

HVAC SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA.

Avenida do Estado, nº 5814 – Cambuci – SP – Cep 01516-100

Tel. (011) 3628-3839/cel. (11)97656-1867 - e-mail h.hvacproj@bol.com.br



MEMORIAL DESCRITIVO

(SETEMBRO / 2018)

Sistemas de Ar Condicionado

**“E.E.SÃO PAULO – 00.24.202 / Rua da Figueira, nº 500 , Brás
– SP.”**



ÍNDICE

Capítulo 1	Pág. 03
<i>Objetivo e Exigências da Contratante</i>	
Capítulo 2	Pág. 07
<i>Lista de Desenho(s)</i>	
Capítulo 3	Pág. 08
<i>Normas Técnicas</i>	
Capítulo 4	Pág. 09
<i>Base de Cálculos</i>	
Capítulo 5.....	Pág. 11
<i>Descrição Geral da Instalação</i>	
Capítulo 6	Pág.14
<i>Especificações dos Equipamentos e Acessórios</i>	
Capítulo 7	Pág.24
<i>Obrigações a cargo da Obra</i>	
Capítulo 8..	Pág.24
<i>Obrigações a cargo da Contratada</i>	
Capítulo 9..	Pág.26
<i>Propostas</i>	

Capítulo 1 – Objetivo e Exigências da Contratante

OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto para as instalações de ar condicionado, beneficiando o Edifício da **E.E. SÃO PAULO – 00.24.202**, situado na Rua da Figueira, nº 500 – Brás - São Paulo – SP, sob a responsabilidade da **FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação**.

Os ambientes beneficiados com sistema de ar condicionado são os seguintes:

PAVIMENTO TÉRREO BLOCO “A”

- Ar Condicionado: Secretaria, Vice - Diretoria, Diretoria, Coordenador Pedagógico, sala dos Professores e Biblioteca.

PAVIMENTO TÉRREO - AUDITÓRIO

- Ar Condicionado: Palco, Foyer, Bilheteria.
- Extração Mecânica de Fumaça: Placo e Plateia.

1º PAVIMENTO BLOCO “A”

- Ar Condicionado: Sala de Reforço, Laboratório de Informática, Sala de Aula 1 , Sala de Aula 2 , Sala de Aula 3 , Sala de Aula 4 , Sala de Aula 5 , Sala de Aula 6 .

1º PAVIMENTO BLOCO “B”

- Ar Condicionado: Sala de Aula 13, Sala de Aula 14, Sala de Aula 15.

MEZZANINO -- AUDITÓRIO

- Ar Condicionado: Plateia, Cabine, Sala Multi - Uso 1 , Sala Multi - Uso 2 , Sala.

2º PAVIMENTO BLOCO “A”

- Ar Condicionado: Sala de Reforço, Sala de Uso Múltiplo, Sala de Aula 7 , Sala de Aula 8 , Sala de Aula 9 , Sala de Aula 10 , Sala de Aula 11 , Sala de Aula 12 .

2º PAVIMENTO BLOCO “B”

- Ar Condicionado: Laboratório 1 , Anexo dos Laboratórios , Laboratório 2 .

GENERALIDADES

Para execução das instalações deverão ser atendidas todas as exigências do presente memorial e todas as normas da ABNT aplicáveis referenciadas no capítulo 3.

As exigências aqui formuladas são as mínimas que devem reger a cada caso, devendo prevalecer as normas técnicas e especificações dos fabricantes dos equipamentos.

Cada um dos documentos vale por si só e em conjunto com os demais, portanto, qualquer item estabelecido em um, será como se estivesse estabelecido em todos.

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (A.R.T.)

A firma contratada se obriga desde já, a fornecer ao gerenciador do contrato, após a expedição da ordem de serviço, cópia original autenticada da ART/CREA/SP, relativa ao fornecimento dos equipamentos e a execução dos serviços necessários, inclusive da elaboração do Projeto "As - Built", recolhida pelos técnicos responsáveis com atribuições nas atividades envolvidas (sendo: Engº. Mecânico para as atividades do Sistema de Ar Condicionado e Engº. Eletricista para atividades que envolvam as instalações elétricas).

GARANTIA E RESPONSABILIDADE

Compete à firma executora garantir e responsabilizar-se pela perfeita execução das instalações em tela, nos termos da legislação em vigor, obrigando-se a substituir e/ou refazer, sem ônus para a contratante, qualquer serviço ou material que não esteja de acordo com as condições estabelecidas no presente memorial, bem como não executados a contento.

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

É de inteira responsabilidade da firma executora, a observação e adoção dos equipamentos de segurança que se fizerem necessários, visando não permitir a ocorrência de danos físicos e materiais, não só com relação aos seus funcionários, como também, com relação aos usuários em geral do edifício.

MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados serão novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade a que se destinam. Apresentar amostras à fiscalização da **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, antes de adquirir/installar os materiais.

Observação: Caso a empreiteira utilize materiais cuja qualidade seja duvidosa (marcas desconhecidas ou de fabricantes sem renome no mercado para o tipo de material específico), caberá à mesma comprovar, através de testes, atestados, etc., estarem os mesmos de acordo com as normas técnicas, inclusive no que se refere à qualidade, se solicitado pela fiscalização.

MÃO DE OBRA

Os serviços serão executados com mão de obra especializada e de maneira perfeita, conforme Normas Brasileiras.

SERVIÇOS IRREGULARES

A **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO** ou a empresa fiscalizadora contratada poderá impugnar mandar demolir e refazer qualquer serviço que não esteja de acordo com as condições deste memorial, se constatada a necessidade (a qualquer momento), obrigando-se firma executora a iniciar o cumprimento das exigências da fiscalização, dentro do prazo por este determinado.

ALTERAÇÃO DE SERVIÇOS

Se, por qualquer motivo, houver a necessidade de alteração das obras, serviços e/ou especificações deste projeto executivo, a firma executora deverá justificar tal alteração, submetendo-a, previamente, a aprovação do profissional técnico designado para o gerenciamento do contrato e acompanhamento dos serviços.

