
**“ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA DA CALHETA –
INTERVENÇÃO NAS SALAS DE MÚSICA”**

**INSTALAÇÕES EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE VENTILAÇÃO
(VTL)**

PROJETO DE EXECUÇÃO

“ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA DA CALHETA – INTERVENÇÃO NAS SALAS DE MÚSICA”

INSTALAÇÕES EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE VENTILAÇÃO (VTL)

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS E ESPECIAIS

Índice

I -	Condições técnicas gerais e especiais	5
1 -	Generalidades	5
1.1 -	Condições técnicas gerais (CTG)	6
1.2 -	Prescrições relativas a materiais	6
1.3 -	Características Gerais dos Materiais e Equipamentos	6
1.4 -	Aprovação, receção e acondicionamento de materiais	6
1.5 -	Instalações elétricas	8
1.6 -	Controlo de qualidade	8
1.7 -	Telas finais e documentação técnica	9
1.8 -	Plano de Manutenção Preventiva, Telas Finais e Documentação Técnica	10
1.9 -	Receção provisória	10
1.10 -	Medições	10
2 -	Condições técnicas especiais (CTE)	11
2.1 -	Trabalhos e obrigações na empreitada	11
2.2 -	Condições de realização	11
2.3 -	Condições a satisfazer	12

2.4 - Estruturas e ferragens de base de apoio	12
2.5 - Ventiladores.....	12
2.5.1 - Ventilador de insuflação – VI-1	13
2.6 - Ventilador de extração – VE-1	13
2.7 - Comando para modelação de sinal	14
2.8 - Conduas de ar e acessórios de interligação	16
2.8.1 - Conduas circulares.....	17
2.8.2 - Conduas retangulares.....	18
2.9 - Registos de Caudal.....	19
2.10 - Isolamento das Conduas.....	19
2.11 - Proteções das Conduas e canalizações.....	19
2.12 - Porta Filtros.....	20
2.13 - Grelhas de Insuflação de Ar Novo / Extração	20
2.14 - Grelhas de Fachada	21
2.15 - Portas de visita	22
2.16 - Instalações elétricas.....	22
2.16.1 - Quadro elétrico	23
2.17 - Pintura das condutas	24
2.18 - Limpezas.....	24
2.19 - Identificação dos equipamentos e acessórios	25
2.20 - Distância entre a insuflação de ar Novo e extrações.....	25
2.21 - Materiais proibidos	25
2.22 - Materiais de atenuação sonora	25
2.22.1 - Atenuadores / Silenciadores acústicos	26
2.23 - Ensaio	26
2.23.1 - Requisito dos ensaios.....	27
2.24 - Diversos.....	28

2.25 -	Normas e regulamentos.....	29
--------	----------------------------	----

**“ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA DA CALHETA –
INTERVENÇÃO NAS SALAS DE MÚSICA”**

**INSTALAÇÕES EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE VENTILAÇÃO
(VTL)**

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS E ESPECIAIS

I - Condições técnicas gerais e especiais

1 - Generalidades

As presentes CTE – Condições Técnicas Especiais, dizem respeito às Instalações, Equipamentos e Sistemas de Ventilação destinados a implementar na Escola Básica e Secundária da Calheta, no concelho da Calheta.

As características que se indicam nos diversos trabalhos, materiais e equipamentos, servirão para caracterização dos padrões mínimos de qualidade da empreitada. Não representam evidentemente, uma descrição exaustiva, aliás impossível sem prejudicar a generalidade que importa manter para garantir a acessibilidade das várias marcas.

O aqui descrito, representa portanto, as condições mínimas a satisfazer, isto é, os trabalhos e equipamentos propostos deverão respeitar as exigências aqui expressas, devendo cada concorrente indicar de forma clara e obrigatoriamente todas as particularidades, qualidades e limitações, tanto do seu equipamento, como todas as outras que lhe pareçam suscetíveis de constituírem uma melhoria em relação às generalidades constantes destas condições técnicas.

Nos termos do n.º 13 do artigo n.º 49 do CCP, todas as indicações efetuadas a marcas comerciais ou industriais de patentes ou modelos presentes nesta peça processual devem ser consideradas, para os devidos efeitos, acompanhadas da menção "ou equivalente".

1.1 - Condições técnicas gerais (CTG)**1.2 - Prescrições relativas a materiais**

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança impostas, por regulamentos ou normas que lhes digam respeito, e ter características que satisfaçam às boas normas construtivas. Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em atenção o local de utilização, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se à Fiscalização o direito de indicar, para cada caso, as condições a que devem satisfazer.

As disposições dos elementos do processo e condições especiais completam estas condições gerais, que só são alteradas quando tal for expressamente fixado.

Em todos os trabalhos necessários para a execução do presente projeto deverão ser observadas, em matéria de segurança, todas as medidas de prevenção previstas na legislação aplicável bem como aquelas que se encontrem presentes no Plano de Segurança e Saúde implementado na obra.

1.3 - Características Gerais dos Materiais e Equipamentos

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer às seguintes condições:

- Regulamentos e Normas Portuguesas e Internacionais aplicáveis;
- Serem adequados ao local, à sua utilização e modo de instalação;
- Serem homologados por entidades certificadoras dos países de origem, reconhecidas em Portugal pelo IPQ.

As pressões estáticas dos equipamentos de ventilação, e indicadas no presente projeto, deverão ser verificadas em obra, caso o traçado de condutas sofra alterações. Todas as propostas suscetíveis de alterações, devem ser validadas pela equipa de fiscalização e pela equipa de projeto, incluindo a coordenação de projeto.

1.4 - Aprovação, receção e acondicionamento de materiais

Qualquer material/equipamento, antes de ser encomendado, ou aplicado, deverá ser aprovado pelo dono de obra ou pelo seu representante. A apresentação das propostas de materiais/equipamentos, acompanhada da respetiva documentação técnica e de qualidade

instrutória deverá ser efetuada em tempo útil e em harmonia com o plano de trabalhos da Empreitada. Dos períodos envolvidos na proposta, aprovação, preparação e aprovisionamento de materiais/equipamentos, não poderá resultar qualquer atraso dos prazos (parciais ou global) de execução firmados.

