

PROJECTO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

LICENCIAMENTO

MEMÓRIA DESCRITIVA

REQUERENTE: JUNTA DE FREGUESIA DE ESPORÕES

REQUALIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO DOS BALNEÁRIOS DO POLIDESPORTIVO DE ESPORÕES

Rua Padre Manuel Carvalho – Esporões / 4705-738 Braga

ÍNDICE

1. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.....	4
1.1. Objetivo	4
1.2. Regulamentação a aplicar.....	4
1.3. Descrição Geral da Instalação	5
1.4. Condições de Referência de Projeto	6
1.5. Condições Exteriores de projeto.....	6
1.6. Caudais de Extração.....	6
1.7. Caudal de água quente	6
1.8. Distribuição de fluidos	6
1.9. Esquema de pressões	7
1.10. Materiais ecologicamente limpos.....	7
1.11. Coordenação com a arquitetura e restantes especialidades.....	7
2. Condições técnicas gerais.....	8
2.1.1. Condições Técnicas Gerais - Generalidades.....	8
2.1.2. Execução dos trabalhos.....	8
2.1.3. Ruído	8
2.1.4. Equipamentos e Materiais.....	9
2.1.5. Plano de trabalhos	9
2.1.6. Desenhos de Execução.....	9
2.1.7. Mão-de-obra.....	10
2.1.8. Máquinas e ferramentas.....	10
2.1.9. Segurança na obra.....	10
2.1.10. Realização dos trabalhos	10
2.1.11. Trabalhos a mais	10
2.1.12. Danos e reparações	10
2.1.13. Identificação de equipamentos e circuitos	11
2.1.14. Traçados definitivos	11
2.1.15. Ensaio, arranques e funcionamento da instalação	11
2.1.16. Receção provisória.....	11
2.1.17. Ensaio de receção	11
2.1.18. Instrução de Pessoal.....	13
2.1.19. Assistência Técnica	13
2.1.20. Receção Definitiva	14
2.1.21. Prazo de Garantia	14
2.1.22. Propostas.....	14

2.1.23.	Plano de Manutenção.....	14
2.1.24.	Dúvidas e omissões	15
2.1.25.	Trabalhos não incluídos nesta empreitada.....	15

1. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1.1. Objetivo

Refere-se a presente memória ao projeto de Instalações Mecânicas das obras de requalificação do edifício dos Balneários do Polidesportivo de Esporões, localizada na Rua Padre Manuel Carvalho, freguesia de Esporões, concelho de Braga, cujo promotor é a Junta de Freguesia de Esporões.

O presente projeto tem como objetivos especificar as soluções, em termos de Instalações Mecânicas, a implementar no edifício, no sentido de dotá-lo de:

- Caudal de ar novo mínimo, garantido as condições de Qualidade do Ar Interior;
- caudal de ar extraído, garantido as condições de Qualidade do Ar Interior;
- produção de águas quentes sanitárias.

A finalidade da instalação será a de garantir o conforto térmico e a salubridade do ar interior de forma a assegurar os níveis de conforto necessários ao desenvolvimento de atividades laborais, bem como dotar o novo edifício de um sistema de climatização energeticamente eficiente.

O presente projeto será composto por peças escritas e por peças desenhadas, elementos que se complementam, devendo por isso ser considerado o definido em cada um deles.

Durante a execução de qualquer empreitada se se verificar qualquer incompatibilidade com o Projeto Geral de Arquitetura deverá o responsável desta, conjuntamente com a estrutura, levantar o problema em tempo de ser resolvido de forma coordenada, com as diferentes especialidades.

1.2. Regulamentação a aplicar

O presente projeto foi elaborado de acordo com a Regulamentação Portuguesa em vigor que, deverá ser obrigatoriamente respeitada em tudo o que estiver omissa nesta memória descritiva.

Outros documentos abaixo indicados serviram de bibliografia base para a elaboração do projeto, e também eles devem ser respeitados, se por algum momento existirem dúvidas relativamente à aplicabilidade dos referidos documentos, e caso estes se sobreponham à legislação Portuguesa, vigorará sempre a legislação Portuguesa.

Assim os documentos listados são aqueles que deverão a todo o tempo ser respeitados, bem como outras normas ou Decretos-Lei que sejam aplicáveis.