Observação: Se a contratada deixar de comunicar previamente às ocorrências que, eventualmente, venha a comprometer (total ou parcialmente), a qualidade dos serviços, considerar-se-á que os mesmos foram executados de forma irregular e, portanto será exigida a correção e/ou substituição desses serviços, sem qualquer ônus para **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**.

PROBLEMAS DURANTE A OBRA

Os problemas surgidos durante o transcorrer da obra deverão ser imediatamente comunicados e submetidos ao profissional técnico designado para o gerenciamento do contrato e acompanhamento dos serviços.

HORÁRIO DE TRABALHO

Deverão ser previstos, também, horários de trabalho no período noturno, feriados e finais de semana. (Deverá ser feita consulta prévia a **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**).

INÍCIO DOS TRABALHOS

O início dos serviços se dará conforme previsto em contrato.

Observação: A contratada deverá fornecer ao responsável pelo imóvel (no local), antes do início dos serviços, a relação dos funcionários que irão trabalhar naquele local com os respectivos números de identidade (R.G.), bem como providenciar a devida identificação dos funcionários, quando em serviço nas dependências da **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, através do uso de crachás, nos quais deverão constar nome da empresa, nome do empregado e a respectiva fotografia.

VISTORIA

Caberá à licitante elaborar cuidadosa vistoria ao local da obra, com a documentação técnica fornecido pela **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, antes da apresentação da proposta, objetivando levantar os serviços propostos, condições de trabalho,

interferências que, porventura, não tenham sido consideradas, e dirimindo eventuais discrepâncias (materiais, serviços, etc).

Não serão aceitas, em hipótese nenhuma, quaisquer alegações relativas a falhas de projeto, omissões, indefinições, quantificações de materiais, etc., após a eventual assinatura do contrato.

APROVAÇÕES / TAXAS

Caso necessário, ficará a cargo da contratada, a obtenção de aprovações, alvarás, licenças ou autorizações dos órgãos públicos e/ou concessionárias, ficando as taxas e emolumentos por conta da Instaladora Contratada.

REMANEJAMENTOS

Todos os remanejamentos que se façam necessários durante a obra (mobiliários e equipamentos), correrão por conta da contratada; bem como, toda e qualquer proteção física dos mesmos.

ENTREGA

A obra deverá ser entregue limpa e sem entulhos.

GERENCIAMENTO / ACOMPANHAMENTO

Entende-se por Gerenciador o funcionário da **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, especialmente designado para gerenciar e fiscalizar a execução do contrato; bem como, acompanhar o desenvolvimento dos serviços contratados.

Observações:

- a) O acompanhamento dos serviços, exercido no interesse exclusivo da **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, não exclui e nem reduz a responsabilidade do contratado, inclusive a terceiros, por qualquer irregularidade e, na sua ocorrência, não implica em corresponsabilidade da **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, ou de seus prepostos.
- b) Contratado é responsável pelos danos causados diretamente a **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**, ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade o acompanhamento exercido pela contratante.
- c) Todo pagamento da liberação ocorrerá em função do cronograma físico-financeiro aprovado pela **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**.

Capítulo 2 – Lista de Desenhos

Fazem parte integralmente desse presente memorial descritivo o(s) seguinte(s) desenho(s):

- **DESENHO FOLHA Nº 01 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: Planta do Pavimento Térreo- Bloco “A” e Auditório.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000100_01 em DWG .

- **DESENHO FOLHA Nº 02 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: Planta do Pavimento Térreo- Bloco “B” e Acervo e Leitura.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000200_01 em DWG .

- **DESENHO FOLHA Nº 03 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: Planta do 1º Pavimento Térreo- Bloco “A” e Planta Parcial 1º Pavimento Bloco “B”.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000300_01 em DWG.

- **DESENHO FOLHA Nº 04 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: Planta do 2º Pavimento Térreo- Bloco “A” e Planta Parcial 1º Pavimento Bloco “B”.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000400_01 em DWG .

- **DESENHO FOLHA Nº 05 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: Planta da Cobertura - Bloco “A” e Planta Parcial da Cobertura Bloco “B”.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000500_01 em DWG .

- **DESENHO FOLHA Nº 06 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: CAPACITY CODE UC-05 e UC-06.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000600_01 em DWG .

- **DESENHO FOLHA Nº 07 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: CAPACITY CODE UC-02 , UC-03 e UC-04.

- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000700_01 em DWG.

• **DESENHO FOLHA Nº 08 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: CAPACITY CODE UC-01 e complemento UC-03.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000800_01 em DWG .

• **DESENHO FOLHA Nº 09 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: DIAGRAMAS ELÉTRICOS – PARTE 1.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE000900_01 em DWG .

• **DESENHO FOLHA Nº 10 REVISÃO 0**

- Sistema: Ar condicionado.
- Título: DIAGRAMAS ELÉTRICOS – PARTE 2 e DETALHES GERAIS.
- Formato A-0E 1400 x 841 mm.
- Escala 1:75 – Plotagem 13.33x1
- Arquivo Eletrônico: 0024202_06NPE001000_01 em DWG .

Capítulo 3 – Normas Técnicas

O projeto foi elaborado tomando-se como base nas normas técnicas abaixo:

☞ **ASHRAE** - American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (fonte de referências para sistema de ar condicionado, refrigeração e aquecimento).

☞ **SMACNA** - Sheet Metal And Air Conditioning Contractors National Association (normas para construções de dutos de ar).

☞ **ABNT NBR-5410 e NBR-6148** - Relativas à instalação elétrica e MB-262 relativa à solda.

• **ABNT-NBR-16401-1** - Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários.

Parte 1 – Projetos das instalações.

- NBR 16401-2
Instalações de Ar Condicionado – Sistema Centrais e Unitários.

Parte 2 – Parâmetros de Conforto Térmico.

- NBR 16401-3
Instalações de Ar Condicionado – Sistema Centrais e Unitários.

Parte 3 – Qualidade do Ar Interior.