Os materiais e os equipamentos, a submeter à aprovação prévia, deverão observar as Especificações Técnicas estabelecidas em Projeto.

Para efeitos da aprovação prévia de materiais e equipamentos, nomeadamente da avaliação da conformidade dos mesmos com os requisitos em vigor, deverá o Empreiteiro disponibilizar a respetiva documentação exigível, observando o estabelecido no artigo 17.º do RGEU, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 50/2008; as Diretivas Europeias Nova Abordagem, ou outros aplicáveis, consoante os casos. Complementarmente, deverão ser apresentados à fiscalização, todos os documentos de segurança, de instalação e de manutenção dos materiais/ equipamentos.

Na receção, será rejeitado qualquer material/equipamento que não corresponda ao previamente aprovado; que evidencie danos; que não esteja em perfeitas condições para aplicação ou para o seu adequado funcionamento.

Para a atestação da conformidade do material/equipamento a rececionar, deverá ser disponibilizada toda a documentação técnica/qualidade complementar que o acompanha, desde que tal faculdade esteja prevista no respetivo processo de aprovação prévia.

O Empreiteiro deverá ainda disponibilizar a documentação que evidencie a origem de todos os equipamentos, acessórios e materiais empregues em obra, garantindo dessa forma a sua rastreabilidade, como seja, guia de transporte, guia de remessa do fornecedor, certificado de fábrica/origem, chapas de identificação, etc..

O Empreiteiro deverá prever um espaço devidamente delimitado, limpo e fechado para o acondicionamento de tubos, equipamentos e demais acessórios referentes às Instalações.

Os materiais/equipamentos serão armazenados em local apropriado, e deverão ser mantidos devidamente protegidos contra as intempéries e eventuais riscos de impacto, até a sua aplicação em obra. O Dono de Obra, ou o seu representante, reserva-se o direito de rejeitar o material/equipamento que não esteja em adequadas condições de aplicação ou de funcionamento, ainda que tal deteção seja posterior ao ato da receção em obra.

1.5 - Instalações elétricas

Faz parte da empreitada a execução da instalação elétrica afeta à presente especialidade, nomeadamente para alimentação e comando e controle dos equipamentos das instalações, designadamente, relativa ao fornecimento e instalação da cablagem de potência, cablagem de comando, para funcionamento dos equipamentos e de todos os acessórios em geral da instalação.

Não são admitidas instalações em que os fios condutores não se encontrem devidamente protegidos, não sendo também admitidas extensões ou ligações de diferentes aparelhos a uma mesma tomada de eletricidade.

O eletricista é a única pessoa qualificada e autorizada para efetuar trabalhos elétricos, reparações em quadros, aparelhos e instalações elétricas.

Devem ser cumpridas todas as normas relativas à execução das instalações elétricas, designadamente relativa aos materiais empregues e à compatibilização com as outras instalações.

Quando for detetada a existência em obra de materiais, acessórios ou equipamentos em mau estado, a fiscalização deverá ser alertada com o intuito de salvaguardar a correção da instalação.

Em caso de acidente elétrico deverão ser tomadas as seguintes precauções:

Desligar sempre primeiro a corrente; afaste o acidentado do contacto empregando materiais isolantes (luvas de borracha, madeira seca etc.). Se tiver conhecimento, iniciar imediatamente a respiração artificial; solicitar auxílio, sem interromper a respiração artificial.

Todos os aparelhos que funcionam com a utilização de energia elétrica, devem estar dotados de ligação à terra.

Sempre que forem detetadas passagens de corrente por mau isolamento ou qualquer outro defeito, o aparelho deve ser retirado de uso e alertada imediatamente a manutenção.

1.6 - Controlo de qualidade

Será efetuada pela FISCALIZAÇÃO uma inspeção visual, do sistema, verificando:

A utilização dos materiais e acessórios especificados em projeto.

A execução da estanquidade das condutas, incluindo em todos os ponto de união.

A conformidade com a legislação em vigor.

A conformidade da execução com as peças escritas e desenhadas do projeto

Todos os materiais aplicados deverão ser isentos de defeitos e obedecer ao determinado nas respetivas especificações, documentos de certificação e normas aplicáveis.

Durante o decurso da obra serão realizados ensaios de Controlo de qualidade. A Fiscalização definirá o plano de realização do ensaio.

Sempre que os ensaios levem à conclusão de que a instalação não se encontra com as características indicadas neste Caderno de Encargos, a Fiscalização optará pela:

- Remoção das peças em más condições.
- Realização a expensas do Empreiteiro dos ensaios necessários para avaliação do comportamento da instalação;

1.7 - Telas finais e documentação técnica

Será entregue ao Dono de Obra 3 cópias das telas finais em formato de papel e em formato digital.

Os processos entregues em formato digital serão entregues em CD's em triplicado, sendo que no caso das Telas Finais, os ficheiros serão obrigatoriamente com a extensão dwg. Em todo o caso, os ficheiros deverão ser em formato editável, para prevenir a situação de futuras alterações, caso seja requerido pela entidade exploradora.

NOTA 1

As especificações técnicas constantes dos cadernos de encargos relativas ao modo de execução dos trabalhos, materiais, produtos equipamentos ou fornecimentos deverão ser observados em tudo o que lhes respeite, nomeadamente Normas Oficiais, Documentos de Homologação e requisitos essenciais visando satisfazer as exigências relativas à segurança e saúde entre outras, que constam das peças escritas dos projetos das diversas especialidades, em conformidade com o artigo 49.º do CCP.

NOTA 2

Os artigos que não se encontram caracterizados nas especificações técnicas deverão ser considerados em termos de especificações, tal como estão descritos no mapa de quantidades.

1.8 - Plano de Manutenção Preventiva, Telas Finais e Documentação Técnica

Deverá ser entregue no final da Obra ao Dono de Obra, três cópias do Plano de Manutenção Preventiva, em formato de papel e em formato digital.

