



# CERTIFICADO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

## TIPO DE FRACÇÃO/EDIFÍCIO: GRANDE EDIFÍCIO DE SERVIÇOS

Morada / Localização Avenida Urbano Duarte

Localidade Coimbra Freguesia SANTO ANTONIO DOS OLIVAIS

Concelho COIMBRA Região Portugal Continental

Data de emissão 30/03/2011 Data de validade 30/03/2017

Nome do perito qualificado Ana Teresa Pinto de Azevedo Costa N.º de PQ PQ00935

Imóvel descrito na 1ª Conservatória do Registo Predial de Coimbra

sob o nº 5431 Art. matricial nº 11631 Fogo/Fracção autón. \_\_\_\_\_

Este certificado resulta de uma verificação efectuada ao edifício ou fracção autónoma, por um perito devidamente qualificado para o efeito, em relação aos requisitos previstos no Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE, Decreto-Lei 79/2006 de 4 de Abril), classificando o imóvel em relação ao respectivo desempenho energético. Este certificado permite identificar possíveis medidas de melhoria de desempenho aplicáveis à fracção autónoma ou edifício, suas partes e respectivos sistemas energéticos e de ventilação, no que respeita ao desempenho energético e à qualidade do ar interior. Para verificar a validade do presente certificado consulte [www.adene.pt](http://www.adene.pt).

## 1. ETIQUETA DE DESEMPENHO ENERGÉTICO

### INDICADORES DE DESEMPENHO

Valor do Indicador de Eficiência Energética nominal (IEEnom) calculado por simulação energética 26,85 kgep/m².ano

Valor do Indicador de Eficiência Energética de referência (IEEref) para edifícios novos (limite inferior da classe B<sup>-</sup>) 29,28 kgep/m².ano

Valor do Indicador de Eficiência Energética correspondente ao limite da classe A+ 22,095 kgep/m².ano

Emissões anuais de gases de efeito de estufa associadas ao IEE nominal 305 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes por ano

### CLASSE ENERGÉTICA



O indicador de eficiência energética, IEEnom, traduz o consumo nominal específico de um edifício, ou seja, a energia necessária para o funcionamento de um edifício durante um ano tipo, sob padrões nominais de funcionamento e por unidade de área, de forma a permitir comparações objectivas entre diferentes imóveis. Os consumos reais podem variar bastante dos indicados e dependem das atitudes e padrões de comportamento dos utilizadores. O valor de referência para este indicador (IEEref) está definido no D.L. 79/2006 de 4 de Abril para edifícios cuja licença ou autorização de construção é posterior a 4 de Julho de 2006, bem como para edifícios já existentes aquela data. Nos casos de edifício ou fracções autónomas com mais de uma tipologia de actividade, o IEEnom e IEEref correspondem a valores ponderados de acordo com as áreas afectas a cada tipologia.

A classificação energética baseia-se no desempenho energético dos sistemas de climatização e de iluminação do edifício ou fracção autónoma, usando como referência os valores limite de IEE para edifícios novos apresentados no Anexo XI do RSECE. A classe energética resulta do enquadramento do valor de IEE nominal numa escala predefinida e aplicável a todos os edifícios de serviços desta tipologia. O melhor desempenho corresponde à classe A+, seguida das classes A, B, B-, C e seguintes, até à classe G de pior desempenho. Os edifícios com licença ou autorização de construção posterior a 4 de Julho de 2006 apenas poderão ter classe energética igual ou superior a B-. Para mais informações sobre a classificação energética de edifícios e sobre este certificado, consulte [www.adene.pt](http://www.adene.pt)

## 2. QUALIDADE DO AR INTERIOR (QAI)

O presente imóvel cumpre com os requisitos aplicáveis estabelecidos no D.L. 79/2006 de 4 de Abril relativamente à qualidade do ar interior. Conforme aplicáveis, esses requisitos visam, através da verificação das condições de projecto ou da realização de auditorias periódicas, assegurar que o edifício ou fracção autónoma dispõe de condições adequadas para que as concentrações de poluentes no ar interior sejam inferiores às concentrações máximas de referência, salvaguardando assim a saúde dos seus ocupantes.



### 3. DESCRIÇÃO SUCINTA DO EDIFÍCIO OU FRACÇÃO AUTÓNOMA

O edifício da EDP sito na Avenida Urbano Duarte, encontra-se localizado na periferia da zona urbana da cidade de Coimbra, zona climática I1V2N, implantado à cota de 44 m e uma distância à costa marítima de 38,49 km.

O espaço em estudo, constituído pelo corpo A e pelo corpo B, tem sete pisos: quatro pisos acima do solo, relativamente ao acesso principal de entrada no edifício (pisos 1 a 4), um piso a cota inferior mas com acesso também pelo exterior pelo alçado lateral do Corpo A (piso 0) e dois pisos abaixo do solo (pisos -1 e -2).

