

## **CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS**

PRAÇA DA REPÚBLICA - FELGUEIRAS

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE EXECUÇÃO DA BENEFICIAÇÃO / AMPLIAÇÃO  
DA USF HYGEIA DA LIXA  
(TRAVESSA DO CICLO – LIXA - FELGUEIRAS)

**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA – PROJETO DE AVAC**

**GEP - A. Matos Ferreira Unip. Ld**

|               |                                                             |           |
|---------------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| <b>2.</b>     | <b>CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO .....</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>3.</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>4.</b>     | <b>SOLUÇÃO ADOPTADA .....</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>4.1.</b>   | <b>CLIMATIZAÇÃO .....</b>                                   | <b>7</b>  |
| <b>4.2.</b>   | <b>SISTEMA DE AR NOVO .....</b>                             | <b>7</b>  |
| <b>4.3.</b>   | <b>SISTEMA DE EXAUSTÃO DE AR .....</b>                      | <b>8</b>  |
| <b>5.</b>     | <b>BALANÇO TÉRMICO .....</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>5.1.</b>   | <b>CONDIÇÕES DO AMBIENTE INTERIOR .....</b>                 | <b>9</b>  |
| <b>5.1.1.</b> | <b>Temperatura de bolbo seco .....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>5.1.2.</b> | <b>Ocupantes .....</b>                                      | <b>9</b>  |
| <b>5.1.3.</b> | <b>Ar Novo .....</b>                                        | <b>10</b> |
| <b>5.1.4.</b> | <b>Extração .....</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>5.2.</b>   | <b>LOCAIS A TRATAR .....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>5.3.</b>   | <b>ENVOLVENTE .....</b>                                     | <b>10</b> |
| <b>5.4.</b>   | <b>INÉRCIA TÉRMICA .....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>5.5.</b>   | <b>FACTOR DE FORMA .....</b>                                | <b>11</b> |
| <b>5.6.</b>   | <b>VÃOS ENVIDRAÇADOS .....</b>                              | <b>11</b> |
| <b>5.7.</b>   | <b>CARGAS TÉRMICAS DO EDIFÍCIO .....</b>                    | <b>11</b> |
| <b>6.</b>     | <b>NÍVEIS DE RUÍDO .....</b>                                | <b>11</b> |
| <b>7.</b>     | <b>DESCRIÇÃO DO SISTEMA .....</b>                           | <b>12</b> |
| <b>7.1.</b>   | <b>CLIMATIZAÇÃO .....</b>                                   | <b>12</b> |
| <b>7.2.</b>   | <b>UNIDADES DE EXPANSÃO DIRETA – SPLIT .....</b>            | <b>13</b> |
| <b>7.3.</b>   | <b>UNIDADES DE VENTILAÇÃO .....</b>                         | <b>14</b> |
| <b>7.3.1.</b> | <b>Unidade de Ventilação com Recuperação de Calor .....</b> | <b>14</b> |
| <b>7.3.2.</b> | <b>Ventiladores de Extração .....</b>                       | <b>15</b> |
| <b>8.</b>     | <b>GRELHAS E DIFUSORES .....</b>                            | <b>16</b> |

|            |                                                         |           |
|------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9.</b>  | <b>DIMENSIONAMENTO DAS CONDUTAS .....</b>               | <b>17</b> |
| 9.1.       | CONDUTAS EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO E TUBO SPIRO ..... | 18        |
| 9.2.       | CONDUTAS FLEXÍVEIS.....                                 | 19        |
| <b>10.</b> | <b>DIMENSIONAMENTO DA TUBAGEM .....</b>                 | <b>20</b> |
| 10.1.      | FLUIDO FRIGORIGÉNEO R-410A/R32 .....                    | 20        |
| 10.2.      | TUBAGEM DOS CONDENSADOS .....                           | 21        |
| <b>11.</b> | <b>SEGURANÇA INTEGRADA.....</b>                         | <b>21</b> |
| <b>12.</b> | <b>COMANDO E CONTROLO .....</b>                         | <b>21</b> |
| <b>13.</b> | <b>INSTALAÇÃO ELÉTRICA .....</b>                        | <b>22</b> |
| <b>14.</b> | <b>QUALIDADE DO AR INTERIOR.....</b>                    | <b>22</b> |
| 14.1.      | CONDIÇÕES DE AR NOVO .....                              | 22        |
| <b>15.</b> | <b>ENSAIOS .....</b>                                    | <b>23</b> |
| <b>16.</b> | <b>PLANO DE MANUTENÇÃO .....</b>                        | <b>24</b> |
| <b>17.</b> | <b>SOLUÇÃO GRÁFICA.....</b>                             | <b>24</b> |

## **MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

### **1. INTRODUÇÃO**

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao Projeto de Execução de Instalações Mecânicas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado, relativo à empreitada de BENEFICIAÇÃO/AMPLIAÇÃO DA USF HYGEIA DA LIXA, localizado TRAVESSA DO CICLO - LIXA - FELGUEIRAS, cuja execução foi requerido por CAMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS.

O edifício será certificado pelo SCE, pretendendo-se assim obter uma classificação energética, de boa qualidade, pelo que deverão ser efetuados todos os esforços no sentido de otimizar o funcionamento dos sistemas e minimizar quaisquer perdas de energia, através da execução cuidada da instalação e na montagem dos seus equipamentos.

A entidade executante das instalações de climatização terá obrigatoriamente que cumprir o disposto nestes regulamentos e será responsável pelo cumprimento de todos os requisitos que se referem à execução da instalação e à sua manutenção durante o período de garantia. Terá ainda de possuir técnicos com a formação adequada e exigida legalmente para as instalações abrangidas por esta empreitada.

Foram assim considerados os valores e soluções que conduzem a uma diminuição dos gastos energéticos e a níveis de conforto interiores recomendáveis, tendo em consideração a utilização prevista para os espaços.

Os modelos dos equipamentos indicados no presente projeto têm como objetivo a apresentação de um padrão de qualidade exigida, não constituindo por si uma limitação à utilização de modelos alternativos que satisfaçam o mínimo exigido pretendido.

As instalações de AVAC serão dotadas de condições de segurança, qualidade e conforto adequadas à utilização prevista, tomando-se como base a regulamentação existente.

De acordo com as alíneas a seguir referidas, os objetivos a atingir com as presentes instalações mecânicas, foram baseados nas recomendações e Regras Técnicas da ASHRAE, ASME, SMACNA, Normas Europeias (EN 13779) e legislação Portuguesa em vigor.