De igual modo será entregue ao Dono de Obra 3 cópias das telas finais em formato de papel e em formato digital.

Os processos entregues em formato digital serão entregues em CD's em triplicado, sendo que no caso das Telas Finais, os ficheiros serão obrigatoriamente com a extensão dwg. Em todo o caso, os ficheiros deverão ser em formato editável, para prevenir a situação de futuras alterações, caso seja requerido pela entidade exploradora.

1.9 - Receção provisória

A receção provisória será realizada após a conclusão dos trabalhos, dos ensaios, arranques e verificação e aceitação do estado de funcionamento das instalações por parte da fiscalização. No ato da receção deverá ser entregue um relatório de todos os ensaios e deverá ser aleatoriamente confirmado. Pelo que, o empreiteiro deverá fazer a prova destes ensaios, com o recurso aos equipamentos de medida e controlo. Deverá ser entregue ao Dono de Obra os catálogos técnicos, telas finais e mapa de ensaios em papel, sendo que no caso das telas finais deverá ser entregue em triplicado incluindo a base em formato digital editável e também em triplicado.

1.10 - Medições

Todos os elementos das medições estão conforme as especificações técnicas e em concordância com as peças desenhadas. Torna-se obrigatória a leitura completa de todo o processo, incluindo as peças escritas e desenhadas para uma cotação correta dos equipamentos. Não serão aceites outro tipo de medições alternativas, com a exceção da introdução de marcas e modelos alternativos às propostas, com a alegação de não estarem discriminadas todas as características dos equipamentos listados.

2 - Condições técnicas especiais (CTE)

2.1 - Trabalhos e obrigações na empreitada

Estarão incluídos na empreitada pelos preços a estabelecer pelos concorrentes, o fornecimento, montagem e obrigações:

1. Fornecedor e montagem das instalações de ventilação mecânica, com recurso a equipamentos de ventilação mecânica, incluindo condutas definido nas peças escritas, peças desenhadas e mapa de quantidades da presente especialidade.
2. Fornecedor e montagem de todos os acessórios, necessários a uma adequada montagem e interligação.
3. Fornecedor, montagem e ligações elétricas de todos os circuitos elétricos relativos às instalações e equipamentos aplicados, de acordo com as peças desenhadas e escritas da presente especialidade e da especialidade de instalações e equipamentos elétricos, incluindo exigências dos fabricantes e normas aplicáveis.
4. Todas as pinturas de proteção contra a corrosão, acabamento e identificação das instalações, equipamentos e acessórios, referidos neste caderno de encargos.
5. Previsão e construção de todas as instalações provisórias destinadas a estaleiro, que venham a ser necessárias.
6. Obtenção das licenças necessárias à instalação do equipamento.
7. Realização de todos os ensaios de acordo com o estabelecido neste caderno de encargos e legislação em vigor.
8. Execução de estruturas, para assentamento de equipamentos e tubagem, e marcações para aberturas de roços e respetivas retificações e reparações recorrentes dos trabalhos executados.

2.2 - Condições de realização

A presente empreitada será realizada inteiramente de acordo com as peças escritas e desenhadas que constituem o presente projeto e, ainda, em obediência à regulamentação e legislação vigente e aplicável, bem como com as "boas regras da arte".

Deverá ser fornecido e instalado todo o equipamento representado nas peças desenhadas e todos os acessórios indispensáveis ao perfeito funcionamento da instalação, mesmo que não

tenham sido representados por constituírem pormenores sem cabimento nos desenhos de conjunto que se apresentarem.

Qualquer acerto ou correção que durante a realização da empreitada venha a ser reconhecida indispensável ou aconselhável, só poderá ser executada depois de submetida à apreciação da Fiscalização do Dono de Obra.

2.3 - Condições a satisfazer

As características que se passa a indicar para os equipamentos servirão de orientação para a seleção dos diferentes órgãos que constituirão a instalação. Portanto, representarão condições mínimas a satisfazer, devendo o concorrente indicar claramente todas as particularidades da sua alternativa aos equipamentos e apresentar todos os cálculos justificativos das mesmas.

2.4 - Estruturas e ferragens de base de apoio

Todas as estruturas e ferragens de apoio e suspensão dos equipamentos e materiais, incluindo parafusos e demais acessórios, serão devidamente protegidos por tratamento anticorrosivo. No final será aplicada uma pintura na cor a definir pelo Dono de Obra para as ferragens e acessórios metálicos, numa tinta própria durável e própria para o efeito.

No caso de serem aplicadas soldaduras, nas ferragens de apoio às instalações, o material de deposição utilizado nas mesmas, será obrigatoriamente de idêntico grau de nobreza, com o objetivo de privilegiar o aparecimento de fenómenos de corrosão galvânica.

2.5 - Ventiladores

Serão aplicados ventiladores de acordo com as características abaixo indicadas:

REF.	Tipo	Marca	Modelo	Potência nominal [kW]	Corrente nominal [A]	Alimentação eléctrica [V] / [Hz]	Caudal [m³/h]	Perda Carga [Pa]	SFP [W/m³/s]	Peso [Kg]
VE-1	Extração normal	France Air	Rectil'Air 150 ECM	0.88	4.04	230 / 50	2820	325	689.3	30.5
VI-1	Insuflação de ar novo	France Air	Rectil'Air 350 ECM	0.113	0.90	230 / 50	260	150	1564	6.5

2.5.1 - Ventilador de insuflação – VI-1

O ventilador de caixa de insuflação in-line, será do tipo RECTIL'AIR ECM da France Air ou equivalente, com motor de baixo consumo, será de baixo perfil, envolvente em chapa de aço galvanizado, com golas de ligação para condutas retangulares. Para permitir o acesso ao ventilador existe uma porta de visita.

O ventilador é do tipo centrífugo, com pás à reação e equilibrado estática e dinamicamente.

O motor elétrico será de alto rendimento, de rotor exterior, monofásico 230V-50 Hz do tipo ECM (comutação eletrónica) de baixo consumo. O motor dispõe de isolamento da classe F e índice de proteção IP 44. Possui proteção térmica e sobrecarga integradas.

