

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA DE COZINHA PROFISSIONAL

Objeto:	Fornecimento e instalação de sistemas de exaustão mecânica de cozinha profissional		
Proprietário:	Universidade Federal de Goiás		
Obra:	COTEC – Cristalina/GO		
Endereço:	-----		
Cidade:	Goiás	Estado:	GO
Responsável Técnico:	Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues		
CREA:	CREA: 11017436975D-GO		
Revisão:	00	Data Revisão:	22/07/2022

1.0 - OBJETIVO

Este memorial tem como objetivo definir o tipo de sistema de exaustão e ventilação mecânica a ser instalado e fornecido para o laboratório de culinária do colégio tecnológico de Goiás, COTEC unidade de Cristalina, especificando os requisitos necessários para o seu fornecimento e instalação.

2.0 - GENERALIDADES

2.1 - Introdução

O sistema de exaustão mecânica tem como objetivo assegurar boas condições de trabalho e/ou estudo, além do controle de emissão de poluição.

Os seguintes itens indicam as premissas que devem ser utilizadas no fornecimento e instalação dos sistemas.

2.2 - Normas técnicas

2.2.1 - Referências Gerais

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo as principais as abaixo relacionadas:

NBR	16401/2008	Instalações de ar-condicionado para conforto – Sistemas Centrais e Unitários
	Parte 1	Projetos das instalações;
	Parte 2	Parâmetros de conforto térmico;
	Parte 3	Qualidade do ar interior.
NBR	14518	Sistema de Ventilação para cozinhas profissionais
NBR	5410/2005	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR	6146/80	Involúcro de Equipamentos Elétricos - Proteção
NBR	7034/81	Materiais Isolantes Elétricos - Classificação

NBR	10151	Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimentos
NBR	10152	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR	12179	Tratamento acústico em recintos fechados
NBR	14518/2020	Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais

Estas normas poderão ser complementadas por publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- ARI - *"Air Conditioning and Refrigerating Institute"*;
- ASHRAE - *"American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers"*;
- ASME - *"American Society of Mechanical Engineers"*;
- NEC - *"National Electrical Code"*;
- NFPA - *"National Fire Protection Association"*;
- SMACNA - *"Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association"*;

Os materiais deverão ser novos, de classe, qualidade e grau adequados. Deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

3.0 - EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

Os serviços e fornecimentos abaixo relacionados serão de responsabilidade da Contratada:

- A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características desta especificação técnica, sendo que deverá ser informado à Fiscalização qualquer discordância entre a especificação e o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;
- Elaborar projeto executivo que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização antes do início das instalações, sendo que no projeto executivo deverão ser previstos os equipamentos propostos, pontos de dreno, pontos de força, diagramas elétricos de força e comando, detalhes construtivos de dutos e tubulações e de suas respectivas fixações.
- O instalador deverá quando da elaboração do projeto executivo realizar compatibilização com os demais projetos complementares como: projeto elétrico, acústico, luminotécnico,

hidráulico, estrutural e de arquitetura entre outros. Caso seja necessária alteração no projeto proposto em virtude do processo de compatibilização, esta alteração deverá configurar no projeto executivo para que seja aprovada pela fiscalização do contratante.

- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;
- Equipamentos de ar condicionado, ventilação e exaustão mecânica;
- Rede de dutos, rede frigorígena, rede elétrica e painéis elétricos necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema.
- Fornecimento de todos os dispositivos, ferramentas e instrumentos necessários à montagem e instalação;
- Todas as inspeções, testes, ensaios e balanceamentos;
- A embalagem e o **transporte horizontal e vertical** dos equipamentos, componentes e materiais até a obra.
- Serviços de montagem e identificação do sistema.
- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do Sistema de Ar Condicionado completo.
- O orçamento apresentado junto com o projeto básico é apenas orientativo, devendo o instalador orçar todos os equipamentos, materiais e serviços necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema proposto em projeto.

3.1 - Critério de Similaridade

Os equipamentos e materiais que foram especificados em projeto são apenas referência, podendo os mesmos serem substituídos por equipamentos e materiais equivalentes desde que atendam o contido nesta especificação e sejam aprovados pela fiscalização do contratante. Para comprovação da equivalência deve ser apresentado ao Contratante, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial

de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de diagrama e cálculo psicométrico e catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais.

4.0 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE DUTOS E COMPONENTES

4.1 - Dimensionamento

Os dutos dimensionados neste projeto são calculados pelo método de fricção constante, conforme recomendado pela NBR 16401-1. Na necessidade de adequação da rede de dutos na etapa do projeto executivo deve ser utilizado o mesmo método e valores de fricção uniforme máximos de 1,3 Pa/m, quaisquer outros valores devem ser autorizados pela fiscalização do contratante.

4.2 - Materiais dos dutos

4.2.1 - Dutos metálicos

Os dutos metálicos devem ser construídos de chapa de aço galvanizada grau B, com revestimento de 250 g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 7008. Os materiais devem ser de primeira qualidade, fornecidos com certificado de origem e de ensaios estipulados nas normas aplicáveis. A aplicação de outros materiais somente pode ser utilizada quando especificado em projeto ou autorizado pela fiscalização do contratante. **O material especificado em projeto deve ser utilizado em detrimento ao especificado nesta especificação.**

Todos os dutos metálicos instalados **dentro da área da cozinha deverão ser executados em chapa de aço inoxidável AISI 304**, com juntas transversais e longitudinais soldadas. Na rede de dutos do sistema de exaustão das coifas as espessuras das chapas deverão ser obedecer às indicações da NBR 14518:2020.

Os dutos metálicos que atendem ao sistema de exaustão das coifas, quando instalados fora da região da cozinha poderão ser executados em chapa de aço carbono com pintura auto-extinguível.

4.2.2 - Dutos flexíveis

Os dutos flexíveis devem ser fabricados com laminado de poliéster com alumínio e espiral de arame de aço cobreado, anticorrosivo e indeformável. Suas propriedades dimensionais e mecânicas devem obedecer à EN 13180. Devem ser isolados termicamente com manta de fibra de vidro de 25 mm de espessura, revestida por uma capa de alumínio e poliéster, formando uma eficiente barreira de vapor.

Os dutos flexíveis devem ser instalados de forma a permitir sua retirada para limpeza e reinstalação com facilidade. A instalação deve ser conforme as orientações do fabricante, sem excesso de comprimento, sem atravessar instalações ou acessórios de alta temperatura, sem serem expostos às intempéries ou dobrados na saída dos colarinhos, de forma mais retilínea possível.

4.2.3 - Classe de Pressão e Limites de vazamento

Os dutos devem ser construídos para classe de pressão 500 e os limites de vazamento máximos devem ser os recomendados pela ABNT NBR 16401-1, exceto quando indicado outra classe de pressão em projeto. A necessidade de ensaios de vazamento como condição de aceitação da rede de dutos fica a critério da fiscalização do contratante, que poderá exigir tal procedimento quando julgar necessário. Os ensaios devem ser realizados conforme o manual SMACNA Air duct leakage test manual. A pressão de ensaio não deve exceder a Classe de pressão do duto.

4.2.4 - Construção dos dutos

Os dutos de insuflamento e exaustão deverão ser construídos com juntas transversais flangeadas e quando atenderem ao sistema de exaustão das coifas deverão ser soldadas transversal e longitudinalmente.

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços e suportes devem ser determinados como o estipulado no Anexo B da NBR 16401-1 e quando for o caso a NBR 14518:2020. Na hipótese de ser adotado material, classe de pressão e dimensões não estipulado no referido anexo, devem ser adotadas as recomendações do manual SMACNA – HVAC duct constructions standarts.

Os dutos de ar devem ser acessíveis e providos de portas de inspeção para garantir acesso de limpeza interna quando necessário, seguindo as recomendações da ABNT NBR 14679.

O tratamento acústico no interior dos dutos metálicos, quando utilizado, deve ser de material revestido que não desprenda fibras ou material particulado e que permita sua limpeza ou fácil substituição.

Todos os joelhos e curvas deverão possuir veios defletores com espaçamento e dimensão adequados, de forma a manter um fluxo de ar uniforme e atenuar a perda de carga.

Os dutos convencionais quando aparentes deverão ser vincados.

Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosiva.

Todas as juntas e uniões deverão ter acabamento de modo a obter um sistema estanque, através da vedação das mesmas com massa de calafetar ou silicone.

Todos os dutos, indistintamente, serão confeccionados com dispositivos de acesso para limpeza e inspeção das superfícies internas.

As descargas de ar dos condicionadores e climatizadores serão providas de venezianas de sobrepressão, sempre que mais de um deles alimentar o mesmo duto principal de descarga.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela e malha metálica fina na extremidade livre, que receberá proteção contra a ação dos ventos e chuvas.

As interligações entre dutos e as unidades condicionadoras, climatizadoras, exaustores e outros serão efetuadas através de conexões flexíveis a fim de serem amortecidas as vibrações entre os equipamentos e a rede de dutos e deverão ser elaboradas de fitas de chapa galvanizadas e lona de PVC unidas através de cravação de alta estanqueidade,

Toda a rede de dutos deverá ser aterrada.

4.2.5 - Fixação dos dutos

Será obrigatória a fixação rígida dos dutos. Não será permitida a amarração ou suspensão por meio de fios ou arames.

Os dutos deverão ser fixados através de cantoneiras presas à laje ou vigas através de pinos chumbadores, sendo que os suportes não deverão ultrapassar o espaçamento máximo de 2,5 metros.

Quando da inexistência de lajes de concreto e vigas para fixação dos suportes, os mesmos deverão ser fixados em estrutura metálica especialmente projetada e construída para esse propósito.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede serão em aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Os dutos deverão ser fixados aos suportes por parafusos autoatarrachantes.

4.2.6- Pintura dos dutos

Os dutos aparentes e suportes devem ser preparados com tinta de proteção e pintados com tinta de acabamento

Para a pintura das cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede que serão em aço SAE 1020, deve ser utilizada tinta alquídica com inclusão de resina fenólica.

Para a pintura de superfícies de aço galvanizado devem ser utilizadas tintas de alta aderência e alta impermeabilidade, devendo ser utilizada a tinta epóxi-isocianato, pois a mesma é insaponificável, se liga quimicamente ao zinco e oferece uma excelente base de aderência para diversos sistemas de pintura, como por exemplo, alquídicos, acrílicos, epoxídicos e poliuretanos. Antes da pintura do galvanizado deve ser realizado o lixamento (lixa 120) e desengorduramento com pano limpo embebido em solvente limpo.

A pintura de acabamento deverá ser efetuada com tinta acrílica na cor indicada pelo contratante.

4.2.7 - Acessórios do sistema de distribuição de ar

4.2.7.1 - Difusores de Insuflamento

Os difusores de ar deverão ser construídos em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal.

4.2.7.2 - Grelhas de Insuflamento

As grelhas de insuflamento de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As grelhas serão do tipo dupla deflexão e possuirão aletas de deflexão independentes e ajustáveis manualmente tanto no sentido horizontal como no vertical. As aletas de deflexão verticais deverão ser fabricadas na frente das aletas horizontais.

4.2.7.3 - Grelhas de Retorno

As grelhas de retorno de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As aletas deverão ser no sentido horizontal e fixas com inclinação de 45°.