**Decreto-Lei 118/2013
de 20 de agosto na sua
atual redação.**

Regulamento dos Sistemas Energéticos e Climatização de Edifícios (RECS)

**Decreto-Lei 59/1999
de 2 de março**

Regime jurídico das empreitadas de obras públicas

NP 1037-4

Instalação e ventilação das cozinhas profissionais.

NP EN 1505:1999

Ventilação de edifícios. Dimensão de condutas e acessórios de secção retangular. Dimensões

NP EN 1506:1997

Ventilação de edifícios. Dimensão de condutas e acessórios de secção redonda

NP EN 1751:2000

Ventilação de edifícios. Dispositivos terminais. Ensaio aerodinâmico de registos e válvulas

NP EN 1886:2001

Ventilação de edifícios. Unidades de tratamento de ar. Desempenho mecânico.

EN 779:2002

Particulate air filters for general ventilation

EN 12 792:2003	Ventilation for buildings. Symbols, terminology and graphical symbols.
EN 13 779:2007	Ventilation for non-residential buildings.
EN 1507:2006	Ventilation for buildings
EN 12 097:2006	Ventilação de edifícios. Conduatas. Requisitos para manutenção e higiene interior em conduatas e sistemas de conduatas de ventilação e ar condicionado.
EN 12 101-3:2002	Sistemas de Controlo de Fumo e Calor – Parte 3 – Especificações para os ventiladores de exaustão ao fumo e calor
EN 12 236:2002	Ventilação de Edifícios. Suportes e Abraçadeiras de Conduatas. Requisitos de Robustez
EN 12 237:2003	Ventilação de edifícios. Conduatas circulares. Método para determinação do grau de isolamento e estanqueidade em conduatas de ar.
EN 13306:2001	Terminologia da manutenção.
DIN 31051	Fundamentos da manutenção.
EN 13180:2001	Ventilação de edifícios-Conduatas – Dimensões e requisitos mecânicos para conduatas flexíveis.
EN 1751:1998	Air terminal devices. Aerodynamic testing of damper and valves.
EN/IEC 60 034-2-1:1996	Eficiência mínima para motores elétricos.
EN ISO 16484-5:2008	Protocolos de comunicação em gestão centralizada: monitorização e controlo.
EN 1 822	Highefficiencyairfilters
ANSI/ASHRAE Standard 140:2004	Standard method of test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs, 2004.

As instalações a implementar têm ainda que na sua caracterização e constituição que ser enquadradas na regulamentação de ruído aplicável, que estabelece os requisitos acústicos nos espaços do edifício em si e relativamente aos circundantes já previstos.

1.3. Descrição Geral da Instalação

A ventilação (extração de ar) dos Balneários será realizada através 6 ventiladores de extração do tipo “Ventax” a instalar no teto dos balneários e a admissão de ar novo será de forma natura através de grelhas a instalar na fachada.

O comando do funcionamento dos ventiladores poderá ser efetuado a partir de um relógio horário.

A produção de AQS será assegurada através de um sistema solar térmico composto por 6 coletores solares associados a 1 depósito de AQS com uma acumulação 1000 litros localizado na zona técnica. Sempre que este sistema não seja suficiente terá o apoio de uma caldeira a gás natural localizada também na zona técnica.

1.4. Condições de Referência de Projeto

1.5. Condições Exteriores de projeto

De acordo com as indicações do Despacho 15793-F/2013, do Decreto-Lei n.º 118/2013, as zonas climáticas e dados climáticos de referência para o concelho de Braga são:

São os seguintes os elementos de caracterização climática de Inverno e de Verão do concelho.

TABELA 1 – CONDIÇÕES EXTERIORES DE PROJETO

	Inverno	Verão
Zoneamento Climático	I2	V2
Temperaturas exteriores de projeto (°C)	0	35

1.6. Caudais de Extração

Os caudais de extração calculados para os Balneários são os seguintes:

- Máximo ($45 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{número de duche}$; $10 \times A_{\text{pav}}$)
- Máximo ($90 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{número de urinóis} + \text{número de sanitas}$; $10 \times A_{\text{pav}}$).

1.7. Caudal de água quente

Para o caudal de água quente foi considerado um pico de 37 duchas após cada jogo.