- NBR-10152

Níveis de ruídos para conforto acústico.

☞ **PORTARIA 3523/98 + RESOLUÇÃO Nº 176 DE 24/10/2000** - da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

☞ **ASME - American Society of Mechanical Engineers** - Seção VIII - divisão 1 em sua última edição e adendas. No caso de vasos de pressão utilizados como trocadores de calor do tipo casco e tubo além da norma acima requerida, devem ser adotadas as prescrições da TEMA - Tubular Exchanger Manufacturer. Associação no que tange a projeto a fabricação e testes das partes sujeitas à pressão.

☞ **ASTM** (American Society for Testing and Materials) - Relativas a materiais, chapas e tubos de aço carbono.

☞ **DIN** (Deutsche Industrie Normen) - Relativas a tubos para trocador de calor e conexões.

☞ **ANSI** (American National Standards Institute) – Relativas às normas de conexões.

☞ **Instrução Técnica nº 15/2004 – Controle de Fumaça** – Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Em situações de divergência entre as normas da ABNT e as outras acima indicadas, prevalecerão sempre as da ABNT.

Capítulo 4 – Base de Cálculos

Para a elaboração desse projeto, foram adotados os seguintes parâmetros:

4.1 CONDIÇÕES EXTERNAS

Local: São Paulo - SP
Latitude Sul: 23°
Altitude: 800 m.
Pressão Barométrica: 695,1 mm Hg

Verão: Temperatura de bulbo seco= 32,0 °C
Temperatura de bulbo úmido = 24,0 °C

Inverno: Temperatura de bulbo seco= 10,0 °C
Umidade relativa = 70%

4.2 CONDIÇÕES INTERNAS

Verão: - Temperatura de bulbo seco= 24,0 ± 2°C
- Umidade Relativa= 50% sem controle (para as áreas de conforto).

Inverno: - Temperatura de bulbo seco= 21,0 ± 2°C
- Umidade Relativa= 50% sem controle.

4.3 FONTES INTERNAS DE CALOR / RESUMO DE CÁLCULOS / CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS

Pavimento	Ambiente	Nº Pessoas	Iluminação (Watts/m ²)	Equipamentos (Watts)
Térreo	Secretaria	10	25	750
Térreo	Vice- Diretoria	10	25	750
Térreo	Diretoria	3	25	250
Térreo	Coordenador Pedagógico	3	25	250
Térreo	Sala de Professores	20	25	750
Térreo	Biblioteca - Acervo e Leitura	30	25	1500
Térreo	Auditório - Palco	10	40	2500
Térreo	Auditório - Bilheteria	2	25	250
Térreo	Auditório - Foyer	20	25	500
Mezanino	Auditório - Plateia	250	25	5000
Mezanino	Auditório – Sala Multi -Uso 1	15	25	500
Mezanino	Auditório – Sala Multi -Uso 2	15	25	500
Mezanino	Auditório – Cabine	3	25	1500
1º	Bloco A- Sala de Reforço	8	25	500
1º	Bloco A - Laboratório de Informática	32	25	3500
1º	Bloco A -Sala de Aula 1	30	25	500
1º	Bloco A -Sala de Aula 2	30	25	500
1º	Bloco A -Sala de Aula 3	30	25	500
1º	Bloco A -Sala de Aula 4	30	25	500
1º	Bloco A -Sala de Aula 5	30	25	500
1º	Bloco A -Sala de Aula 6	30	25	500
1º	Bloco B -Sala de Aula 13	30	25	500
1º	Bloco B -Sala de Aula 14	30	25	500
1º	Bloco B -Sala de Aula 15	30	25	500
2º	Bloco A- Sala de Reforço	8	25	500
2º	Bloco A –Sala de Uso Multiplo	50	25	4500
2º	Bloco A -Sala de Aula 7	30	25	500
2º	Bloco A -Sala de Aula 8	30	25	500
2º	Bloco A -Sala de Aula 9	30	25	500
2º	Bloco A -Sala de Aula 10	30	25	500
2º	Bloco A -Sala de Aula 11	30	25	500
2º	Bloco A -Sala de Aula 12	30	25	500
2º	Bloco B –Laboratório 1	30	25	500
2º	Bloco B –Anexo dos Laboratórios	15	25	500
2º	Bloco B –Laboratório 2	30	25	500

4.4 TAXA DE RENOVAÇÃO DE AR EXTERIOR

- 17 m³/h.pessoa (quando da grande concentração de pessoas), conforme recomendações da RE 176 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

4.5 VIDROS E COBERTURA

- ✓ Vidro = tipo comum (pele de vidro).
- ✓ Cobertura = Laje +Telhado Isolado.

Nota: Janelas e portas que se comunicam com o exterior e/ou ambientes não condicionados deverão permanecer fechadas.

Capítulo 5 – Descrição Geral da Instalação

ESCOPO GERAL DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DA INSTALADORA DE AR CONDICIONADO.