4.2.7.4 - Venezianas indevassáveis

As venezianas indevassáveis são utilizadas para realizar retornos de ar através de ambientes condicionados, para instalação em portas e divisórias, sendo construída em alumínio extrudado e anodizado, aletas de deflexão fixa e em forma de “V”, e devem ser fornecidas com moldura dupla ou contra moldura.

4.2.7.5 - Tomadas de ar externo

As tomadas de ar externo serão compostas por veneziana, registro de regulagem de vazão e filtro de manta descartável em fibra sintética classe G4 (conforme ABNT), com eficiência gravimétrica média (Eg) maior ou igual a 90.

A veneziana deverá possuir construção que impeça a entrada de águas pluviais e será construída em perfis de alumínio extrudado e anodizado, com tela de proteção em arame zincado e aletas fixas horizontais. O registro de regulagem de vazão será do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado ou em alumínio.

4.2.7.6 - Registros para regulagem de vazão

Deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado com eixos em mancais reforçados de nylon, as lâminas devem ser aerodinâmicas de corpo oco e devem ser opostas.

O acionamento deve ser ao exterior da moldura, sendo que quando for necessário motorização o eixo deve ser prolongado.

Deverão ser providos de flanges e contra-flanges para serem instalados nos dutos

4.2.7.7 - Registros de sobre-pressão

Deve abrir com sobre-pressão, ser construídos em perfis de alumínio com junta de espuma de poliéster, e moldura em chapa de aço zincado dobrada, sendo que os eixos devem ser alojados em buchas de nylon. A construção das lâminas deve permitir o retorno para a posição fechada quando cessar a sobre-pressão. Devem ser instalados na descarga dos condicionadores de ar, após a conexão flexível, no caso de haver mais de uma máquina instalada na mesma rede de duto.

5.0 - REDE ELÉTRICA / QUADROS ELÉTRICOS

5.1 - Rede elétrica

5.1.1 -Tubulação

Todas as tubulações serão em PVC rígido, rosqueável, da marca Tigre, Wetzel ou Fortilit. As conexões serão obrigatoriamente do mesmo material.

Toda tubulação aparente instalada na parte externa da edificação será de ferro galvanizado, com suas conexões rosqueáveis.

Toda tubulação deveser fixada por meio de abraçadeiras metálicas tipo cunha ou com vergalhão ou fita valsiva de 1,50m e em toda mudança de direção e derivação, serão utilizados caixas de passagem do tipo condutele nas dimensões indicadas em projeto.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de aberturas de roscas.

Qualquer emenda deve garantir resistência mecânica equivalente a da tubulação, vedação suficiente, continuidade e regularidade da superfície interna.

O acabamento dos eletrodutos em todos os quadros e caixas de passagem deverá ser feito com bucha e arruela nas bitolas adequadas.

Todos os acessórios necessários para uma perfeita instalação dos eletrodutos deverão ser usados, tais como: Luva de Arremate, Junção, Curva Vertical 90° e/ou 45°, tampa para as caixas de passagem e condutes e Conector para Eletroduto, conforme o caso.

5.1.2 – Condutores

O menor cabo a ser usado no circuito de força será o de 2,5 mm², e no circuito de comando será o de 1,5 mm².

A bitola da fiação utilizada deve ser devidamente dimensionada de acordo com a norma NBR 5410/2004 assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, fusíveis, chave seccionadora...).

Os condutores nas instalações internas serão do tipo Antiflan, com isolamento de 750V (PVC 70 °C) para circuitos de energia normal.

Serão empregados condutores das marcas Condugel, Ficap, Alcoa ou similar.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados e/ou devidamente estanhados, sendo apenas permitidas as emendas em caixas de passagem. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas de passagem.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores usados, sendo que as emendas dos condutores de força do sistema deverão ser efetuadas com fita auto fusão seguida de fita isolante comum.

As ligações dos condutores aos bornes dos quadros de força e comando e dos quadros dos equipamentos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que:

- Os condutores de seção igual ou menor que 10mm² deverão ser ligados por meio de conectores adequados;
- Os condutores de seção maior que 10mm² poderão ser ligados por terminal YA-L e tubos termoencolhíveis.

Todos os condutores com seção superior a 10mm² deverão ser cabos. Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando finalizada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

A instalação dos condutores de terra deverá obedecer às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção.

- Serão devidamente protegidos por eletrodutos rígidos.

O emprego de condutores obedecerá rigorosamente à seguinte legenda de cores, conforme NBR 5410/2004:

- Fases A: vermelha; Fase B: branca; Fase C: marrom;
- Neutro: azul-claro;
- Terra: verde;
- Proteção: verde;
- Comando: preto.

Em todas as extremidades dos condutores serão obrigatoriamente identificados empregando-se para tanto anilhas plásticas conforme descritos em projeto.

5.1.2 - Pontos de Força

A energia elétrica de alimentação dos equipamentos deverá ser de boa qualidade, estável e atender aos seguintes requisitos:

- Variação da tensão: não superior a 10%;
- Desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;
- Desbalanceamento de corrente entre fases a plena carga: não superior a 10%.

5.2 - Quadros elétrico

Todas as carcaças de máquinas e motores, equipamentos, quadros elétricos e dutos de distribuição de ar deverão ser perfeitamente aterrados.

Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima # 14 formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes, devendo ser fabricados segundo os moldes dos quadros elétricos da Taunus, Cemar ou similar IP 55.

Quando a carga elétrica for superior a 25 KVA, o quadro deverá possuir barramento executado em barras de cobre eletrolítico revestidas com capas termoencolhíveis pintadas nas cores especificadas na ABNT.

Todos os cabos e/ou fios deverão ser arrumados no interior do quadro usando-se os artigos fabricados pela Dutoplast ou similar.

5.3 - Quadro elétrico e comando

O sistema de controle e automação do quadro elétrico a ser fornecido deverá realizar os seguintes serviços:

a) Na cozinha deverá existir botoeira liga / desliga que irá acionar automaticamente o ventilador de ar externo bem como o exaustor da coifa.

b) O damper corta-fogo deverá possuir chave fim de curso que quando acionados irão promover o desligamento automático dos exaustores e ventiladores que atendem a cozinha.

5.4 – Intertravamento e quadros elétricos

O detalhamento do projeto elétrico deverá contemplar todas as ligações dos pontos de força até os motores e demais equipamentos elétricos, bem como as interligações de controle e proteção, inclusive o intertravamento elétrico no circuito, que permitirá a entrada dos equipamentos em funcionamento dentro de uma sequência preestabelecida, bem como os quadros elétricos de proteção, comando e sinalização dos ventiladores-exaustores. **Os desenhos dos esquemas de controle e comando deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização e é de responsabilidade do instalador dos sistemas**

6.0 – EXAUSTORES COIFAS

Os exaustores das coifas deverão ser do tipo centrífugo, em construção metálica, com rotor e carcaça construídos em aço galvanizado. O rotor deverá ser de simples aspiração, com as pás voltadas para trás (limit-load), balanceado estática e dinamicamente, com eixo de aço carbono operando sobre mancais de rolamento do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente.

A carcaça deve ser construída em chapa de aço-carbono com no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG), sendo construída de forma a proporcionar o escoamento do ar sem turbulências e com baixo nível de ruído. O acionamento será através de polias sulcadas e correias em “V” de fibras sintéticas, sendo a polia motora regulável para permitir o ajuste da rotação do ventilador.

Não deve ocorrer exposição do motor elétrico, caixa de ligação elétrica ou elementos de transmissão ao fluxo de ar de exaustão.

A conexão dos ventiladores aos dutos de aspiração e descarga devem ser flangeadas e aparafusadas com o uso de elementos flexíveis. O material da conexão flexível deve ser incombustível e estanque a líquidos na superfície interna e com características mecânicas próprias para operar em equipamento dinâmico e propiciar resistência ao fogo de no mínimo 01 hora.

O conjunto motor ventilador deve ser montado sobre amortecedores de vibração que garantam a absorção e o isolamento da vibração para a estrutura de apoio em níveis que não comprometam a integridade da estrutura e que não causem incômodo a terceiros.

Os motores devem ser do tipo totalmente fechados com ventilação externa (TFVE) e com grau mínimo de proteção IP 54 e classe B ou F de isolamento elétrico. O motor deverá ser montado sobre base esticadora, de modo a possibilitar a regulagem da tensão sobre as correias.

Os exaustores deverão ser fornecidos com:

- Acabamento em pintura epóxi;
- Base regulável para o motor;
- Flanges e contra-flanges;
- Protetor de polias e correias;
- Base única para o motor e ventilador;
- Dreno;
- Porta de inspeção.
- Construção para instalação ao tempo.

7.0 – GABINETES DE VENTILAÇÃO

Os gabinetes de ventilação deverão ser do tipo centrífugo, com rotor e carcaça construídos em aço galvanizado. O rotor deverá ser de dupla aspiração, com as pás voltadas para frente (sirocco), balanceado estática e dinamicamente, com eixo de aço carbono operando sobre mancais de rolamento do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente.

O gabinete deverá ser em estrutura de perfis de alumínio extrudado, com painéis removíveis, permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador. O assentamento dos painéis é feito sobre tiras de borracha adesiva, fazendo a vedação contra a infiltração de ar desejada.

A carcaça será construída de forma a proporcionar o escoamento do ar sem turbulências e com baixo nível de ruído. O acionamento será através de polias sulcadas e correias em “V” de fibras sintéticas, sendo a polia motora regulável para permitir o ajuste da rotação do ventilador.

O motor elétrico será trifásico de indução e rotor tipo gaiola, admitindo-se o uso de motores monofásicos para potências de até 01 CV. O motor deverá ser montado sobre base esticadora, de modo a possibilitar a regulação da tensão sobre as correias.

Os exaustores e ventiladores deverão ser fornecidos com:

- Acabamento em pintura epóxi;
- Base regulável para o motor;
- Flanges e contra-flanges;
- Tela de proteção na aspiração ou descarga conforme o caso;
- Protetor de polias e correias;
- Base única para o motor e ventilador;
- Damper para regulação da vazão na descarga;
- Construção para instalação ao tempo.

8.0 – COIFA MULTVORTEX

As coifas deverão ser de construção rígida e totalmente soldada, com filtros helicoidais, calha de recolhimento de condensados em todo perímetro, colarinho de exaustão flangeado para conexão com a rede de dutos, construídas em material aço inoxidável.

9.0 - GARANTIA

O fornecimento dará garantia total dos equipamentos, materiais e acessórios instalados, assim como do bom funcionamento do conjunto fornecido durante o período mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data da emissão do termo de recebimento provisório do mesmo. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento reconhecidamente defeituoso. Esses serviços garantidos incluem a mão-de-obra necessária.

10.0 - NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES

A Contratada tomará como referências as normas da ABNT e códigos locais vigentes, bem como providenciará todas as licenças, taxas e despesas que envolvam os serviços, todo o

seguro do material e equipamentos sob sua responsabilidade, seguro de acidentes de trabalho para todos os envolvidos na obra, registrar a obra junto ao CREA-GO e instalar placa no local da obra, com nome do responsável técnico, bem como a razão social da firma, endereço, telefone e o objeto da instalação.