Decreto-lei Lei n.º 52/2018, procede á quinta alteração do Decreto-lei n.º 118/2013 de 20 de Agosto, o qual assegura e promove a melhoria do desempenho energético dos edifícios através do Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE), que integra o Regulamento de Desempenho Energético

dos Edifícios de Habitação (REH), e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS).

Decreto-lei n.º 118/2013 de 20 de Agosto, o qual assegura e promove a melhoria do desempenho energético dos edifícios através do Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE), que integra o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH), e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS).

Portaria n.º 17-A/2016 de 4 Fevereiro, procede à primeira alteração à Portaria n.º 349-D/2013, de 2 de Dezembro, que estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes.

Portaria n.º 353-A/2013. D.R. n.º 235, Suplemento, Série I de 2013-12-04, estabelece os valores mínimos de caudal de ar novo por espaço, bem como os limiares de proteção e as condições de referência para os poluentes do ar interior dos edifícios de comércio e serviços novos, sujeitos a grande intervenção e existentes e a respetiva metodologia de avaliação.

Decreto-lei n.º 224/2015 de 9 Outubro, procede à primeira alteração DL 220/2008 de 112 Novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios;

Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro – Regulamento Técnico contra Incêndios em Edifícios (SCIE);

Regulamento dos Requisitos Acústicos em Edifícios” - DL nº 96/2008 de 9 de Junho.

As Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão, definidas pelo Decreto-Lei nº 226/2005, aprovado pela Portaria nº 949-A/2006, de 11 de Setembro na componente elétrica de baixa tensão;

NP 182 (1996) – Identificação de Fluidos – Cores e sinais para as canalizações.

## **2. CONSTITUIÇÃO DO EDIFÍCIO**

O edifício em estudo localiza-se em Felgueiras, zona climática (I2-V2), a uma altitude de 392 m e uma distância à costa marítima superior a 5 Km, sendo constituída por áreas de apoio ao funcionamento das unidades de saúde, sala de reuniões e formação, gabinetes de consulta, salas de tratamento, receção e atendimento do utente, bem como as respetivas salas de espera.

## **3. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

As instalações mecânicas previstas neste estudo referem-se às seguintes instalações:

- Instalação de Aquecimento;
- Instalações de Arrefecimento;
- Instalações de Ventilação;
- Instalação de Renovação de Ar;

Requisitos mínimos:

- ✓ Os sistemas de ar condicionado, bombas de calor com ciclo reversível e chillers de arrefecimento devem obedecer aos requisitos mínimos de eficiência indicados nas Tabelas I.14 a I.17, baseados na classificação Eurovent de acordo com a classe de eficiência mínima exigida na Tabela I.13. da Portaria n.º 17-A/2016
- ✓ Requisitos mínimos de eficiência dos ascensores, escadas mecânicas e tapetes rolantes, segundo a norma ISO 25 745;
- ✓ As unidades de tratamento de ar devem pertencer a uma gama certificada e classificada pela Eurovent e obedecer aos requisitos mínimos de eficiência indicados na Tabela I.20, em função da sua classificação segundo a norma EN 13053.
- ✓ Todos os elementos propulsores de ar e água serão classificados de pelo menos IE2 de eficiência. Portaria n.º 17-A/2016
- ✓ Todos os elementos de produção térmica serão classificados de pelo menos C de eficiência. Port. 17A/2016
- ✓ Todas as redes de transporte de fluidos e respetivos componentes devem verificar o ponto 7.3.3 da Portaria n.º 17-A/2016

Pontos a monitorizar/medir nos sistemas de climatização e requisitos:

- ✓ Consumo de unidades de climatização com potência elétrica superior a 12 kW em estado permanente
- ✓ Consumo elétrico de motores com potência superior a 1 kW em estado não permanente
- ✓ Estado de colmatagem dos filtros de ar
- ✓ Temperatura média do ar interior, ou de cada zona controlada a temperatura distinta, em estado permanente
- ✓ Temperatura de insuflação e retorno das unidades de tratamento de ar.

A eficiência de Bombas de Calor para água quente sanitária (AQS) a considerar no âmbito do presente regulamento deverá ser contabilizada tendo em conta o Despacho n.º 15793-H/2013 de 3 dezembro, na sua atual redação. Este despacho define as fórmulas de cálculo do contributo renovável das bombas de calor, sendo igualmente apoiado pelo Despacho n.º 14985/2015 de 17 de dezembro na melhor interpretação desta contabilização.

A leitura desta Memória Descritiva e Justificativa deverá ser acompanhada com a observação das peças desenhadas

## **4. SOLUÇÃO ADOPTADA**

### **4.1. CLIMATIZAÇÃO**

No âmbito do exposto nos parágrafos anteriores, para a climatização dos espaços com necessidades de conforto térmico, preconizou-se a instalação de um sistema de expansão direta, do tipo Mono-Split a 2 tubos, constituído por Unidades Exteriores e várias unidades interiores do tipo Mural e Cassete de insuflação uniforme ("Round Flow"), com capacidade de aquecimento e arrefecimento de acordo com o espaço a climatizar.

O sistema Split (volume de refrigerante Constante e de temperatura de evaporação Constante) será a dois tubos, permite aquecimento ambiente e arrefecimento ambiente, e conectar uma Unidade Exterior à Unidade Interior, através de duas linhas frigoríficas, regulando o caudal de refrigerante que passa em cada unidade interior, mediante um sofisticado sistema de controlo de capacidade que ajusta o funcionamento das unidades interiores e unidade exterior em função das necessidades do local.

O supra referido sistema tem por objetivo corrigir o desequilíbrio térmico provocado quer pelas cargas interna, quer pelas trocas de energia com o exterior através das superfícies envolventes.

Através da permuta térmica entre o fluido frigorígeno (fréon) e o ar ambiente, as unidades de climatização efetuarão a correção de temperatura do espaço, assegurando assim as condições adequadas de conforto e salubridade necessárias.

### **4.2. SISTEMA DE AR NOVO**

Para os vários espaços que constituem o edifício de serviços, o ar novo (filtrado) será introduzido por Unidade de Ventilação com Recuperação de Calor (UVR), basicamente constituída por uma secção de admissão, secção de filtragem, e secção de ventilação e secção de recuperação de calor com sistema "freecooling"

Para os espaços de utilização corrente e com exigências de ventilação mecânica, os valores de referência de renovação do ar a garantir por razões higiénicas foram estabelecidos com base na Portaria n.º 353-A/2013 e, Orientações para as instalações e equipamentos para Unidades de Saúde Familiar" da Direção-Geral das Instalações e Equipamentos da Saúde, e na ausência de referências nacionais, nas recomendações da American Society of Heating and Air Conditioning Engineers, Inc. – ASHRAE.