Os 2 pisos abaixo do solo estão destinados a garagem, salas técnicas e armazéns.

No piso 0, parte do espaço é ocupado por garagem (corpo B), sendo que no restante espaço encontra-se um auditório (corpo A).

No piso 1, corpo A, para além de alguns escritórios, encontra-se a recepção do edifício e outro pequeno auditório. No corpo B encontra-se o posto médico para uso dos funcionários da EDP.

Os pisos 2 e 3, corpo A e B, são destinados maioritariamente a serviços administrativos e caracterizados por "open space" assim como por alguns gabinetes colectivos e individuais e salas de reunião/formação.

O piso 4, do corpo A, é destinado à administração, onde se encontram alguns gabinetes assim como uma sala de refeições e respectiva copa.

Foram consideradas as tipologias de escritórios (4.606,5 m<sup>2</sup>) e estabelecimento de saúde sem internamento (387,21 m<sup>2</sup>), e ainda, como espaços complementares armazém (234,68 m<sup>2</sup>) e estacionamento (4.237,1 m<sup>2</sup>).

O edifício não se encontra isolado, sendo confinante com outras edificações em alguns pisos. O edifício possui fachadas com orientação Norte, Sul, Este, Oeste, Noroeste e Sudeste. A fachada principal do edifício está orientada a Sul.

Os espaços não úteis encontrados neste edifício foram os seguintes:

•Corpo B escadas de acesso à garagem a partir do piso 1 e casa das máquinas dos elevadores.

•Corpo A: escadas Norte de acesso à garagem a partir do piso 0; Escadas Sul de acesso à garagem a partir do piso 1; Sala técnica da UTA Norte e Casa das máquinas dos elevadores Norte; Casa das máquinas dos elevadores Sul. Armazém piso -1 e sala da UTA piso -1. Corredor de acesso à sala de informática localizada no piso 0.

A única forma de energia utilizada neste edifício é a energia eléctrica.

A produção de energia térmica para o sistema centralizado de climatização é feita por dois chillers/bombas de calor. A distribuição de água arrefecida/aquecida é feita por um sistema a 4 tubos a ventiloconvectores e a 4 unidades de tratamento de ar (UTAN's) do tipo 100% ar novo. Em algumas divisões existem sistemas independentes de expansão directa do tipo split.

A iluminação das zonas úteis é, maioritariamente, constituída por lâmpadas fluorescentes, compactas e tubulares, equipadas com balastos electrónicos. A produção de água quente sanitária é feita forma gratuita pelo sistema de recuperação de calor dos chillers. Os equipamentos de climatização encontram-se, em geral, em bom estado e em funcionamento.

A manutenção é assegurada por uma empresa habilitada, dispondo de técnicos credenciados, existindo um plano de manutenção preventiva adequado aos equipamentos e sistemas do edifício preparado pelo técnico responsável pelos sistemas energéticos de climatização do edifício.

Área útil de pavimento  m<sup>2</sup> Pé-direito médio ponderado  m Ano de construção  Consumo Anual Global\*  kWh/ano (só edif. existentes)

\* O consumo anual global corresponde à energia final utilizada no edifício, sendo determinado pela análise das facturas energéticas (electricidade e combustíveis), sem correcção climática.

### 4. PROPOSTAS DE MEDIDAS DE MELHORIA DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

| Sugestões de medidas de melhoria (implementação não obrigatória) (destacadas a negrito aquelas usadas no cálculo da nova classe energética)               | Redução anual da factura energética | Custo estimado de investimento | Período de retorno do investimento |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1 Instalação de contadores parciais de consumo de energia e implementação de um sistema de leituras periódicas dos mesmos                                 |                                     |                                |                                    |
| <b>2 Substituição das lâmpadas de halogéneo de 35W do Auditório por tecnologia Led</b>  |                                     |                                |                                    |
| 3 Manter os níveis de concentração de poluentes abaixo dos limites, mantendo o sistema de renovação de ar em funcionamento durante o período de ocupação  |                                     |                                |                                    |
| 4 Verificação periódica do estado de conservação dos filtros de ar das UTAN's e UTA's e manter a limpeza periódica de todas as instalações e equipamentos |                                     |                                |                                    |

As medidas de melhoria acima referidas correspondem a sugestões do perito qualificado na sequência da análise que este realizou ao desempenho energético e da qualidade do ar interior do edifício ou fracção autónoma e não pretendem por em causa as opções e soluções adoptadas pelo(s) arquitecto(s), projectista(s) ou técnico(s) de obra.

| Legendas | Redução anual da factura energética | Custo estimado de investimento | Período de retorno do investimento |
|----------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|          | mais de 10000€/ano                  | mais de 50000€                 | inferior a 5 anos                  |
|          | entre 5000€ e 9999€/ano             | entre 10000€ e 49999€          | entre 5 e 10 anos                  |
|          | entre 1000€ e 4999€/ano             | entre 2000€ e 9999€            | entre 10 e 15 anos                 |



SE FOREM CONCRETIZADAS TODAS AS MEDIDAS DESTACADAS NA LISTA, A CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA PODERÁ SUBIR PARA...