Possui Variação de velocidade eletrónica integrada, com modelação através de sinal 0-10V externo, comando Evolys Sens com sonda de CO2 colocada na conduta.

Caixa de ligações com índice de proteção IP55, situada no exterior da caixa de ventilação com potenciómetro integrado para regulação de caudal de 0 a 100%.

O ventilador Rectil'air ECM está de acordo com o regulamento (EU) Nº 1253 / 2014 (Ecodesign), cumprindo os valores de eficiência obrigatórios para 2016 e 2018.

Será aplicado um filtro com classificação mínima F7, o qual será aplicado em caixa própria (porta-filtro).

2.6 - Ventilador de extração – VE-1

O ventilador de caixa de extração in-line, será do tipo RECTIL'AIR ECM da France Air ou equivalente, com motor de baixo consumo, será de baixo perfil, envolvente em chapa de aço galvanizado, com golas de ligação para condutas retangulares. Para permitir o acesso ao ventilador existe uma porta de visita.

O ventilador é do tipo centrífugo, com pás à reação e equilibrado estática e dinamicamente.

O motor elétrico será de alto rendimento, de rotor exterior, monofásico 230V-50 Hz do tipo ECM (comutação eletrónica) de baixo consumo. O motor dispõe de isolamento da classe F e índice de proteção IP 44. Possui proteção térmica e sobrecarga integradas.

Possui Variação de velocidade eletrónica integrada, com modelação através de sinal 0-10V externo, comando Evolys Sens com sonda de CO2 colocada na conduta.

Caixa de ligações com índice de proteção IP55, situada no exterior da caixa de ventilação com potenciómetro integrado para regulação de caudal de 0 a 100%.

O ventilador Rectil'air ECM está de acordo com o regulamento (EU) Nº 1253 / 2014 (Ecodesign), cumprindo os valores de eficiência obrigatórios para 2016 e 2018.

2.7 - Comando para modelação de sinal

Será aplicado o comando Evolys® Sens da France Air ou equivalente, de acordo com o esquema de princípio das peças desenhadas, para comando e modelação de caudal dos ventiladores.

O caudal de ventilação será regulado, de forma automática, através de sinal analógico 0-10 V em função de leitura da sonda externa de CO2. Modo de controlo autónomo ou à distância através de protocolo ModBus RTU (RS485).

A construção será em plástico ABS-V0 à cor branca RAL 9010 com mostrador LCD 2 x 8 caracteres retroiluminados. Índice de proteção IP 54, em conformidade à norma EN 60529.

Tipo Evolys® Sens, marca France Air.

Regulação: Modo de controlo: autónomo (stand alone), com comando à distância ou Modbus (GTC).

Modo off level: Se estiver ativo, permite iniciar a ventilação só quando os setpoints atingem os valores mínimos.

Intervalo de setpoints ajustável: Mínimo e máximo. Alarme ajustável: Saída de relé.

Comunicação GTC: Protocolo Modbus RTU (RS485).

Construção / Composição:

Caixa: Plástico ABS-V0, em conformidade à norma UL-94. Cor branca RAL 9010.

Índice de proteção IP 54, em conformidade à norma EN 60529.

Painel de comando frontal: Mostrador LCD 2 x 8 caracteres retroiluminados (menu de configuração, exibição da pressão dos setpoints, etc.). 4 botões de regulação.

Entrada para ligação da sonda: Entrada analógica de 0-10 V ou digital (por sonda de CO2 , higrométrica).

Intervalo de variação do sinal: 0-100 %.

Alimentação: 230 Vac, 50 Hz. Saída a 24 Vdc / 50 mA para alimentação de uma sonda externa.

Consumo: 230 Vac: máximo 20mA

Será aplicado em conjunto com os reguladores anteriormente indicados um regulador do tipo Evolys[®] V3 da France Air ou equivalente, com o intuito de comando à distância e controlo automático e manual dos caudais dos ventiladores, incluindo a possibilidade de verificação de filtro colmatado na insuflação.

O controlador para regulação avançada de ventilação será compatível com os ventiladores aplicáveis.

Modelação de caudal para função de “caudal constante”, “pressão constante”, “caudal variável”. Modo de controlo autónomo ou à distância através de protocolo ModBus RTU (RS485).

A construção será em plástico ABS-V0 à cor branca RAL 9010 com mostrador LCD 2 x 8 caracteres retroiluminados. Índice de proteção IP 54, em conformidade à norma EN 60529. Kit de toma de pressão estará incluído.

Construção / composição:

Caixa: Plástico ABS-V0, em conformidade à norma UL-94. Cor branca RAL 9010.

Índice de proteção IP 54, em conformidade à norma EN 60529.

Painel de comando frontal: Ecrã LCD 2x 8 caracteres retroiluminados (menu de configuração, exibição do caudal de setpoints, etc.). 4 botões de regulação.

Entrada para ligação da sonda: Ligação do tubo transparente diretamente na caixa.

Instalação: Colocação do tubo do tipo Pitot na conduta.

Alimentação: 230 Vac, 50 Hz.

Consumo: 230 Vac, máximo 20mA.

A localização dos reguladores será no quadro elétrico indicado conforme as peças desenhadas.

2.8 - Conduitas de ar e acessórios de interligação

As conduitas quando circulares serão em chapa galvanizada, do tipo SPIRO ou equivalente. As dimensões e tolerâncias das conduitas do tipo Spiro ou equivalente devem estar de acordo com as normas ISO 78078 e EUROVENT 827206.

As conduitas quando retangulares, deverão ser em chapa galvanizada segundo as Normas SMACNA e recomendações do Manual da CARRIER.

As conduitas suspensas no teto, deverão ser apoiadas em perfis circulares ou transversais do tipo MUPRO ou equivalente, suspensos por varões zincados a partir do teto, roscados em buchas do tipo "Hilti" ou equivalente. A Base de sustentação, deve ser protegida por anilhas de borracha, sendo interdita a fixação rígida por rebite direta à conduta.