A estes caudais foram afetados de eficiência de ventilação do espaço, para garantir Qualidade de Ar Anterior. Tomou-se como base para este estudo 80% de eficiência de ventilação.

As redes de renovação e a sua rejeição, sempre que fisicamente possível garantirão os seguintes afastamentos mínimos:

|                                                          |       |
|----------------------------------------------------------|-------|
| Pavimento .....                                          | 0,30m |
| Ao solo: .....                                           | 2,0 m |
| As grelhas de extração de ar interior contaminado: ..... | 5 m   |
| Ruas ou estradas de Tráfego intenso: .....               | 7,5 m |
| As exaustões tóxicas: .....                              | 10 m  |

A captação de ar de renovação deverá ainda ser efetuada o mais afastado possível de edifícios vizinhos.

Na captação de ar de renovação deverá, se possível, ter em conta a decisão dos valores determinantes.

Nos casos aonde não seja possível cumprir os afastamentos indicados, deverão ser previstas barreiras físicas e rejeições de alta velocidade que permitam minimizar a possibilidade de recirculação de ar contaminado.

#### **4.3. SISTEMA DE EXAUSTÃO DE AR**

##### **EXTRAÇÃO GERAL**

De forma a garantir uma eficiente renovação de ar e ao mesmo tempo assegurar a exaustão do ar viciado dos vários locais, nomeadamente das Instalações Sanitárias, o caudal de ar novo será extraído e interligado às respetivas redes de condutas e válvulas/bocas de extração. Vide peças desenhadas.

Para os espaços de utilização corrente e com exigências de ventilação mecânica, os valores de referência de renovação do ar a garantir por razões higiénicas foram estabelecidos com base na Portaria n.º 353-A/2013 e, Orientações para as instalações e equipamentos para Unidades de Saúde Familiar” da Direção-Geral das Instalações e Equipamentos da Saúde, e na ausência de referências nacionais, nas recomendações da American Society of Heating and Air Conditioning Engineers, Inc. – ASHRAE.

## **5. BALANÇO TÉRMICO**

Para iniciar a análise do comportamento energético da fração, é necessário conhecer as condições climáticas para a zona em estudo. Para efeitos de regulamento, o país é dividido em três zonas climáticas de Inverno, I1, I2 e I3, e três zonas climáticas de verão, V1, V2 e V3.

Através de consulta do Despacho (extrato) n.º 15793-F/2013 obtêm-se as seguintes características para a localização do presente edifício, em Lisboa (Altitude: 9m Long: -9.094415°, Lat: 38.777762°).

|                                   | Referencia | Local     |
|-----------------------------------|------------|-----------|
| Zona climática de Inverno:        | I2         |           |
| Duração da estação de aquecimento | 6,7 meses  | 6,7 meses |
| Temperatura média:                | 7,8 °C     | 7,4 °C    |
| Número de graus – dias – GD       | 1570°C     | 1685°C    |
| Zona climática de Verão:          | V2         |           |
| Temperatura média:                | 21,4 °C    | 21,2 °C   |

Para se efetuar o balanço térmico da instalação, foram consideradas as condições exteriores recomendadas pela publicação do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica para o Grande Porto. Para a estação de Inverno, apresenta-se as temperaturas com uma probabilidade acumulada de ocorrência de 2,5%, ou seja, durante um Inverno típico não serão excedidas em 54 horas. Para a estação de Verão, apresenta-se as temperaturas com uma probabilidade acumulada de ocorrência de 97,5%, ou seja, durante um Verão típico não serão igualadas ou excedidas em 75 horas.

Os valores de dimensionamento considerados foram os que se passam a apresentar.

As condições exteriores de referência para o projeto consideradas são:

Inverno:

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Temperatura de Bolbo Seco (TBS)       | 1,3 °C |
| Humidade Relativa correspondente (HR) | 90%    |

Verão

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| Temperatura de Bolbo Seco (TBS):      | 29,0 °C |
| Temperatura de Bolbo Húmido (TBH):    | 21,2 °C |
| Humidade Relativa correspondente (HR) | 40,49%  |

## **5.1. CONDIÇÕES DO AMBIENTE INTERIOR**

### **5.1.1. Temperatura de bolbo seco**

A temperatura de bolbo seco a manter nos espaços poderá variar de acordo com as exigências dos utilizadores, para efeitos de dimensionamento dos sistemas considerou-se uma temperatura de bolbo seco de 20 °C para o Inverno e 25 °C para o Verão.

A humidade resultante variará de acordo com a humidade absoluta do ar exterior e da carga latente do local, que é quase exclusivamente proveniente dos ocupantes.

### **5.1.2. Ocupantes**

Considerou-se a ocupação nominal para a presente tipologia.

### **5.1.3. Ar Novo**

Para a introdução do ar necessário para a respiração e conforto dos ocupantes, e a exaustão de cheiros ou outro tipo de contaminantes provocados, quer pela ocupação humana, quer pelos diversos equipamentos existentes, os valores referidos nas peças desenhadas tiveram como base os valores impostos pelo regulamento RECS. Em anexo os valores mínimos de caudal de ar novo a introduzir no edifício.

### **5.1.4. Extração**

Para se manter os vários espaços com ocupação permanente com uma ligeira sobrepressão, com a finalidade de evitar o ingresso de ar não filtrado, considerou-se uma extração em quantidades abaixo das do ar novo. No entanto, respeitaram-se os caudais higiénicos a extrair das Instalações Sanitárias, assim como os caudais de renovação do ambiente.

## **5.2. LOCAIS A TRATAR**

|                                       |                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| Sala de Reuniões.....                 | Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação |
| Copa .....                            | Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação |
| Sala de isolamento .....              | Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação |
| Sala de Fármacos .....                | Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação |
| Sala de Desinfeção esterilização..... | Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação |
| Gabinetes .....                       | Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação |
| Arrumos/Lixos .....                   | Ventilação                              |
| Instalações Sanitárias.....           | Ventilação                              |
| Vestiários .....                      | Ventilação                              |

## **5.3. ENVOLVENTE**

Todos os coeficientes de transferência de calor das envolventes para a realização de um bom projeto têm de estar próximos dos valores de referência.

Por se tratar de um edifício existe, os elementos construtivos e características de condutibilidade térmica foram determinados pelo método simplificado, contudo tiveram como base os valores do ITE50 do LNEC. Verificar estudo térmico

## **5.4. INÉRCIA TÉRMICA**

Toma-se como princípio de cálculo que a inércia térmica interior de uma fração autónoma é função da capacidade de armazenamento de calor que os locais apresentam, e depende da massa superficial útil de cada um dos elementos da construção. Essa massa superficial depende da localização do edifício, e, da sua constituição, nomeadamente das soluções utilizadas para o isolamento térmico e de revestimento superficial.