**B**

Pressupostos e observações a considerar na interpretação da informação apresentada:

No cálculo das medidas propostas foi utilizado o preço médio da energia eléctrica de 0,096 €/kWh e considerados os perfis de consumos reais encontrados na Auditoria Energética. A medida proposta destina-se à redução da potência em iluminação do auditório do piso 1. Foram ainda recomendadas medidas conservativas da boa Qualidade do Ar Interior nos espaços ocupados, incluindo manter o sistema de renovação de ar em funcionamento durante o período de ocupação, a verificação periódica do estado de conservação dos filtros de ar das UTAN's e UTA's e manter a limpeza periódica de todas instalações e equipamentos.

## 5. PAREDES, COBERTURAS, PAVIMENTOS E PONTES TÉRMICAS PLANAS

### PAREDES

Coeficiente de transmissão térmica superficial (U) em W/m<sup>2</sup>.°C

| Descrição da(s) solução(ções) adoptada(s)   | da solução | máximo regulamentar |
|---|------------|---------------------|
| • Parede exterior de constituição desconhecida revestida exteriormente a reboco/ placas de pedra e pelo interior a reboco (posterior a 1960), com espessura total superior a 0,35 m..   | 0,96       | 1,8                 |
| • Parede interior de separação da área útil com compartimentos não úteis (garagem e acesso à sala da UTA A2) com uma espessura total de 15 cm. Para o cálculo foi considerada uma parede de tijolo furado de 11 cm, rebocada em ambas as faces com uma espessura média de 2 cm.   | 1,78       | 1,8                 |
| • Parede interior de separação da área útil com compartimentos não úteis (escadas de acesso ao estacionamento corpo B, piso 1) com uma espessura total de 16 cm. Para o cálculo foi considerada uma parede de tijolo furado de 11 cm, rebocada em ambas as faces com uma espessura média de 2,5 cm.   | 1,76       | 1,8                 |
| • Parede interior de separação da área útil com compartimentos não úteis (escadas de acesso ao estacionamento no corpo A, piso 1 e piso 0; corredor de acesso à garagem, piso 0; traseiras do auditório, piso-1) com uma espessura total de 17 cm. Para o cálculo foi considerada uma parede de tijolo furado de 11 cm, rebocada em ambas as faces com uma espessura média de 3 cm. | 1,7        | 1,8                 |
| • Parede interior de separação da área útil com compartimentos não úteis (casa das máquinas dos elevadores Sul, corpo A e casa das máquinas dos elevadores, corpo B) com uma espessura total entre 0,23 m e de 0,29 m.  | 1,16       | 1,8                 |

### COBERTURAS

Coeficiente de transmissão térmica superficial (U) em W/m<sup>2</sup>.°C

| Descrição da(s) solução(ções) adoptada(s)  | da solução | máximo regulamentar |
|--|------------|---------------------|
| • Como se desconhece a constituição da laje de tecto confinante com a cobertura exterior, para o cálculo considerou-se laje de cobertura pesada horizontal rebocada interiormente com uma espessura expectável entre 15 a 20 mm sem qualquer isolamento térmico. | 2,6        | 1,25                |
| • Como se desconhece a constituição da laje de tecto confinante com zonas não úteis, para o cálculo considerou-se laje de cobertura pesada horizontal rebocada interiormente com uma espessura expectável entre 15 a 20 mm sem qualquer isolamento térmico.      | 2,25       | 1,25                |

### PAVIMENTOS

Coeficiente de transmissão térmica superficial (U) em W/m<sup>2</sup>.°C

| Descrição da(s) solução(ções) adoptada(s)   | da solução | máximo regulamentar |
|---|------------|---------------------|
| • Como se desconhece a constituição da laje de pavimento confinante com zonas não úteis, para o cálculo considerou-se laje de pavimento pesada sem qualquer isolamento. | 2,21       | 1,25                |
| • Como se desconhece a constituição da laje de pavimento confinante com o exterior, para o cálculo considerou-se laje de pavimento pesada sem qualquer isolamento.      | 3,1        | 1,25                |

### PONTES TÉRMICAS PLANAS

Coeficiente de transmissão térmica superficial (U) em W/m<sup>2</sup>.°C

| Descrição da(s) solução(ções) adoptada(s) | da solução | máximo regulamentar |
|---|------------|---------------------|
| • Não aplicável                           |            |                     |