- ☞ Unidade condensadora modular tipo VRV UC- 01 com capacidade de 42 HP
- ☞ Unidade condensadora modular tipo VRV UC- 02 com capacidade de 42 HP
- ☞ Unidade condensadora modular tipo VRV UC- 03 com capacidade de 36 HP
- ☞ Unidade condensadora modular tipo VRV UC- 04 com capacidade de 26 HP
- ☞ Unidade condensadora modular tipo VRV UC- 05 com capacidade de 24 HP
- ☞ Unidade condensadora modular tipo VRV UC- 06 com capacidade de 24 HP
- ☞ 8 x Unidade evaporadora tipo VRV CEILING Capacidade de 2,0HP
- ☞ 25 x Unidade evaporadora tipo VRV CEILING Capacidade de 5,0 HP
- ☞ 36 x Caixa de Suprimento de Ar Externo p/ 215 m3. h tipo acústica.
- ☞ 9 x Unidade evaporadora tipo VRV CASSETE Capacidade de 4,0 HP
- ☞ 3 x Micro exaustor tipo ventokit 150 p/ CAP. de 150 m³/h
- ☞ Gabinete de suprimento de ar externo tipo PLENUM FAN p/ 8500 m³/h P.E-25mmca
- ☞ Unidade evaporadora tipo VRV CEILING Capacidade de 3,0HP
- ☞ 2 x Unidade evaporadora tipo VRV HI WALL Capacidade de 1,0 HP
- ☞ Unidade evaporadora tipo VRV HI WALL Capacidade de 0,8 HP
- ☞ 4 x Unidade evaporadora tipo VRV CEILING Capacidade de 4,0 HP
- ☞ 2 x Gabinete de Extração de Fumaça tipo PLENUM FAN p/ 8500 m³/h P.E-25mmca para duas horas de fogo.
- ☞ Transportes horizontal e vertical dos equipamentos até os locais de instalação;
- ☞ Seguros dos equipamentos nos transportes, pontos de força, pontos de drenagem;
- ☞ Fornecer e instalar todo sistema de supervisão, cabos, software, etc;
- ☞ Redes frigorígenas isoladas;
- ☞ Retirada dos entulhos provenientes da instalação.
- ☞ Coxins de neoprene nos condicionadores e ventiladores;
- ☞ Balanceamento, testes e regulagens;
- ☞ Mão de Obra especializada;
- ☞ Serviços de engenharia;
- ☞ Treinamento de pessoal para operação do sistema;
- ☞ Start-up dos equipamentos;
- ☞ Manual de operação e manutenção;
- ☞ Garantia de 1(um) ano da instalação;
- ☞ e demais itens que por ventura não foram citados neste escopo, porém estão em projetos e/ou descrições, para que se obtenha o mais perfeito funcionamento do sistema projetado
- ☞ Fornecimento de pontos de força conforme indicado em projeto.
- ☞ Vigas metálicas para apoio das unidades condensadoras e passarela metálica sobre as redes frigorígenas.

5.1 -DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

5.1.1 -Ar Condicionado

O sistema de ar condicionado visa manter condições de conforto térmico dos ocupantes e renovar o ar para os laboratórios e salas de aulas em cada pavimento

do edifício.

5.1.2 – Laboratórios e Salas

Serão atendidos por condicionadores de ar do tipo "Ceiling", "HiWall" conforme desenhos.

As unidades evaporadoras estão sob a laje de cada ambiente, interligados às unidades condensadoras através de tubulações de cobre.

O ar externo será fornecido por mini caixas de ventilação com filtro, fixadas nos montantes dos caixilhos conforme indicado no projeto anexo.

As unidades condensadoras serão do tipo VRF (Variable Refrigerant Flow -Vazão de Refrigerante Variável), 100% inverter, resfriadas a ar e ficarão localizadas na cobertura do edifício.

Nota Importante : na 1º fase de obra serão instalados todos os equipamentos e sistemas de ar condicionado que atendem o Bloco "A" para operação , devido a disponibilidade de entrada de energia da subestação existente para atender o ar Condicionado. Na 2º fase quando na implantação e instalação de reforço de carga elétrica com nova subestação , deverão ser instalados os restantes dos sistemas de ar condicionado. Os prazos e datas das fases de obra serão definidos pela **FDE – FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO.**

Unidade Condensadora

As unidades condensadora serão instaladas na laje de cobertura, sobre viga metálica a ser executada pelo instalador de ar condicionado sobre lastros de neoprene.

Unidades Evaporadoras

As unidades evaporadoras tipo Cassete serão instaladas no vão de vigas sobre o forro. Deverão ser previstos nesses vãos, forro para disfarce das tubulações frigorígenas, drenos e fiações elétricas de alimentação e comando.

As unidades evaporadoras tipo Ceiling e Hi Wall serão instaladas aparente abaixo das lajes das salas. Deverá ser previsto disfarce das tubulações frigorígenas, drenos e fiações elétricas de alimentação e comando.

Interligações Frigorígenas e Conexões Especiais

As interligações frigorígenas entre as unidades evaporadoras e a unidade condensadora, serão feitas com tubos de cobre (vide tabela). As tubulações de cobre deverão ser isoladas com sistema Armaflex da Armstrong ou equivalente, com espessura de isolamento de 19 mm para tubos até Ø 1" e 32 mm entre Ø1.¼ até Ø5".

As ramificações deverão ser feitas por meio de peças especiais (refnet) com as bitolas dos tubos conforme indicadas em projeto no fluxograma frigorígeno. As redes frigorígenas externas e internas deverão receber proteção mecânica e/ou disfarce através de eletrocalhas lisas com tampas aparafusadas. As eletrocalhas externas deverão possuir proteção contra intempéries.

Drenos

As drenagens das unidades evaporadoras serão feitas por meio de tubos de “PVC” isolados com espuma de borracha elastomérica, com espessura de 1/2”, com inclinação de 1%, a serem feitos na obra.

Os drenos isolados das unidades cassete deverão possuir sifão quando possível, a fim de evitar retorno de água condensada para a bandeja quando a unidade evaporadora for desligada.

Alimentações Elétricas

A alimentação elétrica da unidade condensadora deverá ser feita a partir do ponto de força protegido fornecido pela obra. A partir desse ponto caberá a instaladora de ar fornecer um quadro de proteção e alimentar os módulos da condensadora.

As alimentações elétricas das unidades evaporadoras serão feitas a partir do ponto de força protegido, deixado pela obra. Caberá a instaladora de ar fornecer toda a fiação e um micro disjuntor para alimentar cada unidade evaporadora. O micro disjuntor em cada evaporadora tem a finalidade de proteção quando da manutenção da mesma.

O comando das unidades evaporadoras serão feitos a partir da unidade condensadora, através de um cabo + conector especial conforme especificações do fabricante.

Controle Remoto (sem fio)

O controle deverá ter as seguintes funções mínimas:

- ligar e desligar,
- programador horário de funcionamento,
- seleção de set-point,
- seleção de velocidade de rotação do ventilador.