- $37 \times 25 \text{ litros} \rightarrow 925 \text{ litros de água a } 45^\circ\text{C}$;
- No caso de acontecerem dois jogos seguidos a reposicionamento da água quente deverá ser feito num tempo máximo de 2h00m com o auxílio da caldeira.

A produção de AQS será assegurada através de um sistema solar térmico composto por 6 coletores solares associados a 1 depósito de AQS com uma acumulação 1000 litros localizado na zona técnica. Sempre que este sistema não seja suficiente terá o apoio de uma caldeira a gás natural localizada também na zona técnica.

1.8. Distribuição de fluidos

As redes de condutas foram dimensionadas, utilizando o método de perda de carga constante, tendo sido considerados os seguintes valores:

- Rede aerólica – $0,08 \text{ mm c.a./m}$

No dimensionamento das condutas de distribuição de ar, as velocidades consideradas foram:

- Condutas em zonas técnicas e couretes – $5 \sim 6 \text{ m/s}$
- Condutas e ramais em teto falso – $4 \sim 5 \text{ m/s}$
- Condutas terminais – $2 \sim 4 \text{ m/s}$

1.9. Esquema de pressões

As pressões efetivas dentro dos diferentes compartimentos vão de acordo com o critério de sub-pressurizar espaços “sujos” e pressurizar espaços “limpos”.

1.10. Materiais ecologicamente limpos

De forma a garantir a boa qualidade do ar interior, a arquitetura deverá fazer uso de “materiais ecologicamente limpos” evitando a aplicação dos seguintes materiais, quando utilizados em quantidades relevantes e aplicados de tal forma que possam originar emissões para o ambiente:

- Aglomerados de madeira;
- Aglomerados de cortiça de ligante fenólico;
- Tintas de base solvente;
- Mástiques de base solvente;
- Lã mineral;
- Têxteis de fibra curta;
- Amianto ou respetivos tecidos (“asbesto”);
- Fibrocimento ou compostos de amianto;
- Betumes e massas de regularização com COV’s;

Os materiais acima serão classificados como “materiais ecologicamente limpos” se as suas emissões para o ambiente interior e/ou concentrações de produtos potencialmente nocivos tiverem sido avaliadas e os resultados destas avaliações comprovarem que se trata de um material de baixa emissão.

1.11. Coordenação com a arquitetura e restantes especialidades

As áreas técnicas, as courettes de passagem e os espaços disponibilizados em teto falso são fruto de uma constante interligação com a arquitetura.

O desenvolvimento do projeto de execução levou a um apurado estudo de compatibilização dos equipamentos desta especialidade com as restantes, nomeadamente com a especialidade de acústica.

2. Condições técnicas gerais

2.1.1. Condições Técnicas Gerais - Generalidades

O presente documento refere-se às Condições Técnicas Gerais, das Instalações e Equipamentos Mecânicos de AVAC, relativas às obras de requalificação do edifício dos Balneários do Polidesportivo de Esporões, localizada na Rua Padre Manuel Carvalho, freguesia de Esporões, concelho de Braga, cujo promotor é a Junta de Freguesia de Esporões.

O fornecimento e montagem de todos os equipamentos, inseridos no Projeto das Instalações e Equipamentos Mecânicos, encontram-se expressas nestas Condições Técnicas Gerais.

Indicam-se no presente capítulo as características e condições técnicas relativas aos diversos materiais, sistemas e equipamentos a empregar que servirão de orientação para a seleção dos diversos órgãos que constituirão as instalações, bem como as condições técnicas de execução dos diversos trabalhos a realizar. O presente projeto não representa uma descrição exaustiva de todas as características, sendo que as condições de montagem e funcionamento dos diversos equipamentos devem estar asseguradas pelo instalador.

Qualquer alteração significativa nas condições técnicas do projeto, quer a nível de marcas ou tipos de materiais e ou equipamentos quer ao nível das redes que nestas especificações possam ser indicadas, entendem-se como padrão mínimo de qualidade a exigir, permitindo-se equivalências, nunca de qualidade inferior, sujeitas à aprovação do técnico responsável pela execução que deverá contactar o projetista para avaliar o impacto das eventuais alterações.