## 6. VÃOS ENVIDRAÇADOS

Factor solar



| Descrição da(s) solução(ões) adoptada(s)*  | da solução | máximo regulamentar |
|--|------------|---------------------|
| • Vão simple inserido nas fachadas Sudoeste, Sul, Sudeste, Oeste, Noroeste e Este com caixilharia metálica fixa, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo reflectante incolor + incolor não especificado, sem protecção solar. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 3,9 W/(m <sup>2</sup> .°C).  | 0,52       | 0,56                |
| • Vão simples inserido nas fachadas Este, Sudoeste e Sul com caixilharia metálica giratória, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo reflectante incolor + incolor não especificado, sem protecção solar. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 4,3 W/(m <sup>2</sup> .°C) e com factor solar de 0,52.   | 0,52       | 0,56                |
| • Vão simples inserido nas fachadas Sudoeste, Sul, Sudeste, Oeste, Noroeste e Este com caixilharia metálica fixa, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo reflectante incolor + incolor não especificado, com protecção interior constituída por cortina ligeiramente transparente de cor clara. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 3,9 W/(m <sup>2</sup> .°C). | 0,26       | 0,56                |
| • Vão simples inserido nas fachadas Sul, Sudeste, Oeste, Noroeste e Este com caixilharia metálica giratória, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo reflectante incolor + incolor não especificado, com protecção interior constituída por cortina ligeiramente transparente de cor clara. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 4,3 W/(m <sup>2</sup> .°C).      | 0,26       | 0,56                |
| • Vão simples inserido na fachada Norte com caixilharia metálica giratória, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo reflectante incolor + incolor não especificado, com protecção interior constituída por cortina ligeiramente transparente de cor clara. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 4,3 W/(m <sup>2</sup> .°C).                                       | 0,26       |                     |
| • Vão simples inserido na fachada Sul com caixilharia metálica fixa, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo reflectante incolor + incolor não especificado, com protecção interior constituída por cortina opaca de cor clara. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 3,9 W/(m <sup>2</sup> .°C).  | 0,26       | 0,56                |
| • Vão simples inserido nas fachadas Sul e Oeste com caixilharia metálica giratória, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo reflectante incolor + incolor não especificado, com protecção interior constituída por cortina opaca de cor clara. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 4,3 W/(m <sup>2</sup> .°C).   | 0,26       | 0,56                |
| • Vão simples inserido nas fachadas Sudoeste, Sul e Noroeste com caixilharia metálica fixa, sem classificação de permeabilidade ao ar, com vidro duplo incolor + incolor não especificado, sem protecção. Coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 3,9 W/(m <sup>2</sup> .°C).   | 0,75       | 0,56                |

\*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) respectivo(s) dispositivo(s) de protecção 100% activos (portadas, persianas, estores, cortinas, etc.)

## 7. SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

|   |                |   |                |
|---|----------------|---|----------------|
| Consumo nominal estimado de energia primária para aquecimento | 22447 kgep/ano | Consumo nominal estimado de energia primária para arrefecimento | 54828 kgep/ano |
|---|----------------|---|----------------|

Nota: os consumos anuais nominais para aquecimento e arrefecimento devem ser afectados dos respectivos factores de correcção climática.

### SUBSISTEMA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA

#### Descrição da(s) solução(ões) adoptada(s)

- O sistema de climatização do edifício é prioritariamente centralizado, existindo pontualmente unidades de climatização individuais em locais específicos. O sistema centralizado de climatização é constituído por um chiller (potência de arrefecimento de 173 kW e EER de 2,4) e um chiller/bomba de calor. Este último pode trabalhar como chiller produzindo apenas água arrefecida (potência de arrefecimento de 120 kW e EER de 2,45), como bomba de calor apenas aquecendo água (potência de aquecimento de 137 kW e COP de 2,98), ou como chiller com recuperador de calor, produzindo simultaneamente água arrefecida e água aquecida. O sistema centralizado sistema climatiza a maior parte do edifício através dos ventiloconvectores das unidades de tratamento de ar. A distribuição de água arrefecida/aquecida é feita por um sistema a 4 tubos às unidades de tratamento de ar, os ventiloconvectores apenas dispõem bateria de aquecimento. Os chillers estão localizados na cobertura do edifício, no denominado "corpo B". Cada chiller apresenta condensadores arrefecidos a ar, com ventiladores axiais, em todos os casos. Como sistemas individuais existem 7 unidades de expansão directa do tipo split.

### SUBSISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA (CALOR OU FRIO)

#### Descrição da(s) solução(ões) adoptada(s)

- A distribuição da energia térmica é feita através de rede hidráulica a quatro tubos. As duas bombas de circulação do circuito primário de água arrefecida, são comuns ao chiller e à bomba de calor. Existem ainda duas bombas do circuito de água aquecida da bomba de calor, duas bombas do circuito de distribuição de água arrefecida e duas bombas do circuito de distribuição de água aquecida. Todas as bombas são do tipo circuladoras "in-line" equipadas com motor eléctrico de rotor seco, sendo que as bombas de distribuição de água arrefecida e água aquecida são controladas electronicamente por um variador de frequência. O desacoplamento hidráulico é feito por colectores. As condutas de insuflação da rede aerólica, provenientes das unidades de tratamento de ar são construídas em chapa de aço galvanizado.