A inércia térmica, para o edifício em estudo, é forte.

### **5.5. FACTOR DE FORMA**

O fator de forma é o quociente entre o somatório das áreas da envolvente exterior e interior do edifício, ou fração autónoma, com exigências térmicas e o respetivo volume interior correspondente.

### **5.6. VÃOS ENVIDRAÇADOS**

Os elementos construtivos e características de condutibilidade térmica foram determinados pelo método simplificado, contudo tiveram como base os valores do ITE50 do LNEC.

### **5.7. CARGAS TÉRMICAS DO EDIFÍCIO**

O cálculo das cargas térmicas e simulação dinâmica foi efetuado pelo programa de cálculo automático detalhado, Trace 700. Este calcula as cargas térmicas e os consumos para os diferentes meses do ano, e, em cada mês, dia e hora. Este método considera um coeficiente de incerteza de 5%.

Para os ganhos internos derivados dos equipamentos do edifício foram considerados os valores de referência do Anexo XV do RSECE para a respetiva tipologia.

Os ganhos térmicos devido à densidade de iluminação, para o Edifício são de 8 W/m<sup>2</sup>.

| <b>Potência Térmica a Instalar na Zona a Ampliar</b> |                                         |                                            |                             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Sistema</b>                                       | <b>Arrefecimento<br/>Total<br/>(kW)</b> | <b>Arrefecimento<br/>Sensível<br/>(kW)</b> | <b>Aquecimento<br/>(kW)</b> |
| Total                                                | 21,2                                    | 19,08                                      | 17                          |

## **6. NÍVEIS DE RUÍDO**

Os níveis de ruído dos equipamentos e demais componentes das Instalações deverão obedecer às especificações indicadas nos pontos seguintes deste texto bem como a quaisquer outras, indicadas no projeto de acústica.

Tal como referido, o edifício terá uma elevada exigência técnica e deverá apresentar uma elevada qualidade de execução das suas instalações técnicas. A performance acústica das divisões é de uma importância crucial.

O Empreiteiro das Instalações Mecânicas, juntamente com os Empreiteiros das restantes especialidades, é diretamente responsável pelo cumprimento dos critérios acústicos dos espaços conforme especificados no projeto de acústica do Edifício.

Os métodos de instalação, suporte do equipamento, sistemas de distribuição e detalhes da interação entre os serviços e a envolvente do edifício serão concebidos de forma a evitar a criação ou transmissão de ruídos indesejáveis, sendo estes detalhes sujeitados a um exame rigoroso antes de serem aprovados. Estes detalhes incluirão a montagem de equipamento resiliente, apoios do sistema de distribuição, detalhes especiais e ligações flexíveis ao entrar em salas isoladas acusticamente. Serão especificadas as restrições relativas à velocidade e à pressão dos sistemas de distribuição e frequência das máquinas com movimento rotativo.

O nível de ruído, provocado pelos diversos equipamentos eletromecânicos que compõem as instalações a que respeitam o presente projeto, não deverá então exceder o valor de 30 dB da curva NR na insuflação e 35 dB no retorno de ar.

## **7. DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

### **7.1. CLIMATIZAÇÃO**

Como referido anteriormente e tendo em conta a filosofia de funcionamento dos locais que constituem o presente edifício de serviços – USF, para fazer face aos desequilíbrios térmicos dos mesmos, preconizou-se a instalação de um sistema do tipo expansão direta, interligando várias unidades de Murais e de Cassete a unidades exteriores, através de uma rede de tubagens e acessórios devidamente isolados.

O referido sistema tem por objetivo corrigir o desequilíbrio térmico provocado quer pelas cargas internas, quer pelas trocas de energia com o exterior através das superfícies envolventes.

#### **Sala de Reuniões / Formação**

Os referidos espaços serão climatizados através de unidades de cassete de quatro vias / round flow. O ar tratado será insuflado com descarga de ar a 360 ° no local através do próprio equipamento, assim como o retorno. O ar novo é proveniente da Unidade de Ventilação com Recuperação de Calor (**UVRC 01**), será insuflado no local através de Grelhas de dupla deflexão, a extração é efetuada igualmente por Grelhas de simples deflexão, e interligadas por uma rede de condutas à UVRC, de marca de elevada qualidade. As duas redes de condutas, que se desenvolvem no teto falso, estão devidamente isoladas, e quando expostas à intempérie ou à vista serão revestidas a chapa de alumínio (forra mecânica). O sistema de Ventilação será controlado por quadro de comando. *Vide peças desenhadas.*

### **Gabinetes / Copa**

Os referidos espaços serão climatizados através de unidades do tipo mural. O ar tratado será insuflado no local através do próprio equipamento, assim como o retorno. O ar novo é proveniente da Unidade de Ventilação com Recuperação de Calor (**UVRC 01**), será insuflado no local através de Grelhas de dupla deflexão, a extração é efetuada igualmente por Grelhas de simples deflexão, e interligadas por uma rede de condutas à UVRC, de marca de elevada qualidade. As duas redes de condutas, que se desenvolvem no teto falso, estão devidamente isoladas, e quando expostas à intempérie ou à vista serão revestidas a chapa de alumínio (forra mecânica). O sistema de Ventilação será controlado por quadro de comando. *Vide peças desenhadas.*

### **Sala de isolamento**

O referido espaço será climatizado através de unidades do tipo mural. O ar novo é proveniente da Unidade de Ventilação com Recuperação de Calor (**UVRC 01**), será insuflado no local através relhas de dupla deflexão, a extração é efetuada por Grelhas de simples deflexão, e interligada por uma rede de condutas a unidade de Ventilação individual. A rede de condutas, que se desenvolvem no teto falso, estão devidamente isoladas (ar novo), e quando expostas à intempérie ou à vista serão revestidas a chapa de alumínio (forra mecânica). O sistema de Ventilação será controlado por quadro de comando. *Vide peças desenhadas.*

### **Vestiários**

A ventilação será processada de forma mecânica, por intermédio de unidades de ventilação de extração, sendo que a admissão de ar deverá ser efetuada por intermedio dos vãos exteriores/Interiores. O aquecimento será efetuado por equipamentos de tecnologia de infravermelhos distribuídos de acordo com as peças desenhadas.

Para o controlo, estes equipamentos devem ser providos de deteção de presença para acionar o sistema de infravermelhos. Devem ainda contemplar controlador horário, no entanto os infravermelhos para além do controlo diário devem ter funcionamento por estação de aquecimento.