11.0 - COOPERAÇÃO COM FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA

A Contratada cooperará de maneira ampla com todas as outras firmas que venham a participar da obra, fornecendo todo o tipo de informação, de modo a permitir e auxiliar o trabalho das outras partes.

12.0 - RECEBIMENTO

Como condição prévia e indispensável ao recebimento da instalação, a FISCALIZAÇÃO procederá a uma cuidadosa verificação do equipamento fornecido e realizará rigorosos ensaios de funcionamento, com o objetivo de constatar se foram efetiva e exatamente fornecidos todos os itens das especificações. Nesta ocasião, o instalador deverá portar todo o ferramental e instrumental necessários, devidamente aferidos.

12.1 - Recebimento Provisório

Cumpridas todas as etapas contratadas e estando a instalação em pleno funcionamento, será formalizado o Recebimento Provisório dela, em documento de três vias. A partir desta data passar-se-á a contar o prazo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços, desde que entregue à FISCALIZAÇÃO a documentação técnica da obra relacionada a seguir:

- a) Originais do projeto de execução atualizado, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a obra (As Built).
- b) Certificado de garantia do instalador de que todos o material e mão de obra empregados são de primeira qualidade, bem como o compromisso de correção de todos os defeitos provenientes do uso normal da instalação e dos equipamentos, os quais porventura sobrevenham durante o prazo de 1 ano a contar da data do Recebimento Provisório.
- c) Caderno de elementos técnicos fornecidos pelo instalador, em 2 vias, contendo:

- Manual de operação e manutenção da instalação, catálogos técnicos e cópias dos relatórios de partida dos equipamentos;
- Jogo de desenhos contendo todos os diagramas elétricos de força e comando dos equipamentos e controles;
- Certificados de garantia dos fabricantes dos equipamentos da obra.

12.2 - Recebimento Definitivo

Termo de recebimento definitivo da instalação contratada será lavrado 90 dias após o Recebimento Provisório referido no item anterior, também em 3 vias, e desde que tenham sido atendidas todas as reclamações da FISCALIZAÇÃO em razão de defeitos ou imperfeições verificados em qualquer elemento das obras e serviços contratados.

13.0 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos, mas, no entanto, poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade.

14 .0 - GENERALIDADES

- a) A execução das instalações deverá atender ao contido nas especificações do projeto e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste caderno de especificação, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos.
- b) A Contratada é responsável pelas viagens, estadias, alimentação e transporte de toda mão de obra a seu encargo.
- c) A Contratada é responsável pela manutenção no local da instalação, de um Diário de Obra para anotação do andamento da execução dos serviços e de todos os eventos que possam implicar em alterações técnicas e prazos.

- d) A Contratada é responsável pela apresentação de uma lista efetiva do seu pessoal, antes do início de qualquer fase de execução de serviços, com os respectivos cartões de identificação onde devem constar o nome e a função do funcionário.
- e) A Contratada é responsável pelo fornecimento de andaimes e bancada de trabalho necessárias à execução das instalações.
- f) A Contratada é responsável pela manutenção da posse e pelo estado de conservação dos objetos de sua propriedade ou dos que estiverem sob sua responsabilidade.
- g) A Contratada é responsável pela manutenção do canteiro de serviço tão limpo quanto possível, removendo todos os materiais, equipamentos, sobras e instalações provisórias de modo a deixar os ambientes limpos antes do início dos testes finais de campo.
- h) Após a fabricação dos dutos e antes da montagem, a Contratada deverá informar tal fato à Contratante, para a respectiva inspeção. Somente após a inspeção e aprovação do Engenheiro Mecânico da Contratante é que poderá se dar início à montagem dos mesmos.
- i) Serão fornecidos todos os materiais e equipamentos, mão de obra e supervisão necessário à instalação, Start-Up e regulagem dos equipamentos, mesmo que não explícitos neste caderno de especificações.
- j) A execução dos serviços será feita através de instalador credenciado pelo fabricante dos equipamentos.
- k) A supervisão técnica será habilitada em nível de engenharia.
- l) Fornecimento de todos os detalhes dos serviços que sejam pertinentes à instalação.
- m) Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificação de projeto do equipamento, novos e em perfeitas condições.

n) Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências a seu cargo, ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações.

o) Não instalar os equipamentos na obra sem prévia fiscalização de engenheiro mecânico da Contratante.

15 .0 – MÉTODO DE CÁLCULO PARA VAZÃO DE EXAUSTÃO

As dimensões de coifa foram determinadas segundo as sobreposições mínimas da norma NBR 72518, de 2.020, considerando os blocos de cocção indicados em desenho/projeto.

AUTOR DO PROJETO E ESPECIFICAÇÕES	
Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues	CREA: 11017436975D-GO
Celular:	(062) 992177055
E-mail:	murilo@emeprojetos.com

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS
DE AR CONDICIONADO**

Objeto:	Fornecimento e instalação de sistemas de ar condicionado		
Proprietário:	Universidade Federal de Goiás		
Obra:	COTEC		
Endereço:	-----		
Cidade:	Goiânia	Estado:	Goiás
Responsável Técnico:	Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues		
CREA:	CREA: 11017436975D-GO		
Revisão:	00	Data Revisão:	03/05/2022

1.0 – OBJETIVO

Este memorial tem como objetivo definir o tipo de Sistema de ar condicionado a ser instalado e fornecido para colégio tecnológico de Goiás, COTEC, especificando os requisitos necessários para o seu fornecimento e instalação.

2.0 - GENERALIDADES

2.1 – Introdução

O Sistema de ar condicionado projetado é uma instalação que objetiva assegurar as condições de temperatura, umidade, renovação de ar e filtragem adequadas, além de garantir as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes.

Os seguintes itens indicam as premissas que devem ser utilizadas no fornecimento e instalação dos sistemas.

2.2 - Normas técnicas

2.2.1 - Referências Gerais

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo as principais as abaixo relacionadas:

NBR	16401/2008	Instalações de ar-condicionado para conforto – Sistemas Centrais e Unitários
	Parte 1	Projetos das instalações;
	Parte 2	Parâmetros de conforto térmico;
	Parte 3	Qualidade do ar interior.
NBR	5410/2005	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR	6146/80	Invólucro de Equipamentos Elétricos - Proteção
NBR	7034/81	Materiais Isolantes Elétricos - Classificação
NBR	10151	Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimentos
NBR	10152	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR	12179	Tratamento acústico em recintos fechados

Estas normas poderão ser complementadas por publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- ARI - *"Air Conditioning and Refrigerating Institute"*;
- ASHRAE - *"American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers"*;
- ASME - *"American Society of Mechanical Engineers"*;
- NEC - *"National Electrical Code"*;
- NFPA - *"National Fire Protection Association"*;
- SMACNA - *"Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association"*;

Os materiais deverão ser novos, de classe, qualidade e grau adequados. Deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

3.0 - EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

Os serviços e fornecimentos abaixo relacionados serão de responsabilidade da Contratada:

- A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características desta especificação técnica, sendo que deverá ser informado à Fiscalização qualquer discordância entre a especificação e o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;
- Elaborar projeto executivo que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização antes do início das instalações, sendo que no projeto executivo deverão ser previstos os equipamentos propostos, pontos de dreno, pontos de força, diagramas elétricos de força e comando, detalhes construtivos de dutos e tubulações e de suas respectivas fixações;
- O instalador deverá quando da elaboração do projeto executivo realizar compatibilização com os demais projetos complementares como: projeto elétrico, acústico, luminotécnico, hidráulico, estrutural e de arquitetura entre outros. Caso seja necessária alteração no projeto proposto em virtude do processo de compatibilização, esta alteração deverá configurar no projeto executivo para que seja aprovada pela fiscalização do contratante;
- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;
- Equipamentos de ar condicionado, rede de dutos, rede frigorígena, rede elétrica e painéis elétricos necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema;

- Fornecimento de todos os dispositivos, ferramentas e instrumentos necessários à montagem e instalação;
- Todas as inspeções, testes, ensaios e balanceamentos;
- A embalagem e o **transporte horizontal e vertical** dos equipamentos, componentes e materiais até a obra;
- Serviços de montagem e identificação do sistema;
- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do Sistema de Ar Condicionado completo;
- O orçamento apresentado junto com o projeto básico é apenas orientativo, devendo o instalador orçar todos os equipamentos, materiais e serviços necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema proposto em projeto;

3.1 - Critério de Similaridade

Os equipamentos e materiais que foram especificados em projeto são apenas referência, podendo os mesmos serem substituídos por equipamentos e materiais equivalentes desde que atendam o contido nesta especificação e sejam aprovados pela fiscalização do contratante. **Para comprovação da equivalência deve ser apresentado ao Contratante, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de diagrama e cálculo psicométrico e catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais.**

4.0 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE DUTOS E COMPONENTES

4.1 – Dimensionamento

Os dutos de ar condicionado dimensionados neste projeto são calculados pelo método de fricção constante, conforme recomendado pela NBR 16401-1. Na necessidade de adequação da rede de dutos na etapa do projeto executivo deve ser utilizado o mesmo método e valores de fricção uniforme máximos de 1,3 Pa/m, quaisquer outros valores devem ser autorizados pela fiscalização do contratante.

4.2 - Materiais dos dutos

4.2.1- Dutos metálicos

Os dutos metálicos devem ser construídos de chapa de aço galvanizada grau B, com revestimento de 250 g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 7008. Os materiais devem ser de primeira qualidade, fornecidos com certificado de origem e de ensaios estipulados nas normas aplicáveis. A aplicação de outros materiais somente pode ser utilizada quando especificado em projeto ou autorizado pela fiscalização do contratante. O material especificado em projeto deve ser utilizado em detrimento ao especificado nesta especificação.

4.2.2 - Dutos flexíveis

Os dutos flexíveis devem ser fabricados com laminado de poliéster com alumínio e espiral de arame de aço cobreado, anticorrosivo e indeformável. Suas propriedades dimensionais e mecânicas devem obedecer à EN 13180. Devem ser isolados termicamente com manta de fibra de vidro de 25 mm de espessura, revestida por uma capa de alumínio e poliéster, formando uma eficiente barreira de vapor.

Os dutos flexíveis devem ser instalados de forma a permitir sua retirada para limpeza e reinstalação com facilidade. A instalação deve ser conforme as orientações do fabricante, sem excesso de comprimento, sem atravessar instalações ou acessórios de alta temperatura, sem serem expostos às intempéries ou dobrados na saída dos colarinhos, de forma mais retilínea possível.

4.2.3 - Classe de Pressão e Limites de vazamento

Os dutos devem ser construídos para classe de pressão 250 (125 a 250 Pa) e os limites de vazamento máximos devem ser os recomendados pela ABNT NBR 16401-1, exceto quando indicado outra classe de pressão em projeto. A necessidade de ensaios de vazamento como condição de aceitação da rede de dutos fica a critério da fiscalização do contratante, que poderá exigir tal procedimento quando julgar necessário. Os ensaios devem ser realizados conforme o manual SMACNA Air duct leakage test manual. A pressão de ensaio não deve exceder a Classe de pressão do duto.