### SUBSISTEMA DE EMISSÃO/DIFUSÃO DE ENERGIA TÉRMICA (CALOR OU FRIO) NOS ESPAÇOS TRATADOS

#### Descrição da(s) solução(ões) adoptada(s)

- Sistema de emissão/difusão de energia térmica composto por ventiloconvectores a 4 tubos. A introdução de ar novo nos pisos é assegurada





pelos unidades de tratamento de ar, UTAN's. A UTAN 2 Zona Norte, é constituída pelos seguintes módulos no sentido de insuflação de ar: módulo de admissão de ar, pré-filtro de ar plano, filtro de sacos, recuperador de calor de fluxos cruzados, filtro de sacos, bateria de água fria, separador de gotas, bateria de água quente, ventilador de insuflação. No sentido da extracção a montante do recuperador de calor existe um filtro de ar plano, sendo que o ventilador de extracção está localizado a jusante. Ambos os ventiladores de insuflação e de extracção têm motor de transmissão por correias. Os filtros têm sondas de pressão diferencial para ar que permitem verificar o estado de colmatagem dos filtros. A UTAN 1 Zona Sul é igual à UTAN 2, sendo as suas características as mesmas. As UTAN's do refeitório, sala de conferências e sala polivalente são constituídas, pelos seguintes módulos no sentido de insuflação de ar: módulo de admissão de ar, pré-filtro de ar plano, filtro de ar de sacos, bateria de água fria, bateria de água quente e ventilador de insuflação por correias. Todos os filtros têm sondas de pressão diferencial para ar que permitem verificar o estado de colmatagem dos filtros. Nos espaços interiores a insuflação do ar é feita por difusores instalados no tecto falso de cada piso. As grelhas de extracção estão igualmente localizadas no tecto falso de cada piso.

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

### Descrição da(s) solução(ões) adoptada(s)

- Para o controlo de alguns parâmetros dos equipamentos de produção de energia térmica, dos equipamentos da rede aerólica e da rede hidráulica, do sistema de climatização centralizado existe um Sistema de Gestão Técnica (SGT) onde é feito o seguinte controlo:
  - Estado de funcionamento do chiller, da bomba de calor, das bombas do circuito primário e das bombas de circuito secundário;
  - Estado de abertura das válvulas de modelação associadas;
  - Valores de temperatura da água nos vários circuitos de água, nomeadamente: entrada e saída de cada chiller e nos colectores de água fria e água quente;
  - Set point de temperatura da água de retorno às Bombas de Calor no Inverno e verão;
  - Horário de funcionamento do chiller, da bomba de calor, das bombas e dos ventiladores;
  - Visualização dos valores de temperatura do ar de insuflação, extracção e ar novo;
  - Visualização das % de abertura das válvulas das baterias de água das unidades de tratamento de ar;
  - Visualização das temperaturas interiores nos vários espaços;
  - Estado de funcionamento dos ventiladores e dos recuperadores de calor das unidades de tratamento de ar.
- No SGT é possível ainda visualizar mensagem de erros, com indicação das anomalias ocorridas.

## 8. ILUMINAÇÃO (INTERIOR E EXTERIOR)

Consumo nominal estimado de energia primária para iluminação interior no edifício ou fracção autónoma