## **7.2. UNIDADES DE EXPANSÃO DIRETA – SPLIT**

As unidades exteriores para interligar com as unidades interiores serão instaladas na Cobertura conforme peças desenhadas. As unidades ficarão assente num maciço conforme especificações do fabricante. A fixação da unidade será efetuada com apoio de amortecedores de vibrações de permeio.

A unidade exterior (UE) é de expansão direta e funcionamento reversível, bomba de calor, para interligação a baterias de expansão direta, ***contudo a UE 03 e a UE 07 só funcionará para o ciclo de arrefecimento.***

A unidades interiores serão do tipo Mural de instalação em parede e Cassetes de descarga de ar a 360°. São dotadas de permutador a 2 tubos, Fluido Frigorígeno/Ar em tubo de cobre alhetado a alumínio. Possuem ventiladores do tipo centrífugo, de Média pressão estática e baixa, respetivamente, do tipo indução fechada, classe B de isolamento, com termóstato de proteção da bobina indutora.

Como guia de projeto para as UE's selecionou-se o modelo a R32 com as seguintes características unitárias:

| Unidade de Produção de Energia Térmica |                          |             |            |                        |                      |                   |
|----------------------------------------|--------------------------|-------------|------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| Designação                             | Local                    | Equipamento | SEER / COP | Potencia Arrefecimento | Potencia Aquecimento | Potência Elétrica |
|                                        |                          |             | -          | (kW)                   | (kW)                 | (kW)              |
| UI01.1                                 | <b>35-Gab.</b>           | 20          | 8,53/4,57  | 2,0                    | 2,5                  | 0,50              |
| UI01.2                                 | <b>36-Gab.</b>           | 20          | 8,53/4,57  | 2,0                    | 2,5                  | 0,50              |
| UI01.3                                 | <b>37-Gab.</b>           | 20          | 8,53/4,57  | 2,0                    | 2,5                  | 0,50              |
| UI02.1                                 | <b>34-Gab.Med.Oral</b>   | 25          | 8,52/4,50  | 2,5                    | 2,8                  | 0,56              |
| UI02.2                                 | <b>33-Desinf./Ester.</b> | 20          | 20         | 8,53/4,57              | 2,0                  | 2,5               |
| UE/UI 03                               | 40-Fármacos              | 20          | 8,53/-     | 2,0                    | -                    | 0,50              |
| UE/UI 04                               | 43-Sala Isol.            | 20          | 8,53/4,57  | 2,0                    | 2,5                  | 0,50              |
| UE/UI 05                               | 50-Sala Reuniões         | 360- 35     | 8,53/4,57  | 2,0                    | 2,5                  | 0,50              |
| UE/UI 06                               | 49-Copa                  | 25          | 8,52/4,50  | 2,5                    | 2,8                  | 0,56              |
| UE/UI 07                               | Bastidor                 | 35          | 8,53/-     | 2,0                    | -                    | 0,50              |
| UE/UI 08                               | Entrada                  | 35          | 8,53/-     | 3,5                    | 4,0                  | 0,70              |

Verifica-se que o sistema preconizado cumpre a Norma EN 378, contudo o instalador deverá confirmar o cálculo devido às alterações de traçado que possam surgir em obra.

### 7.3. UNIDADES DE VENTILAÇÃO

#### 7.3.1. Unidade de Ventilação com Recuperação de Calor

Para renovação do ar ambiente interior dos vários espaços preconizou-se Unidades de Ventilação com recuperação de Calor do tipo AR/AR, dotados de dois circuitos de ar (um de insuflação e outro de exaustão), Módulo de Recuperação de Calor – fluxos cruzados ou contra fluxos, possibilitando a transferência de calor do ar de rejeição para o ar novo de insuflação, conseguindo-se assim uma

economia de energia. As unidades terão by-pass ao recuperador de forma a possibilitar a realização de free-cooling, controlo e tabuleiro de condensados integrados (versão sem bateria).

| QUADRO – Unidades de Ventilação com Recuperação de Calor |                 |                          |                      |                    |                                  |                              |
|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Designação                                               | Equipamento     | Pressão Estática<br>(Pa) | Insuflação<br>(m³/h) | Exaustão<br>(m³/h) | Eficiência<br>Recuperação<br>(%) | Potência<br>Elétrica<br>[kW] |
| UVRC 01                                                  | Caixa EMC -1600 | 120                      | 1195                 | 990                | 80                               | 0,50                         |

Notas - No caso do traçado definitivo das condutas vir a ser diferente do indicado no projeto, nomeadamente pelo aumento do seu comprimento ou pela introdução de acessórios (curvas, derivações, grelhas, registos de caudal,) não previstos ou com características diferentes das previstas e que possam alterar a perda de carga dos circuitos, será da responsabilidade do empreiteiro que vier a realizar a obra o cálculo dos novos valores de pressão estática externa necessários para cada um dos ventiladores, bem como a nova seleção de ventiladores, devendo serem sempre respeitados os valores limite de nível de ruído e/ou de velocidade de rotação da turbina acima referidos.

- A montagem inclui a fixação dos ventiladores e estrutura metálica quando necessária.
- Será instalado junto a cada ventilador um interruptor de corte, do tipo estanque, para serviços de manutenção e um comutador de três posições ("ligado"/"0"/"automático").
- A velocidade de rotação dos ventiladores nunca será superior a 1000 RPM. O nível de ruído nos espaços não excederá NC35.
- A localização destes equipamentos exigirá a existência de meios de acesso para operações de manutenção.

### 7.3.2. Ventiladores de Extração

Para efetuar a Ventilação Mecânica dos espaços dos vários espaços de acordo com as peças desenhadas, selecionou-se, como guia de projeto ventiladores próprio para ligação em condutas, em caixa, modelo ECM, com as características técnicas/funcionais apresentados no Quadro seguinte.

| QUADRO – Ventiladores de Extração de Ar |           |                 |                  |                             |                              |
|-----------------------------------------|-----------|-----------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Designação                              | Espaço    | Equipamento     | Caudal<br>(m³/h) | Pressão<br>Estática<br>(Pa) | Potência<br>Elétrica<br>(kW) |
| VEIS 01                                 | Cobertura | Caixa ECM - 160 | 445              | 100                         | 0.01                         |
| VE 01                                   | Cobertura | Caixa ECM - 125 | 50               | 50                          | 0.02                         |
| VE 02                                   | Cobertura | Caixa ECM - 160 | 300              | 40                          | 0.05                         |
| VE 03                                   | Cobertura | Caixa ECM - 125 | 100              | 60                          | 0.025                        |

Notas - No caso do traçado definitivo das condutas vir a ser diferente do indicado no projeto, nomeadamente pelo aumento do seu comprimento ou pela introdução de acessórios (curvas, derivações, grelhas, registos de caudal,) não previstos ou com características diferentes das previstas e que possam alterar a perda de carga dos circuitos, será da responsabilidade do empreiteiro que vier a realizar a obra o cálculo dos novos valores de pressão estática externa necessários para cada um dos ventiladores, bem como a nova seleção de ventiladores, devendo serem sempre respeitados os valores limite de nível de ruído e/ou de velocidade de rotação da turbina acima referidos.