4.2.4 - Isolamento térmico

Os dutos metálicos devem ser isolados para reduzir ganhos ou perdas de calor do ar conduzido e evitar a condensação em sua superfície. Os dutos de insuflação e de retorno que correm dentro de recintos condicionados não precisam ser isolados. O isolamento térmico da rede de

dutos deverá ser realizado dentro das casas de máquinas, em ambientes não condicionados e dentro de forros falsos.

Para o isolamento térmico deve ser utilizado manta de lã de vidro com espessura mínima de 25 mm e densidade de 20 kg/m³, revestido numa das faces com folha de alumínio sobre papel Kraft, sendo aderido às paredes dos dutos com cola a base de PVA e posteriormente fixado ao duto com cintas de material plástico, sendo as juntas longitudinais e de topo seladas com fitas autoadesivas de alumínio.

Não serão aceitos a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o material isolante, devendo desta forma o isolante térmico estar bem fixado e colado à rede de dutos.

Os materiais empregados na fabricação de dutos, isolamentos térmicos e acústicos, selagem e vedação devem apresentar índice de propagação superficial de chama “Ip” inferior a 25 (classe A), de acordo com a ABNT NBR 9442 e índice de densidade ótica máxima de fumaça “Dm” inferior ou igual a 450, de acordo com a ASTM E 662-06. Materiais que desprendam vapores tóxicos em presença de chamas não são aceitáveis.

O material de isolamento não poderá conter ou utilizar gás CFC no processo produtivo, nem materiais que contribuam para o efeito estufa.

4.2.5 - Construção dos dutos

Os dutos de insuflamento e retorno de ar condicionado deverão ser construídos com juntas chavetadas. A opção pela utilização de outro tipo de junta será pela que garantir a maior estanqueidade para o sistema de distribuição do ar condicionado.

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços e suportes devem ser determinados como o estipulado no Anexo B da NBR 16401-1. Na hipótese de ser adotado material, classe de pressão e dimensões não estipulado no referido anexo, devem ser adotadas as recomendações do manual SMACNA – HVAC duct constructions standarts.

Os dutos de ar devem ser acessíveis e providos de portas de inspeção para garantir acesso de limpeza interna quando necessário, seguindo as recomendações da ABNT NBR 14679.

O tratamento acústico no interior dos dutos metálicos, quando utilizado, deve ser de material revestido que não desprenda fibras ou material particulado e que permita sua limpeza ou fácil substituição.

Todos os joelhos e curvas deverão possuir veios defletores com espaçamento e dimensão adequados, de forma a manter um fluxo de ar uniforme e atenuar a perda de carga.

Os dutos convencionais quando aparentes deverão ser vincados.

Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosiva.

Todas as juntas e uniões deverão ter acabamento de modo a obter um sistema estanque, através da vedação das mesmas com massa de calafetar ou silicone.

Todos os dutos, indistintamente, serão confeccionados com dispositivos de acesso para limpeza e inspeção das superfícies internas.

As descargas de ar dos condicionadores e climatizadores serão providas de venezianas de sobrepressão, sempre que mais de um deles alimentar o mesmo duto principal de descarga.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela e malha metálica fina na extremidade livre, que receberá proteção contra a ação dos ventos e chuvas.

As interligações entre dutos e as unidades condicionadoras, climatizadoras, exaustores e outros serão efetuadas através de conexões flexíveis a fim de serem amortecidas as vibrações entre os equipamentos e a rede de dutos e deverão ser elaboradas de fitas de chapa galvanizadas e lona de PVC unidas através de cravação de alta estanqueidade,

Toda a rede de dutos deverá ser aterrada.

4.2.6 - Fixação dos dutos

Será obrigatória a fixação rígida dos dutos. Não será permitida a amarração ou suspensão por meio de fios ou arames.

Os dutos deverão ser fixados através de cantoneiras presas à laje ou vigas através de pinos chumbadores, sendo que os suportes não deverão ultrapassar o espaçamento máximo de 2,5 metros.

Quando da inexistência de lajes de concreto e vigas para fixação dos suportes, os mesmos deverão ser fixados em estrutura metálica especialmente projetada e construída para esse propósito.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede serão em aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Os dutos deverão ser fixados aos suportes por parafusos autoatarrachantes.

4.2.7- Pintura dos dutos

Os dutos aparentes e suportes devem ser preparados com tinta de proteção e pintados com tinta de acabamento.

Para a pintura das cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede que serão em aço SAE 1020, deve ser utilizada tinta alquídica com inclusão de resina fenólica.

Para a pintura de superfícies de aço galvanizado devem ser utilizadas tintas de alta aderência e alta impermeabilidade, devendo ser utilizada a tinta epóxi-isocianato, pois a mesma é insaponificável, se liga quimicamente ao zinco e oferece uma excelente base de aderência para diversos sistemas de pintura, como por exemplo, alquídicos, acrílicos, epoxídicos e poliuretanos. Antes da pintura do galvanizado deve ser realizado o lixamento (lixa 120) e desengorduramento com pano limpo embebido em solvente limpo.

A pintura de acabamento deverá ser efetuada com tinta acrílica na cor indicada pelo contratante.

4.2.8 - Acessórios do sistema de distribuição de ar condicionado

4.2.8.1 - Difusores de Insuflamento

Os difusores de ar deverão ser construídos em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal.

4.2.8.2 - Grelhas de Insuflamento

As grelhas de insuflamento de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As grelhas serão do tipo dupla deflexão e possuirão aletas de deflexão independentes e ajustáveis manualmente tanto no sentido horizontal como no vertical. As aletas de deflexão verticais deverão ser fabricadas na frente das aletas horizontais.

4.2.8.3 - Grelhas de Retorno

As grelhas de retorno de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As aletas deverão ser no sentido horizontal e fixas com inclinação de 45°.

4.2.8.4 - Venezianas indevassáveis

As venezianas indevassáveis são utilizadas para realizar retornos de ar através de ambientes condicionados, para instalação em portas e divisórias, sendo construída em alumínio extrudado e anodizado, aletas de deflexão fixa e em forma de “V”, e devem ser fornecidas com moldura dupla ou contra moldura.

4.2.8.5 - Tomadas de ar externo

As tomadas de ar externo serão compostas por veneziana, registro de regulagem de vazão e filtro de manta descartável em fibra sintética classe G4 (conforme ABNT), com eficiência gravimétrica média (Eg) maior ou igual a 90.

A veneziana deverá possuir construção que impeça a entrada de águas pluviais e será construída em perfis de alumínio extrudado e anodizado, com tela de proteção em arame zincado e aletas fixas horizontais. O registro de regulagem de vazão será do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado ou em alumínio.

4.2.8.6 - Registros para regulagem de vazão

Deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado com eixos em mancais reforçados de nylon, as lâminas devem ser aerodinâmicas de corpo oco e devem ser opostas.

O acionamento deve ser ao exterior da moldura, sendo que quando for necessário motorização o eixo deve ser prolongado.

Deverão ser providos de flanges e contra-flanges para serem instalados nos dutos

4.2.8.7 - Registros de sobre-pressão

Deve abrir com sobre-pressão, ser construídos em perfis de alumínio com junta de espuma de poliéster, e moldura em chapa de aço zincado dobrada, sendo que os eixos devem ser alojados em buchas de nylon. A construção das lâminas deve permitir o retorno para a posição fechada quando cessar a sobre-pressão. Devem ser instalados na descarga dos condicionadores de ar, após a conexão flexível, no caso de haver mais de uma máquina instalada na mesma rede de duto.

5.0- REDE FRIGORÍGENA

5.1 - Tubulação

As tubulações das redes frigorígenas serão em tubos de cobre extrudado fosforoso, sem costura, desoxidado e recozido.

A espessura dos tubos deve ser condizente com as pressões de trabalho do gás refrigerante utilizado pelos condicionadores de ar fornecidos pelo instalador. Os tubos, os isolantes e fixadores devem ser apresentados à fiscalização do contratante para aprovação antes do início da montagem dos mesmos.

As tubulações podem ser do tipo maleável para evitar emendas ou em cobre rígido, devem estar livres de sujeiras, corrosões e obrigatoriamente tamponadas com tampões plásticos para evitar a contaminação antes do uso.

Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- NBR-5020 - Tubo de cobre sem costura - Requisitos gerais;
- NBR-5029 - Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor;
- NBR-7541 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado.

5.2 – Conexões

Quando utilizado tubo rígido as conexões devem ser do tipo soldável, sendo que as mesmas devem ser forjadas, de fabricação industrial, fornecidas de acordo com a norma NBR 11720 - Conexões Para Unir Tubos de Cobre por Soldagem ou Brasagem Capilar.

5.3- Isolamento térmico

O isolamento térmico deverá ser executado em espuma elastomérica referência Armacell, com estrutura celular fechada gerando efetiva barreira de vapor ao longo de toda a espessura do isolamento, devendo ser protegido com alumínio corrugado quando exposto às intempéries como sol e chuva. O material aplicado no isolamento deve ser não inflamável, não desenvolver fumaça tóxica, não gotejar quando exposto ao fogo e não utilizar CFC's no seu processo de fabricação.

A espessura do isolamento térmico para as linhas de sucção deve ser de 19 mm e de 19 mm para as linhas de líquido e de gás quente, considerando-se coeficiente de condutibilidade de 0,038 W / (m.K) e temperatura externa de 35°C com umidade relativa de 60%.

Toda a extensão das linhas de líquido e gás deve ser isolada, itens tais como bulbo sensor da válvula de expansão termostática deve ser isolado junto com a linha de sucção sobre a qual está instalada, quando a mesma for existente.

O isolamento só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

5.4 - Montagem

Toda a rede frigorígena deverá ser executada sempre que possível externamente às paredes, acima do forro ou por shafts de tubulações, fixada rigidamente através de perfis de ferro cantoneira.

A montagem dos tubos de cobre deverá ser precedida de uma adequada limpeza e desengraxamento interno e externo antes da confecção de soldas, os quais devem ser novamente vedados após a limpeza e somente abertos no momento de uso.

Durante a solda deve ser aplicado um pequeno fluxo de nitrogênio ou outro fluido inerte não inflamável, a fim de expulsar o oxigênio do interior da tubulação evitando a formação de óxido cuproso que é um sério contaminante do sistema.

Após a montagem e antes da carga de gás refrigerante, a tubulação deverá ser novamente lavada internamente com fluido desengraxante, posteriormente desidratada através de vácuo e quebra com nitrogênio extra seco.

Após a verificação de que não existem vazamentos na tubulação, deve ser feito o vácuo do sistema frigorígeno que deverá ser executado com bombas especiais de vácuo, com capacidade adequada para o sistema em questão, de modo a conseguir um nível mínimo de 250 microns de vácuo.

As linhas de refrigerante deverão ser montadas com suas inclinações específicas necessárias para permitir escoamento e retorno de óleo ao compressor, devendo esta inclinação ser sempre na direção do fluxo refrigerante, com inclinação mínima de 0, 5°.

Deve ser montado um sifão na linha de gás quente (descarga) que deixa o compressor, com o intuito de coletar óleo lubrificante na parada do mesmo, além de absorver vibrações e expansões da linha.