51536 kgep/ano

### Descrição da(s) solução(ões) adoptada(s)

- O tipo de iluminação existente é constituído essencialmente por lâmpadas fluorescentes compactas com balastros electrónicos, lâmpadas fluorescentes tubulares T5-Eco e TLD-Master Eco, lâmpadas de tecnologia Led e lâmpadas de halogéneo. Ao todo existem 40 lâmpadas T8 de 8W, em armaduras simples; 5 lâmpadas T8 de 16W, em armaduras simples; 30 lâmpadas T5 de 25W, em armaduras simples; 166 lâmpadas T8 de 32W, em armaduras simples e duplas; 279 lâmpadas T8 de 51W, em armaduras simples e duplas; 1 lâmpada fluorescente compacta de 11W; 423 lâmpadas fluorescentes compactas de 18W, em armaduras simples e duplas; 78 lâmpadas fluorescentes compactas de 26W, em armaduras simples e duplas; 765 lâmpadas fluorescentes compactas de 36W, em armaduras simples e duplas; 53 lâmpadas Led de 7W; 68 lâmpadas de halogéneo de 35W; 9 lâmpadas de halogéneo de 75W; 80 lâmpadas Led de 1W; 9 lâmpadas de halogéneo de 45W. A potência total instalada em iluminação interior é de 70,3 kW. Toda a iluminação é comandada pelo sistema de gestão técnica, sendo que os horários de funcionamento da iluminação possuem um período um pouco mais alargado quando comparado ao regime de funcionamento dos escritórios, que tem início por volta das 08h00 até às 17h00/18h00, no sistema de gestão está estipulado um regime que tem início às 7h00 até cerca das 22h00 de 2.ª a 6.ª feira. Ressalva-se entretanto a existência de sensores de presença o que leva a que a iluminação se aproxime mais do regime de funcionamento de escritório do que o do SGT. A iluminação durante as 20h e as 22h pode ser ligada localmente em cada gabinete, sendo que desliga às 22h como já referido. Cada sala possui um sensor de lux, regulado para 7000lux, onde acima deste valor desliga a iluminação de um sector por completo, o que poderá incluir várias salas.
- A iluminação exterior é constituída por: 6 lâmpadas fluorescentes compactas de 7W, em armaduras simples; 14 lâmpadas fluorescentes compactas de 9W, em armaduras simples; 66 lâmpadas fluorescentes compactas de 26W, em armaduras duplas; 2 lâmpadas de vapor de sódio de 35W; 14 lâmpadas de vapor de sódio de 70W; 64 lâmpadas de vapor de sódio de 100W; 6 lâmpadas de iodetos metálicos de 70W. A potência total em iluminação exterior é 10,8 kW.

### Sugestões de medidas de melhoria associadas

Proposta 2 No auditório do piso 1 existem 68 lâmpadas de halogéneo de 35W. Este tipo de iluminação deve ser substituído por lâmpadas de baixo consumo. Comparativamente às lâmpadas de halogéneo as lâmpadas de tecnologia Led têm uma potência muito inferior e uma vida útil muito superior. Recomenda-se a substituição destas lâmpadas por Led's de 7W. O auditório tem uma utilização reduzida e esta medida apenas se apresenta vantajosa para um regime de funcionamento das lâmpadas a partir das 24h/semana. Caso se verifique esta alteração no regime de funcionamento da iluminação do auditório recomenda-se a substituição referida das lâmpadas, o que corresponderia a uma poupança de 4,1 MWh/ano, ou seja, uma diminuição de 390 €/ano na factura de energia. O investimento inicial para a substituição das lâmpadas de halogéneo estima-se em cerca de 6.050€. O investimento adicional correspondente é cerca de 2000 €. O período de retorno simples (PRE), determinado de acordo com a fórmula do Anexo XIII do Decreto-Lei 79/2006, de 4 de Abril, seria de 5,1 anos.

## 9. PREPARAÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS (AQS)

### SISTEMAS CONVENCIONAIS (USAM ENERGIA NÃO RENOVÁVEL)

Consumo nominal estimado de energia primária para preparação de Águas Quentes Sanitárias

kgpe/ano

### Descrição da(s) solução(ões) adoptada(s)



- Não aplicável

## 10. OUTROS CONSUMOS (INCLUINDO EQUIPAMENTOS)

| Descrição da(s) solução(ções) adoptada(s)  | Consumo nominal estimado de energia primária |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os equipamentos consumidores de energia existentes são os seguintes:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 elevadores nos escritórios (4 com 5,2kW, cada e 2 com 6,7 kW, cada);</li> <li>- 155 computadores, 50 impressoras, 1 destruidor de papel, 6 digitalizadores, 6 equipamentos de fax, 6 projectores, 9 fotocopiadoras e 10 televisores.</li> <li>- 3 microondas, 3 frigoríficos, 3 balcões frigoríficos, 2 máquinas de café, 2 moinhos de café, 1 arca frigorífica, 1 forno eléctrico, 1 placa eléctrica, 1 grelhador, 3 exaustores, 1 máquina de lavar loiça, 4 máquinas de água, 3 máquinas de vending (0,32 kW), 9 secadores de mãos (2,45 kW), 1 caixa multibanco;</li> <li>- 8 ventiladores de extracção das instalações sanitárias, copas, salas técnicas e garagens com uma potência total de 16,7 kW.</li> </ul> </li> <li>• O levantamento dos equipamentos com indicação de quantidade, potência unitária e localização encontra-se descrito na auditoria energética. O consumo dos equipamentos inclui o consumo da iluminação exterior.</li> </ul> | 125376 kgep/ano                              |

## 11. SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

| SISTEMA DE COLECTORES SOLARES PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE SANITÁRIA   | Energia fornecida pelo sistema |
|--|--------------------------------|
| Descrição da(s) solução(ções) adoptada(s)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul> |                                |

| OUTROS SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS   | Energia fornecida pelo sistema |
|--|--------------------------------|
| Descrição da(s) solução(ções) adoptada(s)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul> |                                |