- a) A montagem inclui a fixação dos ventiladores e estrutura metálica quando necessária.
- b) Será instalado junto a cada ventilador um interruptor de corte, do tipo estanque, para serviços de manutenção e um comutador de três posições ("ligado"/"0"/"automático").
- c) A velocidade de rotação dos ventiladores nunca será superior a 1000 RPM. O nível de ruído nos espaços não excederá NC35.
- d) A localização destes equipamentos exigirá a existência de meios de acesso para operações de manutenção.

## **8. GRELHAS E DIFUSORES**

Todas as grelhas a instalar no âmbito da presente empreitada. Serão construídos em alumínio acetinado à cor natural (confirmar com arquitetura).

As **grelhas de Insuflação/ar novo** das condutas de ventilação serão do tipo **GAV 21**, de dupla deflexão equipadas com alhetas horizontais e verticais moveis, dotadas de registos, plenum e aro de montagem, com as dimensões e características funcionais não inferiores às indicadas nas peças desenhadas.

As **grelhas de extração/Retorno** das condutas de ventilação serão do tipo **GAV 10**, equipadas com alhetas horizontais fixas, dotadas de registos, plenum e aro de montagem, com as dimensões e características funcionais não inferiores às indicadas nas peças desenhadas.

As **grelhas de Porta** serão do tipo **GAV 91**, equipada com alhetas em alumínio e aro de montagem, com as dimensões e características funcionais não inferiores às indicadas nas peças desenhadas.

As **Bocas de Extração** serão em aço revestido de pintura epóxi branca tipo válvula de extração circular com forte perda de carga com cone regulável com montagem facilitada através da utilização de um aro de fixação. Serão do modelo **BRH 100/125**.

## **9. DIMENSIONAMENTO DAS CONDUTAS**

As condutas foram calculadas para uma perda de carga constante de 0,7 a 1 Pa/m e limitaram-se as velocidades de escoamento aos valores de 4 a 4,5 m/s. O diâmetro teórico (diâmetro de cálculo) foi substituído pelo diâmetro normalizado imediatamente superior.

Os ensaios de estanquicidade serão realizados com as condutas à vista, sem isolamento.

Os ensaios deverão ser realizados segundo o D.L 118/2013 (RECS).

As perdas na rede de condutas não deverão ultrapassar 1.5 l/s.m<sup>2</sup> de área de conduta quando sujeita a uma pressão estática de 400 Pa. O ensaio poderá ser feito, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o ensaio da segunda instância deve ser feito em 20% da instalação, também escolhido aleatoriamente, para além das 10% iniciais. Caso esta segunda instância também não satisfaça o critério pretendido, todos os ensaios seguintes devem ser feitos a 100% da rede de condutas.

Os extremos das condutas (ramais e sub-ramais) devem ser eficazmente tamponados, e a ligação entre o aparelho e a entrada da conduta principal deve ficar perfeitamente estanque. Uma vedação perfeita pode ser efetuada pela aplicação de fita plástica adesiva, com cerca de 50 mm de largura, ao longo das juntas.

As juntas entre troços de condutas não devem ter vedantes combustíveis, sendo obrigatório o uso de fita autoadesiva de neoprene. Por outro lado, as ligações as unidades, registos corta-fogo, atenuadores e outros aparelhos parecem ser as principais fontes de fugas de ar, pelo que devem ser especialmente cuidadas.

No caso de se detetarem a partida caudais de fuga elevados, os pontos de fuga podem ser facilmente localizados utilizando cartuchos geradores de fumo Ventax, fabricados por AB Regin, de origem sueca, ou equivalente.

### **Primeiro Ensaio de Circulação**

Após a realização dos ensaios de estanquicidade, far-se-á um ensaio geral de circulação, com as condutas à vista, e isoladas se for caso disso, de modo a efetuar-se a equilibragem das redes.

Os registos nas condutas serão regulados de modo a obter-se valores próximos dos do projeto.

A afinação dos caudais será conseguido no segundo ensaio através dos registos localizados nos difusores e grelhas.

### **Lançamento das Instalações e Segundo Ensaio de Circulação**

Após conclusão de todos os trabalhos de montagem, serão postas em funcionamento durante uma semana, todas as instalações.

Durante estes ensaios serão as instalações novamente reguladas e equilibradas e analisado especialmente o funcionamento do equipamento de controlo, temperatura de ar e os níveis de ruídos em diversos locais.

Será também verificado a eficiência térmica e a potência calorífica das baterias de aquecimento e arrefecimento.

Seguidamente descrevem-se os diversos tipos de condutas de ar a instalar. Nas peças desenhadas assinalam-se as dimensões interiores das condutas em mm.

### **9.1. CONDUTAS EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO E TUBO SPIRO**

As condutas serão em chapa de aço galvanizado e montadas de modo a evitar a transmissão de vibrações ao edifício.

Junto às unidades e aos ventiladores, as condutas serão ligadas a estas por juntas elásticas que impossibilitem a transmissão de vibrações destas máquinas às condutas e destas ao edifício.

Deflectores e guias serão instalados em curvas e outros elementos desde que se obtenha uma redução de perda de carga superior a 10%.

Em todos os ramais deverão ser previstos apropriados registos de equilíbrio de caudais.

Os registos serão equipados com dispositivo que indique a posição em que se encontre.

As condutas de insuflação e de extração serão executadas com dimensões, tolerâncias espessuras, atravancamentos e transições de acordo com as normas: ISSO 7807 - 1983 E; EUROVENT - 827206, DIN 24145/ 47:24190; 24191, NFP 50-401.

Todas as condutas serão unidas por meio de aros executados em perfilados de chapa galvanizada. Estes perfis terão de ser aprovados pela Fiscalização, após a apresentação pela parte do empreiteiro de documentos que ajudem a testar a sua estanquicidade conforme o preconizado na classe C da DW/143 ou DIN 24.194, Part.2 (classe II).

Os suportes serão perfis tipo calha, integrando borracha com perfil específico de modo a reduzir o ruído e evitar o contacto entre a conduta e o perfil e entre a conduta e o varão roscado.

As condutas ou peças de adaptação que pela sua configuração, dimensões ou pesos, fiquem sujeitos a vibração, deverão ter suportes providos de calços anti-vibráteis.