Central de Controle e Supervisão

Deverá ser instalado e fornecido sistema de controle e supervisão do sistema de ar condicionado VRF (Micro computador, Software e Treinamento) na Sala de Secretaria.

Suprimento de Ar Exterior**Micro Ventilador**

Os ambientes serão beneficiados com ar exterior, através de micro ventiladores que serão instalados nos caixilhos existentes de fachada.

Insuflação de Ar

A insuflação de ar será feita com grelhas de ventilação própria conjugada com o micro ventilador

O acionamento dos mini ventiladores de ar externo serão feitos através de intertravamento elétrico com o circuito de evaporadoras de cada sala (verificar a compatibilidade entre tensões).

Como sistema complementar para o Auditório existente, estamos prevendo o reaproveitamento dos dutos do sistema de ventilação existente composto de dutos circulares com grelhas instalado internamente na plateia e de dutos de admissão de ar instalados no mezzanino, para sistema de extração de fumaça em caso de incêndio.

O sistema prevê todo o reaproveitamento das redes de dutos existentes, sendo instalado externamente dois gabinetes de exaustão com exaustores do tipo plenum fan, previsto com tratamento para resistência a duas horas de fogo.

Em um dos sistemas de ventilação existente prevemos a instalação de um gabinete de ventilação para reposição de ar, conforme indicado no projeto anexo.

NOTA IMPORTANTE: A empresa instaladora desse sistema deverá obedecer na íntegra todas as observações de instalação contidas no manual de instalação e operação do fabricante.

Capítulo 6 – Especificações dos Equipamentos e Acessórios

6.1 SISTEMA TIPO VRF

O sistema VRF, tem o conceito principal, onde todas as unidades internas estarão conectadas a apenas um conjunto de unidades externas (condensadoras). O sistema opera com fluxo de refrigerante variável, proporcional à demanda de carga térmica, utilizando-se do gás refrigerante ecológico conforme especificação do fabricante.

O sistema considerado são do tipo só frio ou só quente.

Unidades Internas

As unidades evaporadoras internas VRF serão responsáveis pelo condicionamento de ar. O comando remoto liga-desliga e controle de temperatura serão individualizados por unidade ambiente (sem fio) ou através do sistema de supervisão geral a ser instalado na sala de Secretaria localizada no térreo.

Unidades Externas

As condensadoras possuem sua descarga de ar quente do tipo vertical baixo nível de ruído.

O sistema faz o rodízio de compressores de cada módulo condensador(es), o rodízio de operação dos módulos condensadores, permitindo uma utilização por igual de todos os compressores.

Constituída de compressor frigorífico rotativo, tipo Inverter, com condensador resfriado a ar.

A reversão de ciclo resfriamento / aquecimento, será feita por meio de válvula de 4 vias.

A alimentação elétrica será feita pela rede trifásica de 220 Volts, 60 Hz, através de conversor de frequência, tanto para o compressor quanto para o ventilador, para controle de capacidade e regulação da pressão de condensação.

A unidade deverá ter acabamento para montagem na área externa, com tratamento anticorrosivo à prova de tempo.

- Circuito frigorífico

Será feito de tubos de cobre sem costura, do tipo cujas características satisfaçam à norma ABNT-NBR 7541 e adequados às pressões de trabalho.

As espessuras mínimas dos tubos deverão obedecer à tabela abaixo:

Tabela Válida para Sistema VRF		
Ø nominal (mm)	Espessura (mm)	Tipo de Cobre
6,4	0,80	Recozido
9,5	0,80	Recozido
12,7	0,80	Recozido
15,9	1,00	Recozido
19,1	1,00	Rígido
22,2	1,00	Rígido
25,4	1,00	Rígido
28,6	1,00	Rígido
31,8	1,10	Rígido
34,9	1,25	Rígido
38,1	1,35	Rígido
1,3	1,45	Rígido

Tabela Válida para Sistema Split System		
Ø nominal (mm)	Espessura (mm)	Tipo de Cobre
6,4	0,80	Recozido
9,5	0,80	Recozido
12,7	0,80	Recozido
15,9	1,00	Recozido
19,1	1,00	Rígido
22,2	1,00	Rígido
25,4	1,00	Rígido
28,6	1,00	Rígido
31,8	1,10	Rígido
34,9	1,25	Rígido
38,1	1,35	Rígido
1,3	1,45	Rígido

O dimensionamento dos tubos deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre o conjunto evaporador e o conjunto compressor - condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento ou pelo distribuidor autorizado.

Completos com:

- derivações e barriletes distribuidores, pré-fabricados e aprovados pelos fabricantes,
- **válvulas de serviço de bloqueio instaladas em todas as unidades evaporadoras, para manobra dos sistemas devido as fase de montagem de obra.**
- ponto para manômetros,
- demais acessórios e instrumentos necessários para a operação, adequados às pressões de trabalho e de teste, e
- carga de gás refrigerante e óleo adicionais.

Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executados em solda prata 15% (Ref. Agtos 15 da Degussa).

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoios espaçadas a cada 1,5 m.

Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig, por 24 horas.

Para preenchimento de gás refrigerante, toda a tubulação deverá ser evacuada até o nível de pressão negativa de 3 micra.

As tubulações de cobre deverão ser isoladas com sistema Armaflex da Armacell ou equivalente, com espessura de isolamento de 19 mm para tubos até Ø 1” e 32 mm entre Ø1.¼ até Ø5”.

Em trechos externos as redes frigorígenas deverão receber proteção mecânica, através meio de eletrocalhas galvanizadas a fogo providos de tampas de proteção.

Controle

O controle, comando e automação deverão ser eletrônicos, digitais microprocessados, interligando unidades externas e internas em rede proprietária, com possibilidade de programação de funcionamento e regulação das condições de operação.

Todos os componentes eletrônicos deverão ser integrados aos equipamentos, sendo parte destes.

Será fornecido controle remoto sem fio, com as seguintes funções:

- ligar e desligar,
- programador horário de funcionamento,
- seleção de set-point,
- seleção de velocidade de rotação do ventilador, e
- reversão do ciclo verão ou inverno.