Quando o evaporador estiver acima do compressor deve ser montado um sifão invertido para prevenir a drenagem de líquido ao compressor, sendo que a parte superior do sifão deve estar acima do nível mais alto do evaporador.

5.5 – Fixação

Todos os tubos devem estar corretamente apoiados em suportes que permitam a dilatação e a contração geradas pelo aquecimento e resfriamento dos tubos.

Os suportes do tubo devem permitir também a passagem das vibrações geradas pela unidade à qual o tubo está fixado ou pelo refrigerante passando pelo tubo.

Os suportes devem ser instalados em intervalos não superiores a 3 metros entre cada um.

Um suporte deve estar localizado a não mais de 60 cm desde uma mudança de direção do tubo, do lado da conexão com o mais longo trecho de tubo.

Nos locais onde a tubulação é suportada sempre deve existir isolamento térmico e mecânico entre o suporte e o tubo, devendo a sua superfície ser grande o suficiente para evitar qualquer perfuração ou desgaste no isolamento.

Na transposição em laje e/ou alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com o material isolante e tubo PVC na bitola necessária, com posterior vedação completa do vão. Nos casos de transposição para o lado externo do prédio, as tubulações devem ser inclinadas, de modo a evitar a entrada de águas pluviais.

6.0 - REDE ELÉTRICA / QUADROS ELÉTRICOS

6.1 - Rede elétrica

6.1.2 -Tubulação

Todas as tubulações serão em PVC rígido, rosqueável, da marca Tigre, Wetzel ou Fortilit. As conexões serão obrigatoriamente do mesmo material.

Toda tubulação aparente instalada na parte externa da edificação será de ferro galvanizado, com suas conexões rosqueáveis.

Toda tubulação deverá ser fixada por meio de abraçadeiras metálicas tipo cunha ou com vergalhão ou fita valsiva de 1,50m e em toda mudança de direção e derivação, serão utilizados caixas de passagem do tipo condutele nas dimensões indicadas em projeto.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de aberturas de roscas.

Qualquer emenda deve garantir resistência mecânica equivalente a da tubulação, vedação suficiente, continuidade e regularidade da superfície interna.

O acabamento dos eletrodutos em todos os quadros e caixas de passagem deverá ser feito com bucha e arruela nas bitolas adequadas.

Todos os acessórios necessários para uma perfeita instalação dos eletrodutos deverão ser usados, tais como: Luva de Arremate, Junção, Curva Vertical 90° e/ou 45°, tampa para as caixas de passagem e condutores e Conector para Eletroduto, conforme o caso.

6.1.3 – Condutores

O menor cabo a ser usado no circuito de força será o de 2,5 mm², e no circuito de comando será o de 1,5 mm².

A bitola da fiação utilizada deve ser devidamente dimensionada de acordo com a norma NBR 5410/2004 assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, fusíveis, chave seccionadora...).

Os condutores nas instalações internas serão do tipo Antiflan, com isolamento de 750V (PVC 70 °C) para circuitos de energia normal.

Serão empregados condutores das marcas Condugel, Ficap, Alcoa ou similar.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados e/ou devidamente estanhados, sendo apenas permitidas as emendas em caixas de passagem. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas de passagem.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores usados, sendo que as emendas dos condutores de força do sistema deverão ser efetuadas com fita auto fusão seguida de fita isolante comum.

As ligações dos condutores aos bornes dos quadros de força e comando e dos quadros dos equipamentos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que:

- Os condutores de seção igual ou menor que 10mm^2 deverão ser ligados por meio de conectores adequados;
- Os condutores de seção maior que 10mm^2 poderão ser ligados por terminal YA-L e tubos termoencolhíveis.

Todos os condutores com seção superior a 10mm^2 deverão ser cabos. Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando finalizada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

A instalação dos condutores de terra deverá obedecer às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção.
- Serão devidamente protegidos por eletrodutos rígidos.

O emprego de condutores obedecerá rigorosamente à seguinte legenda de cores, conforme NBR 5410/2004:

- Fases A: vermelha; Fase B: branca; Fase C: marrom;
- Neutro: azul-claro;
- Terra: verde;
- Proteção: verde;
- Comando: preto.

Em todas as extremidades dos condutores serão obrigatoriamente identificados empregando-se para tanto anilhas plásticas conforme descritos em projeto.

6.1.4 - Pontos de Força

A energia elétrica de alimentação dos equipamentos deverá ser de boa qualidade, estável e atender aos seguintes requisitos:

- Variação da tensão: não superior a 10%;
- Desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;
- Desbalanceamento de corrente entre fases a plena carga: não superior a 10%.

6.2 - Quadros elétrico

Todas as carcaças de máquinas e motores, equipamentos, quadros elétricos e dutos de distribuição de ar deverão ser perfeitamente aterrados.

Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima # 14 formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes, devendo ser fabricados segundo os moldes dos quadros elétricos da Taunus, Cemar ou similar IP 55.

Quando a carga elétrica for superior a 25 KVA, o quadro deverá possuir barramento executado em barras de cobre eletrolítico revestidas com capas termoencolhíveis pintadas nas cores especificadas na ABNT.

Todos os cabos e/ou fios deverão ser arrumados no interior do quadro usando-se os artigos fabricados pela Dutoplast ou similar.

7.0 - REDES DE DRENAGEM DE CONDENSADO

As redes de dreno serão executadas em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, com diâmetro mínimo de 20 mm, formando um sifão com fecho hídrico. As drenagens deverão ser executadas individualmente para cada bandeja de condensado.

8 - EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO DO TIPO VRV (VOLUME DE REFRIGERANTE VARIÁVEL – EXPANSÃO DIRETA)

8.1 - SISTEMA DE AR CONDICIONADO – VRV

O sistema adotado para atendimento ao projeto será de expansão direta, com a utilização de equipamentos com **Volume de Refrigerante Variável (VRV)**, para controle de capacidade, possuindo ciclo reverso para aquecimento, constituído de unidades condensadoras, situadas nas lajes técnicas, dotadas de boa ventilação natural, interligadas às unidades evaporadoras através de tubulações de cobre, conforme projeto e planilhas anexas.

O sistema adotado deverá ser capaz de operar sob condições de cargas parciais, controlando a velocidade de rotação dos compressores e dos motores dos ventiladores do condensador e a temperatura de evaporação do fluido refrigerante.

O sistema deverá realizar o controle de capacidade em função da variação de carga térmica (carga parcial) das áreas beneficiadas e de forma proporcional. A capacidade deverá ser controlada por variação na velocidade de rotação dos compressores, através de inversor de frequência. Este deverá ser responsável pela partida suave, ajuste de

capacidade e sua proteção contra sobrecarga, atuando diretamente sobre a alimentação dos compressores e dos motores dos ventiladores instalados na unidade condensadora.

O sistema deverá ser capaz de controlar a pressão de sucção e a temperatura de evaporação entre mínimo de 3 °C e máxima de 11 °C, de forma automática ou fixa em valores predefinidos (3 °C, 6 °C, 9 °C ou 11 °C) e independente da velocidade de rotação do compressor e do motor do ventilador da unidade condensadora, quando do seu funcionamento em cargas parciais. Este controle da temperatura de evaporação deverá ser um parâmetro controlado por meio de configurações na unidade condensadora, ajustável de acordo com a necessidade do cliente. O **FABRICANTE** deverá comprovar a possibilidade destas configurações por meio de Catálogo Técnico, Comercial ou de Serviços.

As interligações entre os evaporadores e condensadores deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT NBR 7541, sendo que as derivações deverão ser do tipo “refnet”, no padrão do **FABRICANTE**.

A capacidade dos condensadores e evaporadores propostos deverá atender rigidamente aos valores indicados no projeto e nas planilhas, não sendo aceitas alterações de capacidade sem aprovação da **CONTRANTE**. Igualmente, a relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador. Assim como, a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador não poderá ser alterada, por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o cálculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia da **CONTRATANTE**.

Os evaporadores deverão ser conectados aos condensadores através de redes de distribuição de refrigerante, utilizando um único par de tubos (linhas de sucção e de líquido), executadas em tubos de cobre isolados separadamente, e rede de comunicação serial sem polaridade por um par de cabos trançados.

As condições de operação dos evaporadores deverão ser definidas, individualmente, por meio de controle remoto com ou sem fio e de controle central – de operação amigável. O sistema central de controle deverá gerenciar grupos de condensadores e evaporadores, para supervisão e automação através de software, fornecido pelo **FABRICANTE**.

A alimentação de energia dos condensadores (380V/3F/60Hz) e evaporadores (220V/1F/60Hz) deverá ser independente. No entanto, recomenda-se que cada grupo de evaporadores, conectados a um mesmo sistema (condensador), tenha um ponto de força centralizado e devidamente identificado, para simplificar a manutenção. Não se admitirá a utilização de transformadores.

O gás refrigerante utilizado deverá ser o R410A, que não agride a camada de ozônio e atende às mais exigentes normas de proteção ao meio ambiente.

8.2 - ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

8.2.1 - UNIDADES INTERNAS (EVAPORADORAS)

Os evaporadores, instalados nos ambientes condicionados, deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- a) Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;
- b) Placa de controle microprocessada, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;
- c) Compatível com gás refrigerante ecológico R410A;
- d) Controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno ou no insuflamento de ar) ou no controle remoto;
- e) Filtro classe G4 para os evaporadores do tipo cassete de fluxo circular e duto de média/alta pressão. Filtro classe G3+F5 para os evaporadores do tipo duto 100% ar externo. Filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores. Não se admitirá filtração inferior a estas classes especificadas;
- f) Gabinete construído em chapa de aço galvanizado, devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, provido de isolamento térmico;
- g) O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico e de funcionamento silencioso;
- h) A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas especificado pelo **FABRICANTE**, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

8.2.2 - CONTROLE REMOTO INDIVIDUAL

O controle remoto para as unidades evaporadoras deverá ser sem fio e deverá ter os seguintes elementos:

- Tela de cristal líquido;

- Liga/Desliga;
- Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação e ventilação);
- Velocidade do ventilador;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do fluxo de ar;
- Timer 24 horas.

8.2.4 - CONTROLE REMOTO CENTRAL

O sistema de supervisão e controle das unidades evaporadoras e condensadoras consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo **FABRICANTE** dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas, de forma individualizada (até 1024 unidades internas) ou em grupos (até 512 grupos), com função de programação horária e possibilidade de acesso local ou remoto pelos usuários, empresa mantenedora ou **FABRICANTE**.

O dispositivo deverá possuir conexão de rede LAN (via placa de rede padrão Ethernet interna), idioma português, tela colorida de 10,4 polegadas de cristal líquido e sensível ao toque (*touch screen*).

O sistema de controle central deve possuir capacidade máxima para conexão e endereçamento de 1024 unidades internas (evaporadoras e recuperadores de calor) ou 512 grupos, sendo instalados tantos controladores quanto forem necessários para atender à quantidade total de equipamentos instalados na obra.

O *hardware* deverá ser fornecido com todos os *softwares* necessários ao seu correto funcionamento. As configurações iniciais deverão ser feitas por equipe designada pelo **FABRICANTE**, com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos, sendo entregues completas e em pleno funcionamento. O dispositivo deverá ser instalado em local definido em projeto ou em comum acordo com o **CONTRATANTE**. Não serão aceitos custos adicionais, eventuais acessórios e serviços, mesmo que não detalhados explicitamente neste **MEMORIAL DESCRITIVO**.