Serão previstos todos os acessórios que, embora omissos nas peças desenhadas, sejam necessárias ao bom comportamento aerodinâmico e funcionais da instalação.

As ligações das condutas a grelhas e difusores poderão ser executadas em material flexível apropriado para impedir a transmissão de vibrações e ruídos.

Serão também instalados tubos espiralados em chapa de aço galvanizado, com acessórios normalizados do tipo SPIROSAFE ou equivalente.

As condutas e os tubos spiro serão executados tendo em consideração os valores indicados nas peças desenhadas, correspondentes à área interior livre, sendo esses os valores mínimos a não ultrapassar. Uma vez mantida a secção mínima equivalente poderão eventualmente ser corrigidos em obra, de acordo com as necessidades reais, tendo sempre como objetivo o melhor equilíbrio da instalação. Na insuflação e retorno as condutas serão isoladas termicamente.

O isolamento exterior será constituído por manta de lã de vidro com espessura mínima de 40mm quando aplicado em condutas instaladas no interior e 50 mm quando aplicado em condutas expostas ao exterior e será fixado a estas por meio de fita de alumínio adequada, massa volúmica nunca inferior a 70 Kg/m<sup>3</sup>, aglomerada com resinas termoendurecíveis, revestida pela face exterior com um complexo de alumínio reforçado com tecido de fibra de vidro têxtil, devidamente impermeabilizado com produto asfáltico, o qual funcionará como barreira anti-vapor.

Deverá possuir as seguintes características:

- Condutibilidade térmica mínima: 0.040 W/m<sup>2</sup>.°C (a 20°C);
- Permeabilidade ao vapor de água: 0.4 gr./m<sup>2</sup> dia. mm Hg (máx);
- Deverá ser incombustível, (M0) quimicamente inerte, inatacável por agentes químicos, imputrescível e inodoro;
- Não deverá proporcionar o desenvolvimento e proliferação de insetos e microrganismos, nem deverá ser suscetível de constituir alimento de roedores;

As condutas de ar a instalar no exterior e quando à vista, serão revestidas a chapa de alumínio com espessura igual ou superior a 1,0 mm, resistente à corrosão ambiente e a condensações.

## **9.2. CONDUTAS FLEXÍVEIS**

As condutas flexíveis não poderão ultrapassar 1m de comprimento, sendo apenas usadas em ligações terminais.

Deverão ser da classe MO. No caso de serem M1, deverão ser do tipo auto extingüível e não poderão liberar gases tóxicos em caso de incêndio.

Na insuflação, os tubos flexíveis deverão ser isolados termicamente. Na aspiração podem ser utilizados tubos flexíveis não isolados.

Os tubos devem ser aplicados segundo as normas SMACNA, suspensos ou apoiados e com raios de curvaturas reduzidos, e esticados ao máximo de modo a reduzir a rugosidade.

A ligação ao tubo será por meio de abraçadeiras em aço inoxidável ou de nylon, e a vedação assegurada por fita auto-adesiva de alumínio.

O tubo será formado por múltiplas partículas em poliéster envolvendo completamente a espiral em aço. Será isolado termicamente pelo exterior com manta de lã de 25 mm de espessura e revestido exteriormente por uma barreira anti-vapor em alumínio reforçado.

Dimensionamento e traçado das condutas, ver peças desenhadas.

## **10. DIMENSIONAMENTO DA TUBAGEM**

### **10.1. FLUIDO FRIGORIGÉNEO R-410A/R32**

A rede de tubagem dos circuitos de fluido frigorigéneo - Gás e Líquido - será executada em tubo de cobre isolado termicamente conforme RECS, sendo a espessura mínima de 20 mm para materiais com uma condutibilidade térmica de 0,040 W/m.ºC a 20ºC, sendo que para materiais com condutibilidade térmica diferente, o requisito de espessura mínima deverá ser corrigido de forma a garantir a mesma resistência térmica.

Os traçados das tubagens são os necessários para ligação das unidades interiores às unidades exteriores, a instalar no âmbito da presente empreitada.

Em percursos à vista, necessariamente alojados no interior de calha técnica ou esteira metálica os acessórios utilizados deverão ser da mesma natureza da tubagem a interligar, utilizando-se acessórios standard e soldadura forte em prata (70%Ag+28%Cu+2%P) devendo durante todo o processo de soldadura circular na tubagem um gás inerte (CO<sub>2</sub>), evitando assim a oxidação a elevadas temperaturas.

Os traçados que o empreiteiro se propõe realizar deverão respeitar as dimensões apresentadas na memória descritiva.

Após a montagem da tubagem de cobre dever-se-á efetuar um teste de fugas, submetendo a instalação a uma carga com N<sub>2</sub> (azoto) à pressão de 41,5bar durante pelo menos 24 horas.

## **10.2. TUBAGEM DOS CONDENSADOS**

As redes destinadas à drenagem dos condensados provenientes das unidades de ar condicionado deverão ser executadas em tubo de PVC com acessórios do mesmo tipo e isoladas termicamente nos ramais imediatamente a seguir às unidades interiores.

As tubagens deverão ser executadas por colagem e ensaiadas à pressão de 4bar. Em todas as redes de condensados onde não seja possível garantir a pendente mínima indicada nas Peças Desenhadas deverá ser incluído no fornecimento e montagem das unidades interiores de ar condicionado o respetivo sistema de bombagem hidráulico.

## **11. SEGURANÇA INTEGRADA**

Serão fornecidos os órgãos de controlo para segurança na pressão mínima e na pressão máxima.

As ligações elétricas dos vários componentes serão efetuadas com condutores anti-chama.

A climatização será parte integrante do edifício e será projetada de forma a respeitar a compartimentação corta-fogo do edifício pelas condutas de ar, sendo estas equipadas com registos corta-fogo sempre que atravessem aquela compartimentação.

O Sistema de Comando e Sinalização dos Registos Corta-Fogo a implementar no edifício será composto pelos seguintes elementos:

- ✓ Painéis de alimentação, comando e sinalização a instalar nos quadros de AVAC da respetiva zona;
- ✓ Atuadores motorizados com dois fins-de-curso instalados nos Registos Corta-Fogo;
- ✓ Fecho por ação de mola por falta de tensão;
- ✓ Fusível térmico instalado no registo para fecho em caso de aumento de temperatura (72 °C);
- ✓ Os painéis incluirão alimentação a 230 ou 24 V AC, dimensionado para alimentação, sinalização e comando dos registos associados;
- ✓ Rede de cabos de alimentação e transmissão de dados entre os painéis e o Registos Corta-Fogo.

O Sistema permitirá monitorizar individualmente cada Registo Corta-Fogo nas seguintes funções:

- ✓ Registo aberto;
- ✓ Registo fechado.