Entre as abraçadeiras ou perfis destinados à suspensão das conduitas deverá colocar-se material anti-vibrático imputrescível para evitar a transmissão de ruídos.

As conduitas deverão ser estanques, resistentes às torções e às variações de pressão que ocorrem nas flutuações do caudal quando se ligam ou desligam os equipamentos a eles associados.

A estanquicidade da ligação entre tubos e respetivos acessórios é assegurada por um perfil em "U", de borracha homogénea EPDM.

Em geral não deverão existir quaisquer rugosidades e obstruções internas nas conduitas. Não serão aceites quaisquer cantos ou arestas vivas no exterior das conduitas, nas flanges de ligação, nos suportes, etc.

As conduitas antes de serem montadas, deverão ser devidamente limpas, especialmente pelo interior e convenientemente protegidas nas aberturas existentes de modo a garantir-se a ausência de partículas prejudiciais.

A estrutura das conduitas deve ser estruturalmente sólida para evitar reverberação e flambagem, para isso deve-se ter em atenção o tipo de fixação, ou seja, não deixar troços demasiado longos sem qualquer tipo de fixação ao teto/parede, todas as ligações a novos ramais devem ter um ângulo de 45º, as curvas devem ter um raio interno mínimo de $\frac{3}{4}$ da largura da conduta e todas as passagens através das paredes devem estar seladas. Para

promover uma boa estanquidade do sistema de condutas, todas as juntas transversais e longitudinais devem estar vedadas.

Todos os acessórios de interligação deverão ser construídos no mesmo material e as ligações entre tramos de diferentes diâmetros realizados por meio de secções tronco-cónicas convergentes ou divergentes, sendo neste último caso o ângulo de abertura máximo admissível de 30°.

A interligação entre troços de conduta ou entre estes e os acessórios será realizada pela utilização de uniões adequadas, cravadas com rebites. Em todas as uniões deverá aplicar-se um vedante adequado.

As unidades na sua ligação às condutas serão munidas de juntas anti-vibráticas, com o fim de eliminar a transmissão de vibrações às condutas.

As juntas serão do tipo flexível em fole, construídas em poliéster e revestidas de PVC inignifugo, terão uma largura de 150 mm e a ligação será vedada para garantir a perfeita estanquidade do ar.

Todas as peças metálicas não galvanizadas deverão ser pintadas com um primário anti-corrosivo seguido de duas demão de uma tinta de acabamento.

As condutas à vista e no exterior serão pintadas na mesma cor da fachada onde se insere e de acordo com indicações da arquitetura.

Para a execução, deverão ser tido em consideração as peças desenhadas do projeto de execução da presente especialidade.

2.8.1 - Condutas circulares

As condutas circulares, serão em chapa galvanizada, do tipo SPIRO ou equivalente.

As dimensões e tolerâncias devem estar de acordo com as normas ISO 78078 e Eurovent 827206, e as espessuras mínimas da chapa deverão ser as seguintes:

Lado maior [mm]	Espessura [mm]
Até 355	0,50

De 400 a 630	0,63
--------------	------

As ligações entre condutas e acessórios até ao Ø 500 mm serão feitas por encaixe e a fixação por meio de parafusos de aço auto-roscantes, nas seguintes quantidades mínimas:

Até Ø 125.....2

De Ø 150 a Ø 250.....3

De Ø 250 a Ø 500.....4

A fixação das flanges às condutas será feita por meio de parafusos de aço auto-roscante.

Todos os acessórios até ao Ø 500 mm serão providos de sistema de vedação tipo SPIROSAFE ou equivalente, formado por um perfil de duplo lábio em U de borracha homogénea EPDM fixada na boca do acessório por meio de uma cinta de aço.

O controle dimensional dos acessórios deverá ser constituído por mandril de expansão, a fim de garantir as tolerâncias indicadas nas normas, e assim assegurar a estanquidade pretendida.

2.8.2 - Condutas retangulares

As condutas metálicas a aplicar serão em aço galvanizado.

A espessura das condutas será de acordo com as normas aplicáveis com o mínimo indicado na tabela seguinte. As condutas serão em chapa de aço galvanizado.

A classe de escape 2 será de acordo com EN 1751:1998 Annex C.2.

Todas as derivações de caudal comportarão registo do tipo asa de avião, regulável e fixável pelo lado exterior. Para além do referido no ponto anterior, as espessuras mínimas da chapa são determinadas em função do lado maior das condutas.

Lado maior [mm]	Espessura [mm]
Até 400	0,6
De 401 a 1000	0,8
De 1001 a 1600	1,00

De 1601 a 2130	1,25
----------------	------

2.9 - Registos de Caudal

Serão aplicados registos de caudal nas condutas de acordo com as peças desenhadas.

Os registos de caudal serão do tipo LDRI 50, da France Air ou equivalente.

Características principais:

- Registo retangular em aço galvanizado, com lâminas opostas à abertura, comandadas por rodas dentadas situadas no interior, na extremidade das lâminas. O comando será manual.

Construção / Composição:

- Passo entre alhetas de 50 mm.
- Estrutura e alhetas em aço galvanizado.
- Lâmina flexível entre o aro e as extremidades para maior estanquidade.
- Eixos de comando com 8 mm de diâmetro.
- Furação para montagem com 5 mm de diâmetro

2.10 - Isolamento das Condutas

Após a realização dos ensaios de estanquidade, as condutas serão totalmente isoladas com isolamento do tipo manta de lã de rocha com 40 Kg/m³ e 4 cm de espessura, as quais serão protegidas na face exterior por uma folha de alumínio que atua como barreira de vapor. Serão empregues todos os acessórios necessários e complementares, nomeadamente fita isoladora autocolante de alumínio e mástique intumescente, para garante da estanquidade das condutas e nas interrupções de uma manta para outra, para uma adequada proteção do isolamento com o ambiente.

2.11 - Proteções das Condutas e canalizações

Nos atravessamentos das condutas e canalizações nos elementos construtivos do edifício, nomeadamente em paredes, deverão ser aplicadas mangas de proteção rígidas, as quais serão preenchidas nas zonas de folgas entre as tubagens e a mangas por um material isolante e compatível com os materiais em jogo.