Os trabalhos que constituem a empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir.

A montagem das instalações e equipamentos deverá obedecer, pelo RECS, aos seguintes requisitos:

- A Empresa responsável pela sua montagem deverá possuir alvará concedido pelo IMOPPI com valor superior ao da obra a executar.
- A montagem dos sistemas de climatização e de QAI deverá ser acompanhada por um técnico de instalação e manutenção de sistemas de climatização e por um técnico de QAI ou por um técnico que combine ambas as valências.
- Para que a mesma se possa iniciar, torna-se obrigatória a nomeação de um responsável pela execução da obra reconhecido pela Ordem dos Engenheiros ou ANET.

As instalações têm que ser executadas em total acordo com o projeto de execução.

No caso de o Empreiteiro não poder satisfazer algumas das condições impostas por este documento, deverá aquando da apresentação da sua proposta, indicar taxativamente, quais as condições que não podem satisfazer em documento anexo. A não apresentação do mesmo, obrigará o empreiteiro ao cumprimento integral das especificações do projeto.

2.1.2. Execução dos trabalhos

2.1.3. Ruído

No interior dos espaços úteis, os níveis de ruído no ambiente provocados pelo funcionamento da instalação de climatização, não devem ultrapassar os 35 db(A), curva NC 25

Todos os equipamentos deverão ser providos de atenuação acústica, para que o nível de pressão sonora, estejam de acordo, ou sejam inferiores aos valores imposto pelo Regulamento Sobre o Ruído, conforme o Decretos-Lei vigentes.

Deverão também ser consideradas todas as Normas NP, EN, ISO e DIN.

Os métodos de redução e limitação de ruído, emitido ou radiado pelos dispositivos de ventilação serão os seguintes:

- Atenuadores acústicos aerodinâmicos, monobloco, para aplicação direta nos ventiladores, ou modulares, para integração nas zonas de admissão/ insuflação de ar;
- Canópias de proteção acústica dos equipamentos, integradas como revestimento.

Embora o dimensionamento dos equipamentos tenha sido feito tendo em atenção a obtenção de instalações silenciosas, poderão haver outras medidas a tomar para essa finalidade.

Portanto, os concorrentes deverão selecionar o equipamento que propuserem com a preocupação não só de cumprirem as condições técnicas impostas neste caderno de Encargos, mas também com vista à obtenção de instalações de qualidade em que os problemas de transmissão de vibrações à estrutura do edifício e de ruídos para o ambiente, não sejam menosprezados.

Cabe também aos concorrentes, apresentar todos os elementos relacionados com o ruído (níveis de potência e pressão sonora, espectro a várias frequências, condições de medição, distâncias à fonte, etc.)

2.1.4. Equipamentos e Materiais

Todos os materiais e equipamentos a utilizar, serão da melhor qualidade, deverão obedecer às condições especificadas em caderno de encargos e exigidas para os fins a que se destinam, possuirão marcação CE, e deverão obedecer aos preceitos estabelecidos nas Normas Portuguesas e nas Normas Internacionais.

Os materiais de origem estrangeira deverão obedecer às normas CEI e às normas do país de origem e trazer a marca do fabricante.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser acompanhados por documentação técnica escrita em Português.

Estão sujeitos a prévia aprovação da fiscalização da obra todas as amostras de materiais a empregar, na forma de boletins de aprovação de materiais, que se reserva ainda no direito exigir as mesmas, acompanhadas dos certificados do fabricante e/ou ensaios em laboratórios reconhecidos, bem como de mandar ensaiar aqueles a expensas do instalador para comprovação da sua qualidade. As amostras aprovadas ficarão na obra a servir de padrão.

Todos os equipamentos deverão ser instalados de acordo com as especificações técnicas dos manuais técnicos dos fabricantes.

Fará parte da empreitada o desmantelamento e remoção de todos os materiais referentes à especialidade e consequente transporte para aterro específico.

Serão rejeitados e considerados como não fornecidos todos os equipamentos e materiais que não satisfaçam as condições estabelecidas, ficando a cargo do instalador respetivo a sua remoção para fora do local da obra.

Durante o decorrer da obra será da conta do próprio instalador o armazenamento e acondicionamento de equipamentos e materiais, nas devidas condições.