## **12. COMANDO E CONTROLO**

Na empreitada a que respeita a presente Memória Descritiva, serão instalados: um Quadro Elétrico de AVAC.

Todos os equipamentos mencionados serão alimentados pelo instalador de climatização.

A qualidade dos materiais a utilizar nos quadros elétricos não deverá ser inferior ao da Hager e os circuitos elétricos serão dimensionados de acordo com as Normas em vigor atendendo aos consumos dos diversos equipamentos.

*As unidades de Ventilação serão fornecidas com todos os equipamentos de campo (Entrada/Saída Digital para o Estado do Interruptor, Entrada digital para o estado do ventilador por pressóstato diferencial e estado de filtro) e comunicação ao Quadro de Controlo.*

### **13. INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

Na empreitada a que respeita a presente Memória Descritiva, serão instalados: um Quadro Elétrico de AVAC. Nesse quadro será instalado todo o material necessário à alimentação, proteção e controlo da energia elétrica, para ligação aos equipamentos.

### **14. QUALIDADE DO AR INTERIOR**

A presente fração autónoma encontra-se abrangido pelo Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização de Edifícios (RECS), sendo aplicada a vertente Energia e Qualidade do Ar Interior (QAI).

A preocupação com a QAI ocorre do facto, de hoje em dia, as pessoas passarem cada vez mais tempo no interior dos edifícios, ficando expostas à acção de um conjunto de poluentes e consequentemente riscos para a saúde.

No edifício em estudo não existem atividades que possam representar fontes potenciais de poluição, porém existem alguns fatores a ter em conta:

- ✓ A má conservação dos sistemas de climatização pode causar deficiente renovação do ar interior e acumulação de poluentes nos filtros.
- ✓ Os materiais de construção, designadamente vernizes, tintas, espumas de isolantes e produtos de madeira prensada, libertam formaldeído e compostos orgânicos voláteis (COV'S);

#### **14.1. CONDIÇÕES DE AR NOVO**

A captação de ar novo cumpre o requisito da distância mínima necessária em relação ao solo e a distância entre admissão de ar novo e exaustão do ar viciado. Como o edifício está localizado numa zona muito exposta, não tem edifícios vizinhos que possam interferir ou ser afetados pela exaustão de ar viciado.

A admissão de ar situa-se, relativamente às exaustões, na direção dos ventos do quadrante Norte.

As redes de condutas serão dotadas de portas de visita para permitir a sua limpeza periódica. Estas ficarão localizadas em locais de fácil acesso, respeitando o respetivo regulamento descrito de seguida.

Serão previstas Portas de visita pré-Isoladas da “Decflex”. O afastamento entre portas de visita será no máximo de 7,5 m, aceitando outro valor desde que acompanhada de demonstração de viabilidade de solução alternativa para limpeza, inspeção ou manutenção das condutas. Deverá ser previsto o acesso para limpeza à totalidade da rede.

O número de portas de visita dependerá dos requisitos do sistema de ventilação bem como o da disposição e qualidade dos filtros de arm.

O transporte das condutas para a obra será obrigatoriamente efetuado com as suas extremidades eficazmente tamponadas.

Durante a execução da obra, as redes de condutas terão de ter em permanência as extremidades tamponadas.

Todos os elementos em alvenaria associados às redes de ar terão de ser limpos e revestidos pelo interior, com um material que impeça a libertação de pó derivado dos materiais de construção.

O ar (só ar novo) depois de tratado na unidade será conduzido por condutas até aos locais onde será insuflado.

## **15. ENSAIOS**

Durante a execução da obra e antes da receção provisória, o adjudicatário procederá aos ensaios necessários para demonstrar que os equipamentos e montagens satisfazem as condições especificadas, na presença de um representante da fiscalização. Quando realizados em situação em que não se verifiquem as condições extremas ou próximas poderão ser repetidos durante o período de garantia, se a fiscalização assim o entender, quando estas condições ocorrerem.

As normas de ensaios considerados são em geral as Normas Portuguesas e outros Regulamentos aplicáveis em Portugal. Nas situações não abrangidas pelas referidas normas e regulamentos nacionais, serão consideradas normas internacionais de reconhecida qualidade (ISO; IEC; BSI; DIN; AFNOR) ou ainda normativos ou recomendações específicas (ASHRAE; EUROVENT; SMACNA).

Todas as despesas, em ensaios no que se refere a pessoal técnico, respetiva deslocação, aparelhagem e incluindo as feitas com energia, serão por conta do adjudicatário. Nestes incluem-se os ensaios que possam ser exigidos em laboratórios e organismos oficiais reconhecidos (LNEC; INETI; ISQ; IPQ).

Os resultados dos ensaios serão apresentados sob a forma de registos e certificados, validados pela fiscalização da obra. Todos os resultados só serão aceites expressos em unidades SI.

## **16. PLANO DE MANUTENÇÃO**

Deve ser preparada a redação de um PM (Plano de Manutenção), que abranja todas as operações de manutenção preventiva, e sobre cada um dos equipamentos instalados, referindo as particularidades de cada um, nomeadamente as instruções dos respetivos fabricantes e o que as normas indicam como sendo o mais indicado para cada caso, incluindo a periodicidade de cada uma das operações.

O Plano de Manutenção estabelece-se como um requisito regulamentar do RECS (DL 118/2013), obrigatoriamente a implementar pelo D.O., e com existência requerida aquando do arranque operacional dos sistemas instalados.

Deste PM devem ainda constar: Identificação e Localização do edifício; Identificação e contacto do Proprietário assim como do Técnico Responsável; Tipo de atividade do edifício e número de utilizadores fixos e ocasionais; Área climatizada; Potências térmicas totais e os Registos de consumos energéticos e de funcionamento; Famílias de equipamentos e o Inventário e codificação das instalações.

Este PM em como objetivo assegurar que se mantêm ao longo do tempo, todas as suas características aqui projetadas, no que respeita à eficiência energética e condições de Qualidade do Ar Interior, através da nomeação de um Técnico de Manutenção com as qualificações e competências definidas do DL 118/2013.

As operações de manutenção das Instalações de AVAC serão executadas sob a responsabilidade do técnico responsável pela manutenção, executadas por técnicos com as qualificações e competências definidas no DL 118/2013.

## **17. SOLUÇÃO GRÁFICA**

A solução projetada, dentro dos critérios atrás descritos encontra-se representada graficamente nas peças desenhadas que fazem parte do presente projeto.

Nas peças desenhadas estão representados todos os equipamentos e traçados de todas as redes que fazem parte da instalação, bem como estão indicadas todas as dimensões principais das tubagens e condutas.

## Cálculos Anexos