatizadas) considerou-se as seguintes densidades para a simulação:

Gabinetes: Simulação Nominal: Ocupação 15 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 46 pessoas; Densidade de iluminação de 10,5 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 6,3 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> o que perfaz 4.269,4 m<sup>3</sup>/h; Densidade de equipamento de 15 w/m<sup>2</sup>; Simulação Real: Ocupação 7,2 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 95 pessoas; Densidade de iluminação de 10,5 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 3,1 w/m<sup>2</sup>;

Circulação: Simulação Nominal: Ocupação 15 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 9 pessoas; Densidade de iluminação de 15,5 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 6,3 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> o que perfaz 870,6 m<sup>3</sup>/h; Densidade de equipamento de 15 w/m<sup>2</sup>; Simulação Real: Ocupação 0 m<sup>2</sup>/ocupante; Densidade de iluminação de 15,5 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 3,1 w/m<sup>2</sup>; Arrumos: Simulação Nominal:

Ocupação 15 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 4 pessoas; Densidade de iluminação de 10,2 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 6,3 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> o que perfaz 408,1 m<sup>3</sup>/h; Densidade de equipamento de 15 w/m<sup>2</sup>; Simulação Real: Ocupação 0 m<sup>2</sup>/ocupante; Densidade de iluminação de 10,2 w/m<sup>2</sup>;

Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 3,1 w/m<sup>2</sup>; IS: Simulação Nominal: Ocupação 15 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 3 pessoas; Densidade de iluminação de 10,1 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 15 w/m<sup>2</sup>; Simulação Real: Ocupação 0 m<sup>2</sup>/ocupante; Densidade de iluminação de 10,1 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 3,1 w/m<sup>2</sup>;

Loja: Simulação Nominal: Ocupação 15 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 11 pessoas; Densidade de iluminação de 38,9 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 6,3 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> o que perfaz 1.004,4 m<sup>3</sup>/h; Densidade de equipamento de 15 w/m<sup>2</sup>; Simulação Real: Ocupação 6,7 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 24 pessoas; Densidade de iluminação de 38,9 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 3,1 w/m<sup>2</sup>;

Na tipologia "T2 - Escritórios AQ + AR" (Zonas Não Climatizadas) considerou-se as seguintes densidades para a simulação:

Gabinetes: Simulação Nominal: Ocupação 15 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 5 pessoas; Densidade de iluminação de 11,1 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 6,3 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> o que perfaz 431,9 m<sup>3</sup>/h; Densidade de equipamento de 15 w/m<sup>2</sup>; Simulação Real: Ocupação 34,6 m<sup>2</sup>/ocupante o que perfaz 2 pessoas; Densidade de iluminação de 11,1 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 1,7 w/m<sup>2</sup>;

Na tipologia "T3 - Tipologia B-" (Datacenter) considerou-se as seguintes densidades para a simulação:

Datacenter: Simulação Nominal: Ocupação 0 m<sup>2</sup>/ocupante; Densidade de iluminação de 3,3 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>;

Densidade de equipamento de 85 w/m<sup>2</sup>; Simulação Real: Ocupação 0 m<sup>2</sup>/ocupante; Densidade de iluminação de 3,3 w/m<sup>2</sup>; Densidade de ar novo de 0,0 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>; Densidade de equipamento de 85 w/m<sup>2</sup>;

O cálculo do IEE Real foi efetuado com base no IEE Nominal, no levantamento no local de todos os equipamentos e nas medições efetuadas no local, nomeadamente Quadros Elétricos e Equipamentos.

Nas medições foram utilizados analisadores de tensão e consumo e medidores de caudal. Estas medições foram efetuadas de forma a aferir a simulação nominal com os dados reais e criar um modelo mais próximo da realidade. O valor obtido encontra-se dentro do intervalo relativo a 10% do consumo anual real do edifício, possibilitando verificar a Classe Energética Real do Edifício ( $IEER_{Real}=29,73 \text{ kep/m}^2 \cdot \text{ano}$  é menor que  $IEER_{Real} \text{ Faturas} +10\%=33,02 \text{ kep/m}^2 \cdot \text{ano}$  e maior que  $IEER_{Real} \text{ Faturas} - 10\%=27,01 \text{ kep/m}^2 \cdot \text{ano}$ ).

Foi solicitado ao Técnico Responsável do Edifício elementos para comprovar a sua experiência profissional na área da Manutenção AVAC de Grandes Edifícios. De acordo com os elementos fornecidos, nomeadamente currículo profissional, comprovamos a sua aptidão para ser responsável pelo edifício Largo Alexandre Herculano – Évora.

Foi fornecido pelo cliente os seguintes elementos que serviram de base para a simulação do edifício: Plantas de Arquitetura; Certidão do Registo

Comercial da Conservatória. Não existem faturas de energia elétrica para o edifício, pelo que o consumo do mesmo foi estimado com base em registos energéticos.

Foi efetuada uma renovação do CE, mantendo-se as auditorias energéticas e QAI, alterando apenas a constituição da cobertura, que sofreu uma reabilitação com a introdução de isolamento e introdução de uma mini-geração com uma potência de 3,68 kW.” (Transcrito do CDEQAI nº CER CE69382836)