2.1.5. Plano de trabalhos

Antes de iniciar os trabalhos, deverá o instalador submeter para aprovação o Plano de Trabalhos onde se indicará as datas de início e conclusão de cada uma das partes da sua empreitada. Este plano, deverá ter em atenção, além do cumprimento do prazo de execução estabelecido, as possíveis implicações com outros trabalhos simultâneos.

2.1.6. Desenhos de Execução

Igualmente antes de iniciar os trabalhos deverá ser apresentada a pormenorização de todos os trabalhos a efetuar tendo em atenção a sua implicação com os restantes projetos, que será submetida à aprovação da fiscalização da obra.

2.1.7. Mão-de-obra

Todas as obrigações e satisfação dos requisitos legais vigentes inerentes à mão-de-obra empregue na empreitada são da responsabilidade do respetivo instalador.

Poderão ser dadas instruções ao instalador no sentido de retirar da obra quaisquer elementos sob a sua responsabilidade que se verifique não qualificados para os serviços a prestar ou que por qualquer forma sejam prejudiciais para a disciplina ou ao bom avanço da obra.

2.1.8. Máquinas e ferramentas

O instalador obriga-se a ter no local da obra as máquinas, ferramentas e demais utensílios necessários ao bom andamento e à boa execução da sua empreitada.

2.1.9. Segurança na obra

A segurança durante o decorrer dos trabalhos é fundamental, pelo que todos os elementos envolvidos na empreitada, terão obrigatoriamente que trabalhar com proteções adequadas às suas funções e segundo as normas gerais que lhe sejam aplicáveis.

2.1.10. Realização dos trabalhos

Todas as instalações deverão ser realizadas no âmbito do referido e dentro das boas regras da arte, de modo a que, após concluídas, apresentem qualidade de execução e sejam de adequada condução e manutenção.

Antes de iniciar qualquer trabalho procederá o instalador à implantação e marcação dos roços e dos equipamentos relativos à sua empreitada, que serão aprovados pela fiscalização se conformes com o especificado.

Deverá igualmente o instalador esclarecer previamente qualquer dúvida sobre a execução dos trabalhos sob pena de os refazer a suas expensas.

No decurso dos trabalhos deverão ser tomadas aos diversos níveis todas as medidas de segurança para que estes não constituam risco.

A limpeza, higiene do estaleiro e da obra, bem como a manutenção das condições de trabalho são da responsabilidade de cada instalador, sendo da sua atribuição a remoção de lixos, entulhos e detritos que estejam relacionados com a sua empreitada. Alterações poderão ser determinadas, antes ou durante a execução dos trabalhos, alterações que se julguem convenientes, não podendo o instalador recusar-se a cumpri-las.

2.1.11. Trabalhos a mais

Consideram-se incluídos na empreitada todos os trabalhos necessários para a completa execução das instalações e equipamentos mecânicos.

Contudo, deverá o instalador executar os trabalhos a mais de igual espécie ou de espécie diferente aos definidos, desde que se destinem à realização da mesma empreitada e que sejam ordenados pela fiscalização da obra.

2.1.12. Danos e reparações

Todos os danos provocados pela execução de trabalhos, são da responsabilidade do respetivo instalador, o qual se obrigará à sua reparação.

O dono de obra rejeita qualquer responsabilidade por prejuízos que possam ocorrer nos trabalhos e nos equipamentos e materiais armazenados ou instalados que constituem a presente empreitada, antes da entrega da obra, sejam quais forem as circunstâncias que os tenham originado.

2.1.13. Identificação de equipamentos e circuitos

Todos os equipamentos instalados deverão ser fornecidos com chapas identificadoras tanto da sua origem como das respectivas características principais.

Serão ainda identificados pelo respetivo instalador com uma chapa referenciando a designação que lhes corresponde no presente projeto (tipo/numeração).

Todos os circuitos serão identificados com base nas normas em vigor e em acordo com o definido para o efeito.

2.1.14. Traçados definitivos

Quando terminarem os trabalhos e antes da receção provisória, o instalador entregará duas coleções completas de desenhos. Aquando da receção definitiva o instalador entregará uma coleção de reprodutíveis completa e duas cópias dos desenhos finais de todas as instalações e montagens realizadas.