## 12. CAUDAIS DE AR NOVO POR ESPAÇO

| Descrição do espaço   | Caudal de ar novo |                     |
|---|-------------------|---------------------|
|   | da solução        | mínimo regulamentar |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicável</li> </ul> |                   |                     |

## 13. CONCENTRAÇÕES DOS PRINCIPAIS POLUENTES NO AR INTERIOR (MEDIDOS EM AUDITORIA)

| Descrição sucinta da metodologia utilizada, observações, resultados e conclusões | Data da auditoria |
|--|-------------------|
|  | 10/12/2010        |

• Para as medições da QAI, as zonas do edifício foram seleccionadas tendo em conta a actividade desenvolvida em cada espaço. Desta forma, para este estudo deverão ser consideradas 7 zonas distintas: recepção, posto médico, gabinetes, open space, bares, auditório e salas de reunião/formação, tendo sido realizadas medições em 20 pontos no interior do edifício. Foram ainda avaliado dois pontos no exterior para efeitos de comparação com os valores encontrados no interior. Não foram realizadas análises ao Radão pois Coimbra não é um dos distritos em que a pesquisa deste parâmetro seja obrigatória. Não foi realizada a pesquisa de Legionella, uma vez que neste edifício não existem chuveiros, nem sistemas de climatização com produção de aerossóis. Face aos resultados apresentados e tendo em consideração a legislação de referência verificou-se que, para todos os pontos de medição, as concentrações encontram-se inferiores à respectiva concentração máxima de referência (CMR).

Foi feita a avaliação visual das respectivas condições estruturais e higiénicas de todos os equipamentos acessíveis do sistema de climatização. Da inspecção conclui-se que os equipamentos acessíveis encontram-se em bom estado de limpeza e conservação. Especificamente, no que concerne às unidades de tratamento de ar, foi possível realizar a inspecção aos respectivos filtros e restantes componentes das unidades. De uma forma geral, os filtros inspeccionados encontravam-se limpos, sendo estes substituídos de acordo com o plano de manutenção estabelecido. Segundo informações obtidas no local a substituição dos mesmos foi realizada em Julho de 2010. O relatório da auditoria da QAI que evidencia todos os aspectos foi entregue ao promotor.

| 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)       | 0,06 mg/m <sup>3</sup> | 0,15 mg/m <sup>3</sup>            |



|                                     |                        |                        |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Dióxido de Carbono                  | 996 mg/m <sup>3</sup>  | 1800 mg/m <sup>3</sup> |
| Monóxido de Carbono                 | 2,3 mg/m <sup>3</sup>  | 12,5 mg/m <sup>3</sup> |
| Ozono                               | 0,1 mg/m <sup>3</sup>  | 0,2 mg/m <sup>3</sup>  |
| Formaldeído                         | 0 mg/m <sup>3</sup>    | 0,1 mg/m <sup>3</sup>  |
| Compostos Orgânicos Voláteis Totais | 0 mg/m <sup>3</sup>    | 0,6 mg/m <sup>3</sup>  |
| Microrganismos - bactérias          | 320 UFC/m <sup>3</sup> | 500 UFC/m <sup>3</sup> |
| Microrganismos - fungos             | 477 UFC/m <sup>3</sup> | 500 UFC/m <sup>3</sup> |
| Legionella                          | UFC/l                  | 100 UFC/l              |
| Radão                               | Bq/m <sup>3</sup>      | 400 Bq/m <sup>3</sup>  |

#### Sugestões de medidas de melhoria associadas

Proposta 3 De forma a manter os níveis de concentração de poluentes abaixo dos limites cumprindo com os requisitos de Qualidade do ar Interior, recomenda-se que os ventiladores de insuflação de ar das unidades de tratamento de ar se mantenham em funcionamento durante o período de ocupação dos espaços.

## 14. CONDUÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES E SISTEMAS ENERGÉTICOS

#### Descrição da(s) solução(ões) e/ou estratégia(s) adoptada(s) e elementos relevantes

• Os equipamentos que compõem o sistema de climatização encontram-se em bom estado de conservação e a funcionar correctamente. A manutenção é assegurada por uma empresa credenciada em modo de outsourcing, dispondo de técnico de instalação e manutenção de climatização (TIM III) credenciado que acumula a função de técnico da qualidade de ar interior (TQAI), existindo um plano de manutenção preventiva adequado aos equipamentos e sistemas do edifício (unidades interiores, rede de fluido frigorigénio, unidades de tratamento de ar, chiller e bomba de calor, splits, ventiladores, quadros eléctricos) preparado pelo técnico responsável pelo funcionamento dos sistemas energéticos de climatização do edifício (TRF). Foram apresentadas evidências de que esta informação se encontra disponível de forma compilada prevista no RSECE, dando cumprimento integral do previsto no Artigo 19.º do referido regulamento.