A arquitetura do sistema deverá permitir que cada usuário, empresa mantenedora ou **FABRICANTE** possa controlar o sistema, individualmente ou em grupos, através de conexões local e/ou remota. Para a conexão local ao sistema de controle e de operação, deverá ser utilizado um cabo LAN e um dispositivo *switch hub*, com possibilidade de acesso para até 04 “administradores” e 16 “usuários” simultaneamente. Para conexão remota, mediante senha

específica e inviolável, deverá ser utilizado o navegador *web* em seu computador, sem a necessidade de uso de software específico ou instalação de servidor de acesso em outro computador da rede (recurso de conexão direta ao controlador central), via Rede Privada Virtual (VPN) com tecnologia TCP/IP. As senhas e nomes de usuários e a definição entre “usuários” e “administradores” deverão ser de livre alteração pelo **CONTRATANTE**. No acesso remoto, a tela de interface no navegador *web* deverá ser a mesma do controlador central. O fornecimento e a manutenção do meio de conexão externa, através de linha telefônica ou roteamento de rede para internet, incluindo seus pontos de acesso, ficam a cargo do **CONTRATANTE**, sendo por ele mantidos os custos resultantes de tarifas de utilização dos serviços de comunicação.

Quando conectado à internet, o controlador central deverá ser capaz de enviar e-mails para os “usuários” e/ou “administradores” cadastrados, com informações de erro(s) no sistema.

A **CONTRATANTE** deverá definir os endereços de rede no padrão de protocolo TCP/IP, para que sejam configurados os controladores centrais instalados. A infraestrutura para acesso remoto WAN (*Wide Area Access Mode*) ou VPN deverá ser fornecida pela **CONTRATANTE**.

O sistema de controle central deverá permitir a fácil visualização e a edição do status de operação das unidades internas na tela do dispositivo gerenciador, através de ícones de fácil entendimento e semelhantes aos modelos dos equipamentos.

A tela de interface do controlador central deverá permitir visualização do *layout* da planta de arquitetura, disponibilizado em formato de imagem JPEG, convertido a partir desenho CAD, com tamanho do arquivo até 500 kB, contendo uma resolução de 600x500 pixels até 1500x1000 pixels. O controlador deverá admitir até 60 *layout*, com no máximo 100 ícones e 300 informações por tela.

O dispositivo de controle central deverá possuir conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado, desligado e falha) e Intertravamento com o sistema de emergência, possibilitando a parada das unidades internas em caso de incêndio.

O dispositivo de controle central deverá possuir conexão de memória USB, para *upload* de dados de funcionamento dos equipamentos, funções armazenadas, histórico, backup etc., e download de *layout* da planta e de atualização periódica e inclusão de novas funções opcionais.

O controlador central deverá permitir a criação de até 10 níveis hierárquicos das unidades internas, para uma gestão otimizada do sistema.

O controlador central deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores (quando incluso). Estes dados deverão ser exportados, via memória USB, para arquivo (extensão “csv”) compatível com o

Microsoft Excel, servindo como registros para avaliação de equipamentos, comparação em manutenções futuras ou suporte técnico do **FABRICANTE**.

O dispositivo deverá possuir fonte de alimentação independente de 220 V, monofásico e 60 Hz. Todas as funções do controle remoto deverão estar disponíveis no controlador central.

O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto, instalado no ambiente condicionado, a critério do CONTRATANTE:

- Liga/desliga;
- Modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Velocidade do ventilador;
- Direção do fluxo de ar de insuflamento;
- Limitação de temperaturas mínima e máxima disponíveis;
- Reinício do contador do tempo para saturação do filtro (*reset* do sinal de filtro sujo).

O controlador central deverá também permitir o controle do horário para ativação do recurso de redução de nível de ruído (modo noturno) e permitir a definição de critério automático para mudança do modo de resfriamento para aquecimento – ou vice-e-versa – ou seu bloqueio quando necessário.

O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal, anual e dias especiais, para cada evaporadora e/ou grupo, permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho estabelecido pelo **CONTRATANTE**. O sistema deverá operar em ciclos semanais, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.):

- Dia e horário para ligar/desligar;
- Dia e horário para mudança de temperatura;
- Dia e horário para mudança do modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Dia e horário para liberação e bloqueio das funções do controle remoto (liga/desligada, modo de operação e ajuste de temperatura).

O sistema de controle central deverá ser capaz de incorporar os equipamentos de ventilação e demais sistemas relacionados ao controle ambiental, permitindo operação e programação

horária, similares às disponíveis para os equipamentos de ar condicionado. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de ventilação:

- Ligar e desligar, com possibilidade de sincronização entre as unidades evaporadoras, individualmente ou em grupo, ou via programação horária;
- Alarme de falha;
- Status de operação (ligado/desligado);
- Velocidade do ventilador (quando disponível velocidade variável no equipamento).

O Monitoramento remoto deve ser on-line, vinte e quatro horas por dia, sem necessidade de operador. Devendo o mesmo emitir relatórios semanais, mensais e anuais dos parâmetros do sistema.

Deve ser incluso na automação um sistema de gerenciamento de energia que possa controlar por evaporadoras, condensadoras e por sistema. O consumo diário, mensal e Anual de todo o sistema de ar condicionado. Através da definição da demanda anual, o sistema deverá apontar os locais e pontos fora da curva, para que sejam tomadas ações para reduzir as perdas.

Este sistema deve ter acesso pelo controlador Touch Screen, através de telas gráficas com fácil interface homem máquina.

Especificações mínimas e características do computador de acesso local ou remoto:

- Sistema operacional: Windows XP Professional SP3 (32 bits), Windows Vista Business SP2 (32 bits), Windows 7 Professional SP1 (32 e 64 bits);
- Processador: Intel Core 2 Duo 1,2 GHz ou superior;
- Espaço livre no disco rígido: 10 GB ou mais.
- Rede ethernet: 100Base-TX ou superior;
- Resolução da tela: 1024x768 ou superior;
- Flash Player: Versão 11,1 ou superior;
- Navegadores web: Internet Explorer 8 ou superior e Firefox 10 ou superior.

9 – GABINETES DE VENTILAÇÃO

Os exaustores e ventiladores deverão ser do tipo centrífugo, com rotor e carcaça construídos em aço galvanizado. O rotor deverá ser de simples aspiração, com as pás voltadas para frente (sirocco), balanceado estática e dinamicamente, com eixo de aço carbono operando sobre

mancais de rolamento do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente.

O gabinete deverá ser em estrutura de perfis de alumínio extrudado, com painéis removíveis, permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador. O assentamento dos painéis é feito sobre tiras de borracha adesiva, fazendo a vedação contra a infiltração de ar desejada.

A carcaça será construída de forma a proporcionar o escoamento do ar sem turbulências e com baixo nível de ruído. O acionamento será através de polias sulcadas e correias em “V” de fibras sintéticas, sendo a polia motora regulável para permitir o ajuste da rotação do ventilador.

O motor elétrico será trifásico de indução e rotor tipo gaiola, admitindo-se o uso de motores monofásicos para potências de até 01 CV. O motor deverá ser montado sobre base esticadora, de modo a possibilitar a regulagem da tensão sobre as correias.

Os exaustores e ventiladores deverão ser fornecidos com:

Acabamento em pintura epóxi;

Base regulável para o motor;

Flanges e contra-flanges;

Tela de proteção na aspiração ou descarga conforme o caso;

Protetor de polias e correias;

Base única para o motor e ventilador;

Damper para regulagem da vazão na descarga;

10 – GARANTIA

O fornecimento dará garantia total dos equipamentos, materiais e acessórios instalados, assim como do bom funcionamento do conjunto fornecido durante o período mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data da emissão do termo de recebimento provisório do mesmo. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento reconhecidamente defeituoso. Esses serviços garantidos incluem a mão-de-obra necessária.

11 - NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES

A Contratada tomará como referências as normas da ABNT e códigos locais vigentes, bem como providenciará todas as licenças, taxas e despesas que envolvam os serviços, todo o seguro do material e equipamentos sob sua responsabilidade, seguro de acidentes de trabalho para todos os envolvidos na obra, registrar a obra junto ao CREA-GO e instalar

placa no local da obra, com nome do responsável técnico, bem como a razão social da firma, endereço, telefone e o objeto da instalação.

12 - COOPERAÇÃO COM FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA

A Contratada cooperará de maneira ampla com todas as outras firmas que venham a participar da obra, fornecendo todo o tipo de informação, de modo a permitir e auxiliar o trabalho das outras partes.

13 – RECEBIMENTO

Como condição prévia e indispensável ao recebimento da instalação, a FISCALIZAÇÃO procederá a uma cuidadosa verificação do equipamento fornecido e realizará rigorosos ensaios de funcionamento, com o objetivo de constatar se foram exatamente fornecidos todos os itens das especificações. Nesta ocasião, o instalador deverá portar todo o ferramental e instrumental necessários, devidamente aferidos.

13.1 - Recebimento Provisório

Cumpridas todas as etapas contratadas e estando a instalação em pleno funcionamento, será formalizado o Recebimento Provisório dela, em documento de três vias. A partir desta data passar-se-á a contar o prazo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços, desde que entregue à FISCALIZAÇÃO a documentação técnica da obra relacionada a seguir:

- a) Originais do projeto de execução atualizado, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a obra (As Built).
- b) Certificado de garantia do instalador de que todos o material e mão de obra empregados são de primeira qualidade, bem como o compromisso de correção de todos os defeitos provenientes do uso normal da instalação e dos equipamentos, os quais porventura sobrevenham durante o prazo de 1 ano a contar da data do Recebimento Provisório.
- c) Caderno de elementos técnicos fornecidos pelo instalador, em 2 vias, contendo:
 - Manual de operação e manutenção da instalação, catálogos técnicos e cópias dos relatórios de partida dos equipamentos;
 - Jogo de desenhos contendo todos os diagramas elétricos de força e comando dos equipamentos e controles;

- Certificados de garantia dos fabricantes dos equipamentos da obra.

13.2 - Recebimento Definitivo

Termo de recebimento definitivo da instalação contratada será lavrado 90 dias após o Recebimento Provisório referido no item anterior, também em 3 vias, e desde que tenham sido atendidas todas as reclamações da FISCALIZAÇÃO em razão de defeitos ou imperfeições verificados em qualquer elemento das obras e serviços contratados.