2.1.15. Ensaios, arranques e funcionamento da instalação

O instalador é responsável pela eficiência de toda a instalação e equipamento, não podendo a interpretação do Projeto, qualquer ela que seja, justificar deficiências de funcionamento.

Assim, o instalador deverá incluir todos os elementos que, embora porventura omissos no presente projeto, considere indispensáveis ou convenientes ao fim em vista, e ainda chamar a atenção para os aspetos deste com que não concorde, justificando as soluções que considere mais aconselháveis.

2.1.16. Receção provisória

A receção provisória verificar-se-á depois de completamente terminados os trabalhos e após a realização, com resultados satisfatórios, dos ensaios e experiências considerados necessários, bem como a realização da instrução dos responsáveis pela exploração.

O instalador deverá dispor de toda a aparelhagem, equipamento e meios necessários à realização dos ensaios de receção, devendo estes ser coordenados e acompanhados pela fiscalização.

Igualmente é condição necessária para se proceder à receção provisória, a entrega dos desenhos com os traçados efetuados, as instruções de funcionamento e os documentos comprovativos de todos os licenciamentos e legalizações necessárias.

2.1.17. Ensaios de receção

O instalador deverá proceder no final da obra aos ensaios de funcionamento da instalação preconizados no D.L.118/2013 em presença da fiscalização quando aplicável devendo ser apresentados os respetivos relatórios para que os mesmos possam ser anexos ao dossier do edifício e ao Plano de Manutenção Preventiva.

Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser efetuados testes de funcionamento, sobre a instalação executada, sendo que:

- a) Para cada ensaio devem ser previamente estabelecidas as metodologias de execução e os critérios de aceitação, devendo os mesmos ser adequados ao tipo de instalação em causa e estar especificados no projeto de execução de cada especialidade;
- b) O procedimento de ensaio deve incluir sempre a formação dos responsáveis das instalações do edifício, incluindo, sempre que aplicável, o Técnico de Instalação e Manutenção (TIM) do edifício;

- c) Os ensaios referidos no número anterior devem dar origem a um relatório de execução;
- d) A realização dos ensaios será da responsabilidade da empresa instaladora, com a participação obrigatória da fiscalização de obra, quando aplicável.

As metodologias de execução e os critérios de aceitação referidos na alínea a) do número anterior devem incluir, pelo menos, a referência explícita aos seguintes aspetos:

- a) Normas NP ou outras a observar;
- b) Necessidade dos ensaios serem feitos em obra ou em laboratório;
- c) Intervenientes obrigatórios.

Verificando-se a existência dos respetivos componentes nos sistemas do edifício, os seguintes ensaios são de execução obrigatória, exceto se especificamente excluídos no respetivo projeto de execução:

- a) Testes de funcionamento das redes de condensados, com vista a verificar o correto funcionamento e a boa execução de todas as zonas sifonadas;
- b) Estanquidade das redes de tubagem, sendo que a rede deve manter uma pressão de 1,5 vezes à pressão nominal de serviço durante um período de vinte e quatro horas;
- c) Estanquidade da rede de condutas, sendo que as perdas devem ser inferiores a 1,5 l/s.m² da área de conduta, quando sujeitas a uma pressão de 400 Pa;
- d) Medição dos caudais de água, em cada componente principal do sistema, nomeadamente equipamentos produtores e unidades de tratamento de ar, pelo que devem ser previstos acessórios que permitam a sua medição precisa;
- e) Medição dos caudais de ar nas unidades terminais;
- f) Medição de temperatura e humidade relativa, no ambiente em cada zona independente funcional;
- g) Medição dos consumos elétricos, em situações de funcionamento real, de todos os propulsores de fluidos, nomeadamente água e ar, e máquinas frigoríficas, incluindo unidades evaporadoras e condensadoras;
- h) Medição do rendimento de combustão de todas as caldeiras ou sistemas de queima e dos consumos de combustível, caso estas disponham de contadores;
- i) Verificação das proteções elétricas em situações de funcionamento, de todos os propulsores de fluidos, em concreto água e ar, de caldeiras eventualmente existentes e de máquinas frigoríficas, com inclusão de unidades evaporadoras e condensadoras;
- j) Verificação do sentido de rotação em todos os motores e propulsores de fluidos;
- k) Verificação do registo e respetivo bom funcionamento, de todos os pontos de monitorização e controlo;
- l) Confirmação do registo de limpeza das redes e respetivos componentes, em cumprimento das condições higiénicas das instalações de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC);
- m) Ensaio de níveis de iluminação em pontos de amostragem representativos do funcionamento do edifício;
- n) Verificação do consumo de energia elétrica dos circuitos de iluminação, nas seguintes condições:
 - i. Aparelhos de iluminação a funcionar a 100% fluxo de luz;
 - ii. Aparelhos de iluminação a funcionar sujeitos às funções de controlo.