#### Sugestões de medidas de melhoria associadas

Proposta 1 O consumo mensal de energia conhecido refere-se apenas ao total do edifício e é obtido a partir das facturas eléctricas. Tendo em conta que este edifício fica abrangido por Auditorias Energéticas com uma periodicidade de 6 anos seria importante a instalação de contadores parciais, nomeadamente no Q. Chiller, no Q. AC 4.2 C.T. e nos Quadros Eléctricos Gerais de Piso e promover a leitura e o registo periódico dos mesmos, no mínimo mensal. Esta ferramenta permite acumular um histórico de consumos, importante para a próxima Auditoria Energética, já que esta deve ser feita com a referência de 3 anos de consumo. É expectável com a aplicação desta medida e de acções correctivas dela decorrentes, uma redução nos consumos de energia, uma vez que se poderão detectar algumas anomalias durante o funcionamento normal da instalação.

Proposta 4 As condições de higiene e de manutenção dos sistemas de AVAC são um dos factores fundamentais na garantia de uma boa QAI nos espaços que esses sistemas servem, pelo que se recomenda a verificação do estado de contaminação, odores e de conservação dos filtros das unidades de tratamento de ar e restantes componentes, com a periodicidade estabelecida no plano de manutenção, e a antecipada substituição dos filtros de ar caso seja necessário. Adicionalmente recomenda-se manter a limpeza periódica de todas as instalações e equipamentos com especial incidência nos locais com ocupação permanente.

## 15. TÉCNICOS RESPONSÁVEIS

#### TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS ENERGÉTICOS DE CLIMATIZAÇÃO E PELA QAI

Nome do técnico Mário Alberto Mano Gomes

Ordem ou Associação Profissional Anet

Nº de membro 08028

#### TÉCNICO DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO

Nome do técnico Manuel José da Silva Bangueses

Empresa Sotecnica - Sociedade Electrotécnica, S.A.

Nº de alvará 55  
IMOPPI / InCI

#### TÉCNICO DE QUALIDADE DO AR INTERIOR

Nome do técnico Manuel José da Silva Bangueses

Empresa Sotecnica - Sociedade Electrotécnica, S.A.

Nº de alvará 55  
IMOPPI / InCI



## 16. INPECÇÕES PERIÓDICAS A CALDEIRAS, SISTEMAS DE AQUECIMENTO E EQUIP. DE AR CONDICIONADO

### CALDEIRAS

Principais resultados da(s) inspecção(ões) realizada(s)

- Existe uma caldeira sujeita a inspecção periódica que deverá ser realizada em 06/2010

### SISTEMAS DE AQUECIMENTO COM CALDEIRAS

Principais resultados da(s) inspecção(ões) realizada(s)

- Existe um sistema de aquecimento com caldeiras sujeito a inspecção periódica que deverá ser realizada em 12/2010

### EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO

Principais resultados da(s) inspecção(ões) realizada(s)

- Existe um equipamento de ar condicionado sujeito a inspecção periódica que deverá ser realizada em 12/2010

## OBSERVAÇÕES E NOTAS AO PRESENTE CERTIFICADO ENERGÉTICO E DA QUALIDADE DO AR INTERIOR

O valor total de área apresentado corresponde ao somatório de 4993,7 m<sup>2</sup> de área útil e 4.471,7 m<sup>2</sup> de espaços complementares (armazéns e estacionamento).

Os valores máximos para os coeficientes de transmissão térmica (U<sub>max</sub>) indicados, para a envolvente opaca são apenas aplicáveis a novos edifícios, devendo, no entanto, ser tomados como referência para efeitos de identificação de oportunidades de melhoria.

Para a determinação dos coeficientes de transmissão térmica das paredes de alvenaria, das coberturas e dos pavimentos foi adoptada a simplificação da NT-SCE-01.

Para determinação do nível de infiltrações foi utilizada a metodologia apresentada no D.L. 80/2006.

A metodologia de verificação do cumprimento dos requisitos da QAI foi a definida na Nota Técnica NT-SCE-02 de Março de 2009, publicada pela ADENE, cumprindo-se com os requisitos do cálculo do número de pontos, tipo e características dos equipamentos utilizados nas medições e o período de amostragem.

A documentação entregue pelo promotor foi a seguinte:

- Cópia da caderneta predial;
- Cópia do registo na conservatória predial;
- Plantas de arquitectura;
- Alguns elementos do projecto de AVAC;

Não foi possível obter alçados.

Os levantamentos e medições foram efectuados em 24, 25 e 26 de Agosto, em 8 e 12 de outubro e em 3 de Novembro de 2010. As visitas foram acompanhadas pelos técnicos de manutenção residentes e sob a orientação do gestor do edifício Sr. Joaquim Lourenço.