2.12 - Porta Filtros

Será aplicado um porta filtro do tipo Caixa L da France ou equivalente com as seguintes características, o qual incluirá o fornecimento de um filtro de bolsas de classe mínima F7:

REF.	Marca	Modelo	Dimensões [BxLxH] [mm]
CF1	FRANCE AIR	Tipo Caixa L + Filtro FR PAK F7	309x650x614

A caixa porta-filtro será construída em aço galvanizado com espessura 12/10, equipada com aros de ligação com 40 mm de espessura, a montante e a jusante da caixa, em todo o seu contorno, e aberturas para fixação à conduta com $\varnothing$ 8 mm.

Terá porta de acesso ao filtro F7 com fecho tipo baquelite. O ajuste dos filtros será efetuado através de um mecanismo móvel que fará girar duas barras de apoio contra o aro. A porta de acesso será por baixo, conforme indicado nas peças desenhadas.

Para verificação do estado de colmatção dos filtros possuirá uma toma de pressão de $\varnothing$ 7 mm.

Tipo Caixa L da France Air ou equivalente.

2.13 - Grelhas de Insuflação de Ar Novo / Extração

Serão aplicados a todas as grelhas e difusores os seguintes elementos, incluindo os adequados acessórios de interligação e montagem:

- Dupla fiada de lâminas na Insuflação;
- Registo de lâminas opostas, ajustável pelo exterior;
- Instalação com aro de montagem;
- Plenums;
- Isolamentos.

A serem aplicadas grelhas ou difusores distintos dos apresentados, os parâmetros de seleção devem ter em consideração a manutenção da qualidade mínima idêntica à dos materiais previstos aplicar, relativa às atuais grelhas e difusores, incluindo os acessórios de montagem.

Deverão ser tidas em consideração para a instalação dos sistemas de ventilação e de climatização, todas as Normas Portuguesas em vigor e / ou outras aceites no mercado, como sejam as normas A.S.H.R.A.E., de modo a fazer cumprir as regras de instalação de boa arte.

Devido à necessidade de efetuar regulação de caudal em todos os ramais que fazem parte do sistema ventilação, para equilíbrio da distribuição de ar, deverão ser previstos registos para controlo de caudal nas grelhas e difusores, conforme já referido anteriormente.

Os níveis de ruído proveniente dos equipamentos ou resultante de comunicação através de condutas, deverão ser inferiores aos determinados pelas Normas Portuguesas em vigor, não devendo perturbar o normal funcionamento dos Serviços ou o conforto de todos os utentes do edifício.

Sempre que tal se verificar, deverão ser aplicados os materiais de absorção sonora, necessários até à completa correção da situação.

Os modelos a utilizar com lacagem de fábrica, deverão ser na cor a confirmar pela arquitetura.

Os plenums serão em chapa de aço galvanizado com 0,6 mm de espessura, serão isolados pelo exterior com manta de lã de rocha com 4 cm de espessura e 40 Kg/m² a qual é revestida pelo exterior com folha de alumínio. Nas faces interiores dos plenums será aplicado isolamento do tipo Air Mousse Adesiva da France Air ou equivalente com 15 mm de espessura com o intuito de absorver o ruído proveniente pelas condutas.

2.14 - Grelhas de Fachada

As grelhas exteriores serão em alumínio anodizado e estarão equipadas com uma rede antimosquito em arame de aço galvanizado.

As alhetas terão um passo de 31,5 mm e serão antichuva.

Serão do tipo Tipo GEA, da France Air ou equivalente

Construção / Composição:

- Grelha em alumínio extrudido.
- Passo entre alhetas: 31,5 mm.
- Rede anti-mosquito em arame de aço galvanizado.
- Fixação através de parafusos: aro furado para montagem direta ou com contra-aro.

- Acabamento: alumínio anodizado.
- Alheta antichuva.
- Limites de fabrico: 100 x 125 mm / 1025 x 800 mm.
- Reforço central para $L \geq 600$ mm.

2.15 - Portas de visita

As portas de visita das condutas circulares, retangulares ou retangulares com isolamento serão em aço galvanizado quando inseridas nas condutas em aço galvanizado e em aço inox quando inseridas nas condutas em aço inox, com uma junta de estanquidade em néoprene e fecho por parafuso de «estrela». O tipo de portas de visita, serão escolhidas de acordo com a forma das condutas em que se inserem, circulares ou retangulares e com as suas dimensões. Deverão ser previstas no mínimo as portas de visita previstas nas peças desenhadas, havendo o cuidado em obra, do fazer cumprir com a norma NP 12097, caso sejam realizadas alterações ao traçado das condutas e da localização dos equipamentos. O acesso às portas de visita deverá ser facilitado, nomeadamente mediante alçapões de dimensões adequadas ou similares no caso de previsão de passagem de condutas equipadas com portas de visita, dentro de tetos falsos.

Todos os equipamentos e acessórios das instalações deverão ser facilmente acessíveis, para fins de acesso em manutenção preventiva e corretiva. Poder-se-á admitir o acesso para limpeza por intermédio das grelhas e difusores, devendo nesses casos, ser possível a desmontagem dos registos das grelhas no caso de existirem.

2.16 - Instalações elétricas

No que se refere às instalações serão seguidas todas as especificações da presente especialidade e da especialidade de Instalações, Equipamentos e Sistemas Elétricos. Em todo o caso serão respeitadas as regras e normas em vigor, chamando a atenção para o indicado nas regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão e as normas dos fabricantes.

2.16.1 - Quadro elétrico

Do tipo capsulado, obrigatoriamente do tipo modular, em material termoplástico, pré-fabricado com proteção não inferior a IP 54, conforme NP 999, e de qualidade e marca comercialmente reconhecida.

As características construtivas obedecerão ao Regulamento de Segurança das Instalações de Energia Elétrica e às Normas CEI.