O sistema de controle central a ser instalado na sala do patrimônio deverá ter possibilidade de interface a redes de supervisão predial, através de conversores de protocolo abertos.

Micro computador, Software e Treinamento

- Fornecimento de micro computador HP Processador Intel® Core™ i5-3330 3 GHz, Memória RAM 4 GB, Sistema operacional Windows 8, Gravador de DVD/CD, Disco rígido (HD) 500 GB Serial ATA 7200 RPM, Placa de vídeo Intel® HD 2500 com até 1541MB de memória gráfica total disponível conforme alocada pelo Windows 8, teclado e mouse.
- Fornecimento de software de protocolo aberto.
- Realização do treinamento técnico de operação e manutenção do sistema VRF a ser instalado na planta da presente escola, com duração mínima de 8h (oito horas).
- Programação do controlador via WEB.
- Mão-de-obra Especializada para Montagem e Instalação do proposto.

Controle Central

O controle central deverá ter as seguintes características:



- Máximo 32 Unidades externas;
- Máximo 128 Unidades internas;
- Gerenciamento de até 64 zonas;
- Identificação do ambiente por nome;
- Display de alarmes (número da unidade e por tempo de alarme);
- Programação de operação semanal (ON/OFF);
- Monitoramento de energia e conta de luz;
- Operação calendário.

Monitoramento e Operação:

- ON / OFF;
- Modo de operação;
- Ajuste de temperatura;
- Velocidade do ventilador;
- Controle dos vanes;
- Alarme de erros;
- Sinal do filtro sujo.
- Operação individual;
- Controle individual por zona;
- Operação total do sistema;
- Operação do calendário: 32 horários;
- Setting pattern: 10 times per day.

Fabricantes de Referência: LG, Daikin, Toshiba, Midea , Sansung ou equivalente.

6.2 GABINETE DE SUPRIMENTO DE AR EXTERNO COM CAIXA DE FILTRANTE

CAIXAS DE VENTILAÇÃO ACÚSTICAS Série CAB



Caixas de ventilação estanques fabricadas em chapa de aço galvanizado, com isolamento acústico não inflamável (M0) de 50 mm de espessura, fechos estanques, de tipo tracção giratória, de fácil abertura, ventilador centrífugo de aletas curvadas para a frente, motor IP44, Classe B (modelos 125 a 250) ou motor IP55, Classe F (modelo 315), com rolamentos de esferas, protetor térmico e caixa de bornes remota IP55. Podem ser instaladas no exterior sem necessidade de tampa de intempérie.

Motores

De 2 ou 4 pólos, conforme as versões.

Reguláveis por variação de tensão.

Tensão de alimentação

Monofásicos 127V-60Hz ou 220V-60Hz

Aplicações



Oficinas



Locais comerciais



Escritórios



Hoteleiros



Baixo nível sonoro

Grosso isolamento de 50 mm de espuma de melamina, reduz significativamente o ruído.



Caixa estanque

As juntas de borracha, tanto na tampa de fechar como nos acoplamentos, proporcionam grande estanqueidade.



Caixa de bornes remota, estanque IP55

Caixa de bornes ignífuga remota. Facilita a instalação e a manutenção.



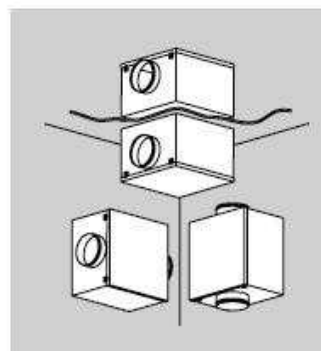
Fácil manutenção

Fechos estanques, de tipo tracção giratória, de fácil.



Fácil montagem

Os pés suporte incluídos facilitam a fixação em



INSTALAÇÃO EM QUALQUER POSIÇÃO

Podem ser instaladas em posição vertical, horizontal ou invertidas.

Caixa filtrante do tipo gravimétrico G4 (UNE-EN 779:2003) para filtrar mais de 90% das partículas superiores a 10 micras. Devem dispor de tampa de acesso para fácil substituição dos elementos filtrantes. Filtro G4 descartável em fibra sintética ou fibra de vidro.

Fabricante e Modelo de Referência

Otam – modelo MFL-200 G4 ou equivalente.

Quantidade

Conforme indicado em projeto anexo.

6.3 TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE

O circuito de fluido frigorífico será constituído de tubos de cobre, de bitolas adequadas, de acordo com as normas da ASHRAE de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução de um trajeto adequado.

Deverá haver o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

As linhas de baixa e alta pressão deverão ser isoladas com sistema Armaflex da Armstrong.

As tubulações serão de cobre, com espessura de parede conforme indicados na tabela anexa.

As soldas das tubulações frigorígenas deverão ser feitas utilizando-se fluxo de nitrogênio no interior dos tubos, de forma a evitar a formação de crosta de óxido de cobre, que pode acarretar falhas no sistema.

6.4 Dutos de Ar Convencional (quando aplicável)

Os dutos de ar serão feitos de chapa de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas pela ABNT, e obedecendo ao dimensionamento e disposição indicados nos desenhos.

Os detalhes construtivos deverão ser de acordo com as recomendações da SMACNA, de tal modo a atender a classe “C” de estanqueidade (para pressão de até 50 mm de coluna de água).

Os dutos serão feitos em trechos flangeadas e aparafusadas, com guarnição estanque tipo POWERMATIC nas juntas, permitindo a desmontagem para inspeção e limpeza.

A ligação dos dutos com a descarga do ventilador deverá ser feita com conexão flexível de lona ou plástico.

Todas as dobras, nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva, antes da aplicação do isolamento.

Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica para garantir a estanqueidade.

Todos os ramais deverão ter splitters ou dampers para regulação de vazão.

Todas as curvas deverão ter veias defletoras.

Os dispositivos de sustentação (tirantes e abraçadeiras), serão de ferro chato ou ferro cantoneira, com pintura anti-corrosiva (cromato de zinco).