14.0 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

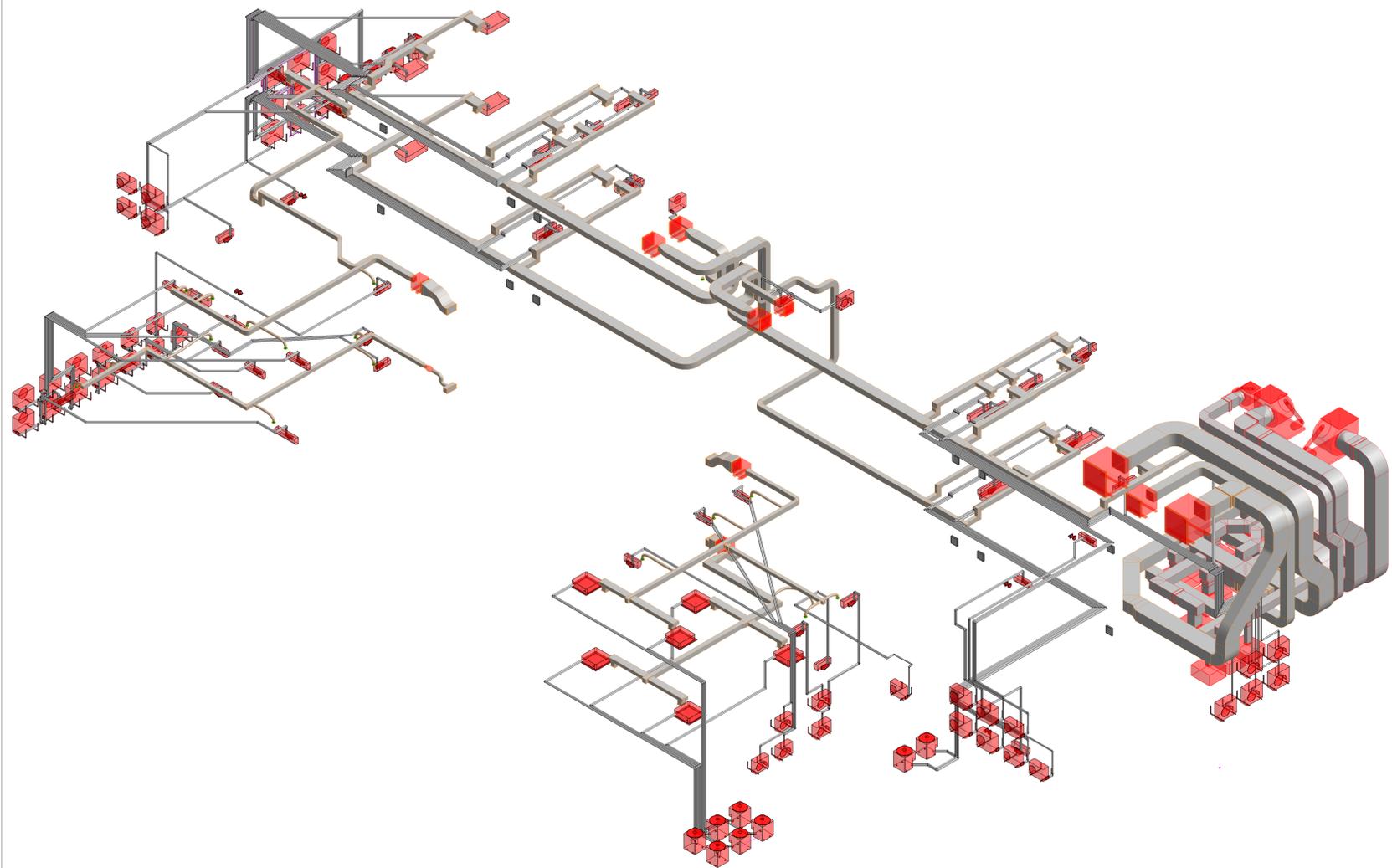
As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos, mas, no entanto, poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade – **Deverá ser elaborado documento de comparação e atestação entre as características dos equipamentos e/ou seus componentes ou materiais, caso a adquirente opte pela aquisição de equipamentos equivalentes, de fabricante diferente da especificada em projeto.**

15.0 – GENERALIDADES

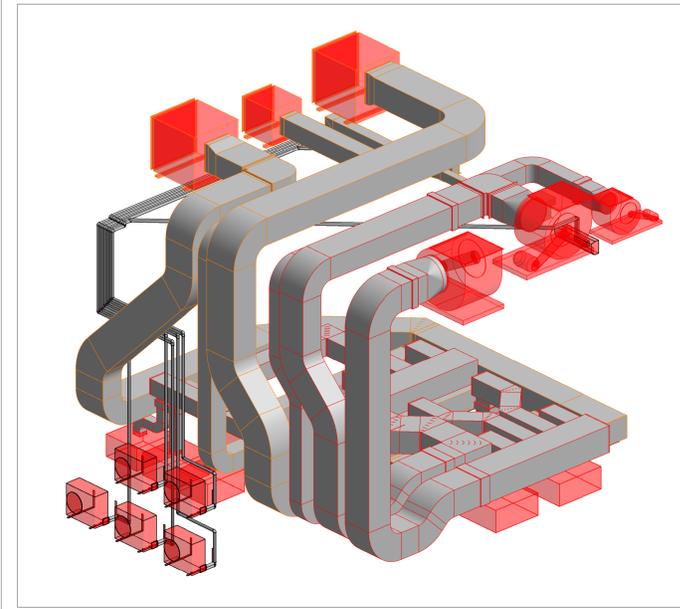
- a) A execução das instalações deverá atender ao contido nas especificações do projeto e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste caderno de especificação, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos;
- b) A Contratada é responsável pelas viagens, estadias, alimentação e transporte de toda mão de obra a seu encargo;
- c) A Contratada é responsável pela manutenção no local da instalação, de um Diário de Obra para anotação do andamento da execução dos serviços e de todos os eventos que possam implicar em alterações técnicas e prazos;
- d) A Contratada é responsável pela apresentação de uma lista efetiva do seu pessoal, antes do início de qualquer fase de execução de serviços, com os respectivos cartões de identificação onde devem constar o nome e a função do funcionário;
- e) A Contratada é responsável pelo fornecimento de andaimes e bancada de trabalho necessárias à execução das instalações;

- f) A Contratada é responsável pela manutenção da posse e pelo estado de conservação dos objetos de sua propriedade ou dos que estiverem sob sua responsabilidade;
- g) A Contratada é responsável pela manutenção do canteiro de serviço tão limpo quanto possível, removendo todos os materiais, equipamentos, sobras e instalações provisórias de modo a deixar os ambientes limpos antes do início dos testes finais de campo;
- h) Após a fabricação dos dutos e antes da montagem, a Contratada deverá informar tal fato à Contratante, para a respectiva inspeção. Somente após a inspeção e aprovação do Engenheiro Mecânico da Contratante é que poderá se dar início à montagem dos mesmos;
- i) Serão fornecidos todos os materiais e equipamentos, mão de obra e supervisão necessário à instalação, Start-Up e regulagem dos equipamentos, mesmo que não explícitos neste caderno de especificações;
- j) A execução dos serviços será feita através de instalador credenciado pelo fabricante dos equipamentos;
- k) A supervisão técnica será habilitada em nível de engenharia;
- l) Fornecimento de todos os detalhes dos serviços que sejam pertinentes à instalação;
- m) Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificação de projeto do equipamento, novos e em perfeitas condições;
- n) Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências a seu cargo, ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações;
- o) Não instalar os equipamentos na obra sem prévia fiscalização de engenheiro mecânico da Contratante.

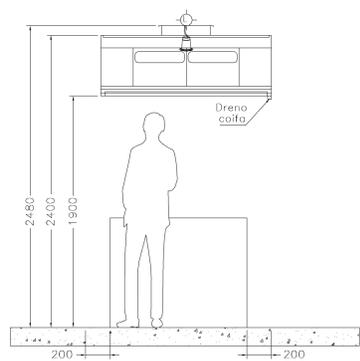
AUTOR DO PROJETO E ESPECIFICAÇÕES	
Eng. Murilo Henrique Rodrigues	CREA: 11017436975D-GO
Celular:	(062) 992177055
e-mail:	murilo@emeprojetos.com



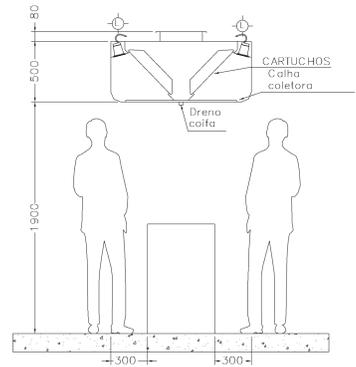
1 3D



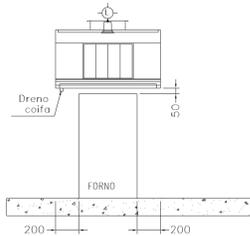
2 3D - Laboratorio de culinária



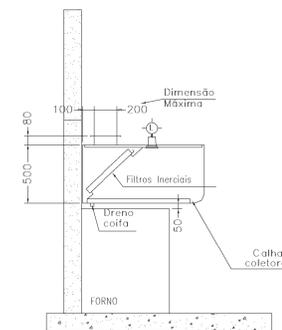
ELEVAÇÃO



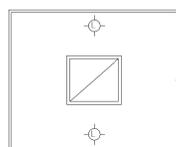
VISTA LATERAL



ELEVAÇÃO



VISTA LATERAL

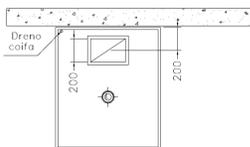


PLANTA
Cotas no desenho em [mm]

INFORMAÇÕES TÉCNICAS	
Modelo:	
Vazio Exaustão:	
Perda de Carga:	35 mmCa
Material:	AÇO INOX
Acabamento:	ESCOVADO
Acessórios:	COM LUMINÁRIAS
Acessórios:	04 CARTUCHOS
Peso Coifa:	
LUMINÁRIA:	PREVER / DEFINIR : LOCAL LIGA/DESLIGA + INTERRUPTOR + INFRA ELÉTRICA

ALÇA DE FIXAÇÃO		
Item	Qtd.	Descrição
01	01	Parafuso Roscado #3/8"
02	02	Porca Sextavada #3/8"
03	01	Arruela Lisa #3/8"

OBS: Os itens indicados não são fornecidos e os demais itens da imagem acompanham a coifa.