Para os efeitos do número anterior, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Na alínea b), o ensaio deve ser feito a 100% da rede;
- b) Na alínea c), o ensaio deve ser feito, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente e por indicação do projetista:
 - i. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o segundo ensaio deve abranger 20% da rede escolhida aleatoriamente e por indicação do projetista, para além dos 10% iniciais;
 - ii. Caso o segundo ensaio não seja satisfatório, o ensaio deve ser feito a 100% da rede.
- c) Na alínea d) do número anterior, são aceites medições indiretas com recurso a sensores de pressão diferencial, na condição de que estes sejam calibrados por organismos acreditados para o efeito.

O relatório de execução dos ensaios realizados deve ser validado pelo dono de obra ou respetivo representante, devendo conter, entre outros, os seguintes elementos de informação:

- a) Data de realização e os técnicos responsáveis de cada ensaio;
- b) Identificação das entidades ou técnicos presentes na sua realização;
- c) Resultados pretendidos e obtidos;
- d) Indicação de eventuais medidas de seguimento, na eventualidade do ensaio ter continuação;
- e) Indicação da eventual necessidade de realização de uma nova sessão, cujo prazo de início e de conclusão deve encontrar-se perfeitamente definido.

Caso o resultado não seja satisfatório, os ensaios deverão ser repetidos após as medidas de correção indicadas no relatório mencionado no número anterior e até integral satisfação dos critérios de aceitação.

Para a conclusão do processo de receção provisória, configura-se como necessária a entrega, completa e livre de erros, dos seguintes elementos:

- a) Manuais de condução da instalação;
- b) Telas finais de todas as instalações, contendo os elementos finais de todas as instalações, incluindo arquitetura;
- c) Relatório de execução dos ensaios;
- d) Catálogos técnicos e certificados de conformidade do equipamento;
- e) Fichas indicativas do procedimento a adotar para a manutenção de cada equipamento ou sistema de modo a serem integrados no Plano de Manutenção.

Como equipamentos para realização dos ensaios a disponibilizar designam-se nomeadamente os seguintes:

- Manómetro - estanquidade tubagens;
- Medidor de caudal - caudais água;
- Termo higrómetro com sondas de ambiente e contacto - temperaturas (água e ambiente) e humidade relativa;
- Anemómetro - Caudal de ar em condutas -, ou tubo de Pitot;
- Anemómetro de saco - Caudal ar em difusores e grelhas;
- Micromanómetro diferencial - pressão diferencial;
- Taquímetro - velocidades de rotação ventiladores/motores;
- Pinça amperimétrica;
- Multímetro;
- Mega ohmímetro;
- Medidor de terras;
- Sonómetro.

Todos os equipamentos a utilizar nos ensaios deverão estar devidamente calibrados por organismo oficial.

Todos os equipamentos deverão ser entregues, a funcionar, e nas condições de funcionamento do edifício.

2.1.18. Instrução de Pessoal

O instalador porá à disposição do Dono da Obra técnicos experientes, de forma a instruírem e elucidarem o corpo técnico do Dono da Obra que vai trabalhar com o equipamento sobre o funcionamento e manutenção do mesmo.

2.1.19. Assistência Técnica

Durante o prazo de garantia o instalador será responsável pela conservação e afinação dos equipamentos e instalações, assim como por quaisquer deficiências não atribuíveis à falta de cuidado na sua utilização, devendo atender prontamente toda e qualquer reclamação de anomalia de funcionamento.

Das inspeções regulares à instalação - pelo menos de 2 em 2 meses - bem como das resultantes de eventuais anomalias o instalador elaborará relatório para apresentação ao Dono da Obra.