O quadro de alimentação, comando e controlo local da ventilação mecânica, incluirão no mínimo o seguinte:

- Sistema de análise e de deteção de avarias, por deteção de falta de caudal, por iluminação Led, incluindo exigências dos fabricantes e normas aplicáveis.
- Será incluído nos quadros que incluam o comando e controlo do ventilador de insuflação de ar novo, uma deteção e sinalização associada à colmatção dos filtros de ar.

Será previsto adicionalmente no quadro, associado aos ventiladores um relógio, com possibilidade de programação horária e semanal, para serem ligados apenas durante o horário de funcionamento do edifício.

No interior devem ser cumpridos os seguintes pontos:

- Recurso a parafusos de ferro, cadmiados;
- Utilização de barramento em barras de cobre duro em escada, com proteção em anteparo plástico auto extingüível;
- Eletrificação de energia, em condutor "V" à vista ou equivalente, na secção mínima de acordo com as potência em jogo, peças desenhadas e esquemas de principio das instalações;
- Eletrificação de comando e controle, em condutor "FV" na secção mínima de 1,5 mm², instalado em calha plástica;
- Identificação própria para os cabos de tensão reduzida;
- Identificação e separação clara por placas, dos seguintes bornes:
 - Alimentação geral de Potência;
 - Alimentações de potência a Equipamentos;
 - Ligações a equipamentos terminais de controle.

- Sinalizações por LED's;
- Etiqueta exterior dos sinalizadores, agrupada em placa única de trafolite ou alumínio serigrafado, com legendagem por extenso.

Deverão ser confirmadas as especificações do fornecedor, do instalador das instalações elétricas e do projetista de instalações e equipamentos elétricos, no que se refere à definição dos cabos elétricos e interligações com os equipamentos e quadro elétrico.

2.17 - Pintura das condutas

Todas as condutas à vista serão pintadas o mais próximo ao RAL previsto para a cor da fachada com a aprovação da fiscalização em conjunto com a projetista de arquitetura. A tinta será baseada em resinas sintéticas especiais de secagem ao ar, com excelente aderência sobre metais não ferrosos (galvanizados, zincados, alumínio, cobre, etc.) sem necessidade de aplicar um primário de adesão. Com um único revestimento de pintura, em duas demãos, permite cobrir as necessidades de adesão e acabamento neste difícil tipo de suporte.

A espessura de produto aplicado por demão deverá ser na ordem de 30 - 40 microns.

Propriedades:

- Excelente aderência direta sobre metais não ferrosos.
- Grande durabilidade no exterior.

Preparação: As superfícies a pintar devem estar bem limpas, isentas de humidade e sobretudo de gorduras e óleos.

2.18 - Limpezas

Todos os equipamentos e componentes dos sistemas deverão ser cuidadosamente limpos durante a sua montagem e após a mesma em conformidade com as seguintes indicações:

- Redes de condutas e equipamentos associados
- Remover detritos e lixo do interior e exterior das condutas e equipamentos e aspirar as condutas através das respetivas aberturas, antes da instalação de grelhas e difusores.

- O transporte e o acondicionamento em obra, será efetuado com tamponamento eficaz das extremidades das condutas e das tubagens, das aberturas dos equipamentos de ventilação, dos plenos para os difusores indutivos/grelhas e difusores em geral.
- Os acessos para limpeza das condutas e equipamentos devem ficar sempre desimpedidos.

2.19 - Identificação dos equipamentos e acessórios

O Adjudicatário deverá proceder à identificação do equipamento de ventilação e acessórios da rede e dos equipamentos em conformidade com os princípios seguintes:

- Fornecer e instalar etiquetas apropriadas de latão polido ou de material plástico com letras e numeração pré-gravadas, em todos os acessórios, dispositivos de medida e controlo;
- Os ventiladores incluindo os motores, deverão possuir na sua envolvente uma placa solidamente fixada e num local visível com as suas características, nomeadamente o nome do fabricante, respetiva morada e contacto, número de série, referência da marca e modelo, potências do motor, tensão de alimentação, frequência, intensidade nominal, caudal de funcionamento e máximo disponível.

2.20 - Distância entre a insuflação de ar Novo e extrações

Foi tido em atenção a orientação e as distâncias entre as entradas de ar novo e a extração/exaustão do ar poluído, de acordo com as limitações impostas pela caracterização natural do empreendimento e pela arquitetura.

2.21 - Materiais proibidos

Deve ser tido especial cuidado na escolha de materiais, com o objetivo de não diminuir a qualidade do ar interior. Deste modo não é permitida a aplicação, em qualquer situação, de amianto, Formaldeído, e materiais que possam advir em fibras prejudiciais para a saúde humana.

2.22 - Materiais de atenuação sonora

Em relação aos equipamentos a instalar, deverão ser respeitados os valores limite de ruído estabelecidos pela legislação, devendo ser igualmente aplicados sistemas de isolamento acústico, nos pontos suscetíveis de produção de ruído, nomeadamente nas condutas e nos equipamentos previstos, devendo os mesmos serem apoiados por intermédio de apoios anti-

vibráticos que sejam perfeitamente adequados conforme as exigências de cada equipamento em particular.

Todos os equipamentos suspensos suscetíveis de transmitir vibrações e ruídos à estrutura serão montados afastados do teto e munidos de suportes elásticos do tipo mola, com elementos de borracha em EPDM ou equivalente.

São dimensionados de modo a suportar o peso do equipamento.

2.22.1 - Atenuadores / Silenciadores acústicos

Serão aplicados atenuadores / silenciadores acústicos nas quantidades de acordo com as peças desenhadas e mapa de quantidades.

Os atenuadores acústicos modulares para condutas retangulares, assegurarão a redução do nível sonoro nas instalações.

A sua envolvente será flexível e permite a construção de silenciadores de grandes dimensões através da montagem de módulos individuais.

O Isolamento interior será em lã de rocha com 25 mm de espessura e terá desempenho acústico elevado com atenuação nas 4 faces.

Os atenuadores possuem classificação ao fogo A1, segundo a norma Europeia NF EN 13501-1.

--Dimensões de um silenciador modular fechado: -150 x 150 x 600 mm (L x l x P).