Isolamento Térmico Externo (onde aplicável)

Com placa de lã de vidro de 1" de espessura com filme de alumínio na parte externa, com densidade mínima de 40 kg/m³ e 50 mm de espessura sob o telhado. O acabamento deverá ser feito com fitas adesivas próprias aluminizadas + fitas de nylon de 12mm + selo plástico.

Portas de Inspeção

Os dutos com um dos lados maior que 40 cm, deverão ter uma porta de inspeção com características conforme SMACNA e dimensões de 30 x 30 cm, para cada trecho de 4,0 metros.

6.5 ESPECIFICAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

*** Força**

Do painel de força dos quadros de Alimentação sairão cabos em eletrocalhas, conforme especificação de componentes adiante. Os condutores deverão ser fixados a esse leito por meio de fitas acetinadas e com montagem dos cabos unipolares em trifólio.

Deverá ser observado o emprego de condutores do tipo Sintenax adiante especificado, de capacidade de condução segundo maneira de instalar N° 10 da NBR 5410/ABNT.

A descida para o equipamento ou motor a partir do leito, deverá ser feita em eletrodutos metálicos rígidos adiante especificados até o quadro elétrico do equipamento ou até uma caixa terminal junto ao motor ou equipamento. Os equipamentos suscetíveis de vibrações deverão ser interligados com eletrodutos metálicos flexíveis com comprimento nunca superior a 1,50 m até a caixa terminal.

Todos os circuitos deverão ser encerrados em eletrodutos individuais por circuito (inclusive os circuitos paralelos) com exceção da instalação no leito que serão agrupados em forma de trisófilo.

Todas as proteções elétricas dos condutores deverão ser por meio de disjuntores.

O condutor mínimo a ser empregado deverá ser de 2,5 mm² e o eletroduto de 3/4".

*** Circuitos de Comando**

Serão encerrados em eletrodutos ou eletrocalhas de instalação aparentes independentes dos circuitos de força devendo ser observado o emprego de fio mínimo de 1,5 mm² agrupados, devidamente identificados. Em caso de instalação em eletrocalhas estas deverão ser fechadas e ser utilizados condutores do tipo multipolares agrupados por tipo de informação de sensor.

*** Força em Quadros Elétricos em Máquinas**

A partir do painel elétrico correspondente, deverão ser alimentados os equipamentos e motores por meio de eletrodutos aparentes.

Os condutores empregados para esses casos deverão ser do tipo termoplástico não propagante de chamas classe - PVC 70°C isolamento 750 V.

A ligação dos motores e equipamentos será por meio de eletrodutos metálicos flexíveis de comprimento máximo - 1,50 a partir das caixas terminais.

Todas as proteções elétricas dos condutores deverão ser por meio de Disjuntores termo - magnéticos.

O condutor mínimo a ser empregado deverá ser de 2,5 mm² e o eletroduto de 3/4".

*** Partida e proteção de Motores**

A partida de todos os motores de 15 CV, ou acima, em 380 V deverá ser por meio de chaves de partida "Soft Start", ou conforme indicado em diagramas elétricos constantes do projeto anexo.

*** Aterramento**

Todas as carcaças metálicas de motores e equipamentos, tubulações metálicas, painéis elétricos e suportes metálicos deverão ser aterrados individualmente, ao condutor de proteção PE segundo NBR 5410 de seção adequada ao circuito de força adjacente.

*** Tensão Elétrica**

Principal será 220 Volts – Trifásico, Os equipamentos 220 Volts, bifásicos serão alimentados através de trafos. (vide diagramas elétricos).

Os circuitos de comando serão de 220 V bifásico.

*** Seccionamento**

Todos os equipamentos deverão ser providos de disjuntores individuais por equipamento.

Todos os painéis deverão possuir disjuntor de abertura geral do painel.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

*** Painéis Elétricos**

Tipos

Todos os painéis elétricos deverão ser do tipo sobrepor fixação em paredes, Fabricação RITAL ou TAUNUS.

Norma

NBR - 6808 da ABNT especificação IP-54

Dimensões

Compatíveis com as distancias estabelecidas da norma acima e do local a ser instalado.

Estrutura

Será em perfis de aço espessura mínima de N° 12 WSG, soldadas e parafusadas nos módulos mínimos de transporte e acesso ao local.

A estrutura assim composta por pilares, longarinas e travessas, deverão constituir estrutura auto-suportante, e serem devidamente dimensionadas para suportar esforços de curto-circuito atuantes.

O fechamento e portas deverão ser de chapa de aço N° 14 WSG mínimo, parafusadas nas estruturas.

Todos os comandos das chaves deverão ser externos por meio de portas fechadas.

Pintura

Com tratamento anti-oxidante por decapagem e fosfatização e pintura a base epoxi na cor acabamento cinza claro.

Ventilação

Por meio de venezianas de abertura compatível com a especificação IP 54.

Barramentos

Em cobre eletrolítico laminados observando-se densidade máxima de $1,5A/mm^2$, e para circuito acima de 15 kVA, suportadas em isoladores do tipo moldados em epoxi; com pintura total na cor padrão ABNT. Os contatos de junções de barramentos deverão ser prateados.

Seccionadores

Serão empregados disjuntores tripolares, a seco, execução fixa, comando manual com bobina de abertura. Fabricação SIEMENS.

Fusíveis de Comando

Serão do tipo Diazed. Fabricação SIEMENS.

Demarradores

Chaves de partida "SOFT START". Fabricação KLOCKNER MOELLER
Contatores para capacitores, trifásicos, especiais para capacitores. Fabricação KLOCKNER MOELLER ou WEG.

Utilizar disjuntores, somente magnéticos, quando necessário.
Contatores auxiliares deverão possuir contatos para 9A.

*** Equipamentos e Acessórios**

Todas as ferragens deverão ser do tipo bicromatizados.

Todos os acessórios de comando e sinalização serão do tipo metálico. Fabricação TELEMECANIC ou BLINDEX.