2.1.20. Receção Definitiva

A receção definitiva far-se-á no fim do prazo de garantia desde que as instalações tenham funcionado convenientemente durante aquele prazo.

Antes da receção definitiva, o instalador entregará os desenhos finais de instalação, e novas cópias caso lhe tenham sido introduzidas alterações durante o período de garantia.

2.1.21. Prazo de Garantia

O prazo de garantia dos equipamentos será de cinco anos após a receção provisória e depois de resolvidos todos os eventuais defeitos de fabrico, deficiências de funcionamento e montagem.

2.1.22. Propostas

Os concorrentes deverão fazer acompanhar as suas propostas de um mapa de quantidades necessários para a execução da obra, de acordo com as medições que fazem parte deste Caderno de Encargos, e que poderá eventualmente ser completado, com outros elementos, que o adjudicatário julgue necessários.

Os concorrentes farão acompanhar as suas propostas ainda dos seguintes elementos elucidativos:

- Memória Descritiva e Justificativa, com indicação das marcas e modelos dos equipamentos, acompanhada de catálogos dos equipamentos;
- Características técnicas fundamentais dos equipamentos e materiais propostos;
- Certificados de Conformidade do equipamento proposto (nos casos aplicáveis);
- Lista de preços unitários;
- Lista de referências que achem de interesse apresentar.

2.1.23. Plano de Manutenção

O PM deve incidir sobre os sistemas técnicos do edifício, com vista a manter os mesmos em condições adequadas de operação e de funcionamento otimizado que permitam alcançar os objetivos pretendidos de conforto térmico e de eficiência energética.

No PM deve constar, pelo menos, os seguintes elementos de informação, devidamente atualizados:

- a) Identificação completa do edifício e sua localização;
- b) Identificação e contactos do proprietário e, se aplicável, do arrendatário, locatário ou utilizador;
- c) Identificação e contactos do Técnico de Instalação e Manutenção do edifício, se aplicável;
- d) Descrição e caracterização sumária do edifício e dos respetivos compartimentos ou zonas diferenciadas, incluindo:
 - i. Área(s) e tipo de atividade(s) nele habitualmente desenvolvida(s);
 - ii. Número médio de utilizadores, distinguindo, se possível, os permanentes dos ocasionais;
 - iii. Horário(s) habitual(is) de utilização das zonas com utilizadores permanentes.
- e) Identificação, localização e caracterização sumária dos sistemas técnicos do edifício, designadamente sistemas de climatização, iluminação, preparação de água quente, energias renováveis, gestão técnica e elevadores e escadas rolantes;
- f) Descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva dos sistemas técnicos, em função dos vários tipos de equipamentos e das características específicas dos seus componentes e das potenciais fontes poluentes do ar interior;

- g) Periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza e o nível de qualificação profissional dos técnicos que as devem executar;
- h) Registo das operações de manutenção preventiva e corretiva realizadas, com a indicação do técnico ou técnicos que as realizaram, dos resultados das mesmas e outros eventuais comentários pertinentes;
- i) Definição das grandezas a medir para posterior constituição de um histórico do funcionamento da instalação.

Do PM deve igualmente constar um ou mais diagramas para a representação esquemática dos sistemas de climatização e demais sistemas técnicos instalados, bem como uma cópia do projeto devidamente atualizado e instruções de operação e atuação em caso de emergência.

A terminologia utilizada na documentação e informação que constitui o PM deve estar em conformidade com o disposto na Norma Portuguesa NP EN 13306, na medida do aplicável a edifícios.

2.1.24. Dúvidas e omissões

Compete à fiscalização da obra a resolução de quaisquer dúvidas suscitadas por omissão das especificações técnicas dentro, evidentemente dos princípios de justiça e mútua compreensão.

2.1.25. Trabalhos não incluídos nesta empreitada

Não fazem parte da presente empreitada os trabalhos a seguir descritos:

- Alimentação elétrica aos quadros destinados a esta especialidade (devem ser incluídas no projeto de instalações e equipamentos elétricos);
- Trabalhos de construção civil;

Braga, 23 de Abril de 2021

O Eng.º Mecânico
(Eng.º Nuno Gonçalves)