Frequência [Hz]	63	125	250	1000	2000	400	8000	Atenuação global [dB(A)]
Atenuação [dB(A)]	4,1	10,9	15,1	44,9	44,7	43,1	25,1	23,8

Os atenuadores serão do tipo SILENCIADOR MODULAR da France-Air ou equivalente.

2.23 - Ensaios

Todos os ensaios serão efetuados a expensas do Adjudicatário o qual deverá, também, fornecer todos os materiais e equipamentos necessários à sua realização, bem como o pessoal necessário à realização dos ensaios.

Todas as redes de condutas deverão ser ensaiadas pelo Adjudicatário, sob a supervisão do Dono da Obra ou de um seu representante.

O Adjudicatário deverá fornecer cópia do registo de resultados dos ensaios efetuados, incluindo a indicação de eventuais medidas corretivas adotadas.

2.23.1 - Requisito dos ensaios

Será elaborado um mapa de ensaios e de registo de valores, para serem preenchidos com os resultados dos ensaios. Só depois do mapa ser totalmente preenchido, rubricados e aceites pela fiscalização, se procederá à receção das instalações, caso os resultados tenham satisfeito todos os requisitos do presente projeto.

O Mapa de ensaios, deve conter folha de rosto, com a identificação relativa à Obra em causa, identificação do Dono de Obra, do autor do projeto, do empreiteiro, das empresas instaladoras e certificadoras e de todos os elementos responsáveis pela fiscalização, incluindo peças desenhadas com identificação de todos os elementos, com correspondência direta aos ensaios realizados, mediante referências com sistema de numeração, para fácil identificação e leitura a partir do mapa de ensaios. Deverá ser incluindo no relatório uma reportagem fotográfica, com incidência para as evidências e registos das fases de execução e das constatações dos resultados obtidos nos ensaios.

As metodologias de execução e os critérios de aceitação, deverão ser adequados ao tipo de instalação e em cumprimento das normas e regras aplicáveis.

Sem prejuízo do estipulado na legislação aplicável, nomeadamente no Despacho n.º Despacho (extrato) n.º 15793-G/2013, o mapa de ensaios deverá incluir no mínimo:

- 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;
- Intensidade de corrente nominal e intensidade de corrente medida bem como a tensão do motor do ventilador;
- Medição dos consumos elétricos, em situações de funcionamento real, de todos os ventiladores;
- Verificação do sentido de rotação dos ventiladores, dimensão e/ou regulação;
- Leituras do caudal (m³/h) e velocidade do ar (m/s) nas condutas principais;

- As velocidades do ar (m/s), através das grelhas de insuflação de ar novo e extração;
- As velocidades do ar (m/s), nas zonas ocupadas ($\leq 0,20$ m/s);
- Os caudais transportados através de cada grelha de insuflação e de extração;
- A temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$) e no interior das condutas;
- As pressões total, estática e dinâmica (Pa) do sistema;
- O nível de ruído nas bandas de oitava (dB(A)) no interior dos espaços e no ponto de descarga, de acordo com as normas aplicáveis;
- Verificação das proteções elétricas em situações de funcionamento, de todos os Equipamentos;
- Verificação do registo e respetivo bom funcionamento, de todos os pontos de monitorização e controlo;
- Confirmação do registo de limpeza das redes e respetivos componentes, em cumprimento das condições higiénicas das instalações de AVAC;

A rede de conduta deverá ser ensaiada e equilibrada assim que o respetivo sistema ficar operacional. Os métodos e procedimentos de ensaios deverão seguir os requisitos técnicos da NEBB.

O teste de fugas deverá processar-se em conformidade com o Manual de Testes de Fugas de Ar em Conduas da SMACNA.

2.24 - Diversos

Nos termos do n.º 13 do artigo n.º 49 do CCP, todas as indicações efetuadas a marcas comerciais ou industriais de patentes ou modelos presentes nesta peça processual devem ser consideradas, para os devidos efeitos, acompanhadas da menção "ou equivalente".

As descrições constantes nos artigos relativo ao mapa de quantidades, incluem o fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos bem como todos os trabalhos acessórios e complementares e transporte dos produtos sobranceiros a vazadouro autorizado da responsabilidade do Adjudicatário.

Os trabalhos constantes previstos nos artigos do mapa de quantidades deverão ser

executados em conformidade com o Projeto, Caderno de Encargos e demais Condições Contratuais, em tudo o não definido por estes, deverão ser cumpridos os Regulamentos, Normas, Códigos, Documentos de Homologação, bem como as Instruções dos fabricantes.

Deverão estar incluídos na presente especialidade, todos os trabalhos de apoio à construção civil, nomeadamente: acompanhamento / selagem de condutas e acessórios, remates, impermeabilizações e aplicação de isolamentos.

Deverão ser tidas em consideração para a instalação do sistema de ventilação, todas as Normas Portuguesas em vigor e / ou outras aceites no mercado, como sejam as normas A.S.H.R.A.E., de modo a fazer cumprir as regras de instalação de boa arte.

Os níveis de ruído proveniente do equipamento ou resultante de comunicação através de condutas, deverão ser inferiores aos determinados pelas Normas Portuguesas em vigor, não devendo perturbar o normal funcionamento dos Serviços ou o conforto de todos os utentes do edifício.

Sempre que tal se verificar, deverão ser aplicados os materiais de absorção sonora, necessários até à completa correção da situação.

- 1) A instalação será entregue pronta a funcionar depois de ser feita a regulação dos caudais.
- 2) No preço deve ser contemplado o valor de apoio de construção civil.
- 3) Na execução o adjudicatário é o responsável pela coordenação entre a empreitada das instalações de ventilação e as restantes especialidades.

2.25 - Normas e regulamentos

Foram considerados todos os requisitos e normas regulamentares aplicáveis, referidos anteriormente. Em tudo o mais omissos na presente memória descritiva serão seguidos os preceitos habituais nos projetos e construções similares.

Funchal, Agosto de 2018

O Eng.º Mecânico

Eng.º Alexandre Oliveira