Nota:

- Todos os equipamentos individualmente deverão ser sinalizados por meio de lâmpada piloto na porta do painel;
- Sinalização do capacitor ligado;
- Etiquetas e porta desenhos nas portas.
- Os condutores deverão ser identificados.

*** Amperímetros e Voltímetros (quando aplicável)**

O painel de controle de Água Gelada deverá conter amperímetro com TC'S e voltímetro de fabricação Hartman & Braun ou Engro.

Serão de bobina 220 V - 60 Hz de fabricação SIEMENS,

*** Condutores**

Na Central de Ar Condicionado VRV

Segundo ABNT NBR-6880, 7288 e 6812 multipolares até a dimensão de 16mm², singelos acima desta bitola, classe de isolamento 0,6/1,0 kV classe térmica PVC 70°C especial não propagante de chamas, com cobertura, tipo Sintenax-Antiflam da PIRELLI, FICAP, SIEMENS ou ALCOA.

Nos Demais Casos

Os cabos em eletroduto serão do tipo singelos, classe de isolamento 750 V classe térmica PVC 70°C não propagante de chamas, tipo Pirastic Antiflam da PIRELLI ou FICAP.

Leitos e Acessórios

Serão do tipo semi pesados galvanizados eletrolíticos em aço SAE 1008/1010, fabricação MARVITEC ou FRIULIM.

*** Eletrodutos**

Serão do tipo galvanizados eletrolíticos, (Din 2440).

*** Caixas Terminais e Conexões**

Serão do tipo condutores de alumínio fundido com parafusos cadmiados e com vedação de borracha, fabricação PETERCO.

*** Terminais e Conectores**

Serão do tipo a compressão estampados e estanhados de fabricação ELTEC ou BURNDY.

TENSÃO

Vide diagramas elétricos.

Capítulo 7 – Obrigações a Cargo da Obra

- *Dar condições à contratada estocar seus equipamentos, materiais e ferramentas em condições seguras e abrigadas de chuvas, vento, etc.
- *Fornecimento de pontos de força nas capacidades e características indicadas no projeto (a alimentação, bem como a chave de proteção, a partir do ponto de força será encargo da contratada).
- *Pontos de dreno.

Capítulo 8 – Obrigações a Cargo da Contratada

- *Endossar o projeto anexo responsabilizando-se inteiramente pelo mesmo ou indicar na proposta os pontos discordantes, justificando.
- *Elaborar e fornecer os desenhos executivos em Auto Cad 2014 ou posterior para aprovação do contratante, com todas as características indicadas nas especificações anexas. Quando da entrega final da obra, o contratado deverá fornecer um jogo completo de desenhos atualizados (As Built) em disquetes com extensão dwg.
- *Fornecer antes de iniciar os serviços, cronograma físico-financeiro, que deverá ser aprovado pelo cliente e pelo engenheiro fiscal da obra.
- *Caso a contratada encontrar qualquer diferença entre as medidas indicadas nos desenhos e as da obra, deverá imediatamente comunicar-se com o engenheiro fiscal da obra antes de dar continuidade aos seus serviços.
- *Providenciar a entrega de todos os materiais e equipamentos na obra, nos prazos fixados no cronograma.
- *Providenciar todo o transporte interno na obra (vertical e horizontal).
- *Fornecer toda a mão de obra especializada e ferramental necessário para a montagem dos materiais e equipamentos.
- *Acompanhar e prestar assistência à obra, onde necessária, nas providências que correrem por conta desta.

- *Interligar os pontos de água nos ralos mais próximos deixados na obra.
- *Fornecer toda a supervisão e administração necessárias à execução da obra.
- *Fornecer e instalar todos os quadros elétricos com chaves de proteção, fiação elétrica e as interligações dos motores e equipamentos a partir de um ponto de força que deverá ser executado desde a cabine da subestação existente até os quadros elétricos , a cargo do instalador contratado..
- *Todas as despesas com leis sociais, seguro contra acidentes de seus funcionários na obra, estadia e viagem.
- *Todos os impostos federais, estaduais e municipais que incidirem sobre a instalação.
- *Preparar, encaminhar e acompanhar todos os documentos e desenhos necessários à aprovação do departamento governamental da região, quando necessário.
- *Fornecer no término da montagem, relatórios de medições como:
 - * Pressões e temperaturas de funcionamento de todos os equipamentos que compõem a instalação.
 - * Vazões de ar em cada insuflador e boca de retorno.
 - * Amperagem de placa e real, de todo o equipamento instalado e as regulagens dos reles térmicos das chaves contadoras.
 - * Certificado de garantia no mínimo de um ano de todo o equipamento instalado.
 - * Manual de operação e manutenção da instalação, completo com descrição de funcionamento e catálogos.
 - * Por ocasião do término da instalação, a CONTRATADA deverá instruir e treinar o pessoal designado pelo Proprietário para operar o sistema.
 - * Projeto e Instalação de suportes , Plataformas e Vigamentos metálicos para apoio dos equipamentos de ar Condicionado (Condensadoras e evaporadoras).
 - * Limpeza dos locais utilizados para a instalação do sistema, bem como a remoção dos entulhos durante a obra.



Capítulo 9 – Propostas

- *As propostas deverão incluir especificações técnicas completas de todo material oferecido, inclusive velocidades de rotação, consumos de força, peso, etc.
- *Os equipamentos e acessórios que não são de fabricação do CONTRATADO, deverão ter indicação de marca e tipo, devendo ser também apresentados folhetos e/ou catálogos dos fabricantes.
- *Quaisquer alternativas, relativas aos equipamentos especificados neste Memorial deverão ser justificadas e apresentadas com preço em separado.

São Paulo, 27 de setembro de 2.018.

A handwritten signature in dark ink, reading 'Augusto Cesar Fontanella'. Below the signature is a horizontal line, and underneath that line, the text 'AUGUSTO CESAR FONTANELLA - CPF: 296.629.498-10' is printed in a small, sans-serif font.

CREA SP : 5062175135
Hvac Serviços Técnicos Ltda.