PLANTA
Cotas no desenho em [mm]

INFORMAÇÕES TÉCNICAS	
Modelo:	
Vazio Exaustão:	
Perda de Carga:	
Material:	AÇO INOX
Acabamento:	ESCOVADO
Acessórios:	COM LUMINÁRIAS
Acessórios:	02 FILTROS
Peso Coifa:	
LUMINÁRIA:	PREVER / DEFINIR : LOCAL LIGA/DESLIGA + INTERRUPTOR + INFRA ELÉTRICA

MATERIAIS PARA CADA SUPORTE	
(FORNECIDOS)	
Item	Descrição
01	01 Parafuso Fixo 3 Coifa
02	01 Suporte Fixo 3 Coifa
03	01 Suporte Removível
04	01 Arruela Lisa
05	01 Porca Sextavada #3/8"
(NÃO FORNECIDOS)	
Item	Descrição
06	02 Porca Sextavada 3/8"
07	01 Arruela Lisa
08	01 Vazio Roscado #3/8"

Escala: S/ ESCALA

Revisão	Data	Descrição	Emitido por
R00	22/07/22	Projeto básico	Murilo

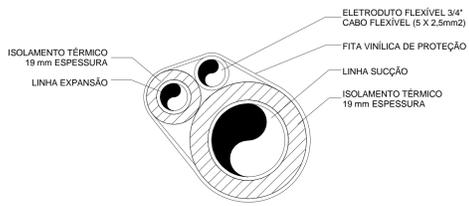
COTEC - CIDADE DE CRISTALINA

PROJETO AR CONDICIONADO

3D e detalhes típicos

Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
 Cliente: COTEC - PB, DET-3D, R00
 Projeto: CLI03/04 - R00

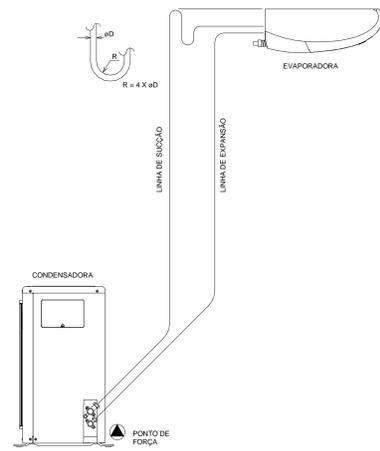




VISTA EM CORTE REDE FRIGORÍGENA SEM ESCALA

DIÂMETRO TUBO COBRE	ESPESSURA MÍNIMA PAREDE TUBO
1/4" Ø 6 mm	0,8 mm
3/8" Ø 10 mm	0,8 mm
1/2" Ø 12 mm	0,8 mm
5/8" Ø 15 mm	1,0 mm
7/8" Ø 22 mm	1,0 mm
1 1/8" Ø 28 mm	1,1 mm
1 3/8" Ø 35 mm	1,40 mm
1 5/8" Ø 42 mm	1,40 mm
2 1/8" Ø 54 mm	1,50 mm
2 5/8" Ø 66 mm	1,50 mm

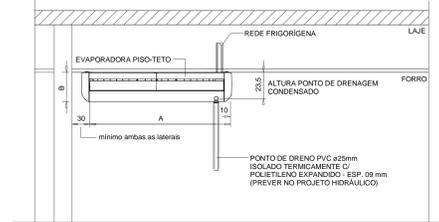
- NOTAS:**
- 1) AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER EM TUBOS DE COBRE EXTRUDADO POSPOROSO, SEM COSTURA, DESOXIDADO E RECOZIDO.
 - 2) ESPESURA DOS TUBOS DEVE SER CONDIZENTE COM AS PRESSÕES DE TRABALHO DO GÁS REFRIGERANTE UTILIZADO PELOS CONDIÇÃOADORES DE AR FORNECIDOS PELO INSTALADOR.
 - 3) AS TUBULAÇÕES PODEM SER DO TIPO MALÉAVEL PARA EVITAR EMENDAS OU EM COBRE RÍGIDO, DEVENDO ESTAR LIVRES DE SUJEIRAS, CORROSÕES E OBSTACULOS, TAMPOCOM COM TAMPÕES DE PLÁSTICO PARA EVITAR A CONTAMINAÇÃO ANTES DO USO.
 - 4) QUANDO UTILIZADO TUBO RÍGIDO AS CONEXÕES DEVEM SER DO TIPO SOLDÁVEL, SENDO QUE AS MESMAS DEVEM SER FORJADAS, DE FABRICAÇÃO INDUSTRIAL, FORNECIDAS DE ACORDO COM A NORMA NBR 1720 - CONEXÕES PARA UNIR TUBOS DE COBRE POR SOLDAGEM OU BRASAGEM CAPILAR.
 - 5) O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER EXECUTADO EM ESPUMA ELASTOMÉRICA REFERÊNCIA ARMACELL, COM ESTRUTURA CELULAR FECHADA, GERANDO EFETIVA BARRERA DE VAZOR AO LONGO DE TODA A ESPESURA DO ISOLAMENTO. COEFICIENTE DE CONDUTIBILIDADE DE 0,038 W / (m.K).
 - 6) DEVERÁ SER PROVIDENCIADA PROTEÇÃO COM ALUMÍNIO CORRUGADO QUANDO A TUBULAÇÃO FOR EXPOSTA AS INTEMPÉRIAS COMO SOL, E CHUVA. O MATERIAL APLICADO NO ISOLAMENTO DEVERÁ SER NÃO INFLAMÁVEL, NÃO DESENVOLVER FUMAÇA TÓXICA, NÃO GOTEAR QUANDO EXPOSTO AO FOGO E NÃO UTILIZAR CFC'S NO SEU PROCESSO DE FABRICAÇÃO.



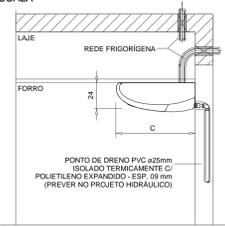
INSTALAÇÃO SPLIT-SYSTEM PISO-TETO EVAPORADORA ACIMA CONDENSADORA SEM ESCALA

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
18.000	102	23,5	63
24.000	120	23,5	63
30.000	120	23,5	63
48.000	165	23,5	63
58.000	165	23,5	63

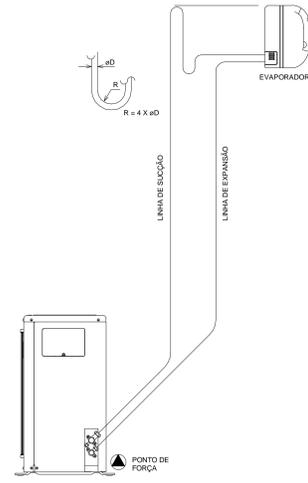
DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA PISO-TETO



VISTA FRONTAL SEM ESCALA



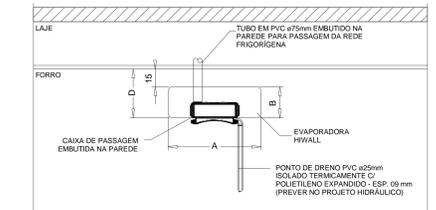
VISTA LATERAL SEM ESCALA



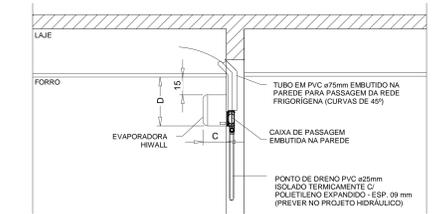
INSTALAÇÃO SPLIT-SYSTEM HI-WALL EVAPORADORA ACIMA CONDENSADORA SEM ESCALA

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)
9.000	79	26,5	19,5	41,5
12.000	79	26,5	19,5	41,5
18.000	92	29,2	22,5	44,2
22.000	108	33	23	48
30.000	125	33	23	48

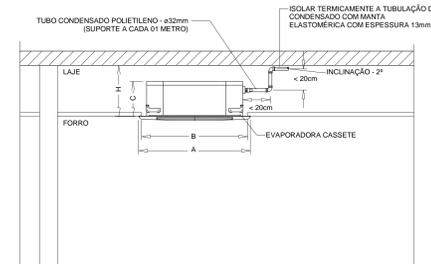
DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA HIWALL



VISTA FRONTAL SEM ESCALA



VISTA LATERAL SEM ESCALA

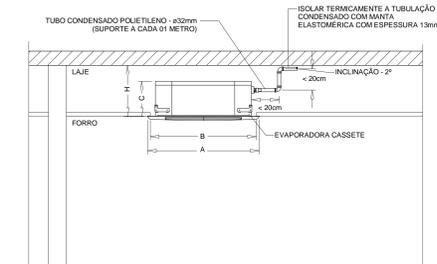


VISTA LATERAL SEM ESCALA

- NOTAS:**
- 1) O EVAPORADOR DO SPLIT-SYSTEM CASSETTE DEVE POSSUIR UMA BOMBA DE CONDENSADO QUE PERMITA DESCARREGAR O CONDENSADO A UM NÍVEL DE 70mm SUPERIOR AO TOPO DA UNIDADE, DESDE QUE O DRENO SUBA VERTICALMENTE EM RELAÇÃO AO TETO.
 - 2) PARA GARANTIR QUE O CONDENSADO ESCORRA CORRETAMENTE, O DRENO DEVERÁ TER DECLIVE DE 2° SEM OBSTRUÇÕES NEM SUBIDAS.
 - 3) DEVE SER INSTALADO UM SIFÃO COM 50mm DE PROFUNDIDADE NO MÍNIMO.
 - 4) O DRENO DEVE SER ISOLADO COM MATERIAL ISOLANTE TÉRMICO DO TIPO ESPUMA ELASTOMÉRICA COM ESPESURA MÍNIMA DE 13 mm.

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	H (cm)
7.500	70	65	21,4	>27
9.600	70	65	21,4	>27
12.300	70	65	21,4	>27
15.400	70	65	25,6	>30
19.100	70	65	25,6	>30
24.200	95	90	20,4	>27
28.000	95	90	20,4	>27
36.200	95	90	28,8	>35
42.000	95	90	28,8	>35
54.000	95	90	28,8	>35

DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA CASSETTE

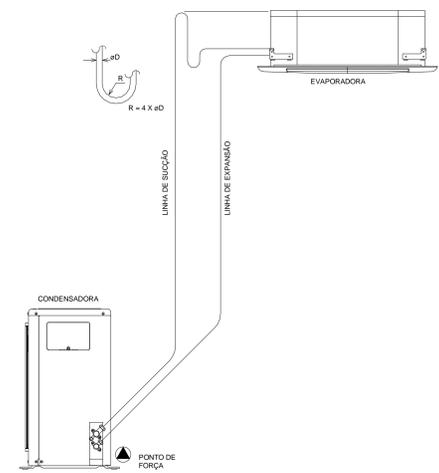


VISTA LATERAL SEM ESCALA

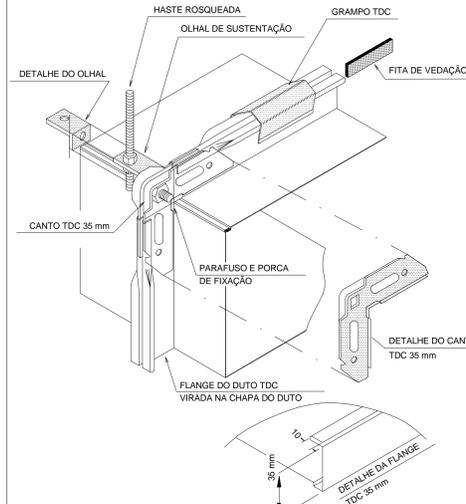
- NOTAS:**
- 1) O EVAPORADOR DO SPLIT-SYSTEM CASSETTE DEVE POSSUIR UMA BOMBA DE CONDENSADO QUE PERMITA DESCARREGAR O CONDENSADO A UM NÍVEL DE 70mm SUPERIOR AO TOPO DA UNIDADE, DESDE QUE O DRENO SUBA VERTICALMENTE EM RELAÇÃO AO TETO.
 - 2) PARA GARANTIR QUE O CONDENSADO ESCORRA CORRETAMENTE, O DRENO DEVERÁ TER DECLIVE DE 2° SEM OBSTRUÇÕES NEM SUBIDAS.
 - 3) DEVE SER INSTALADO UM SIFÃO COM 50mm DE PROFUNDIDADE NO MÍNIMO.
 - 4) O DRENO DEVE SER ISOLADO COM MATERIAL ISOLANTE TÉRMICO DO TIPO ESPUMA ELASTOMÉRICA COM ESPESURA MÍNIMA DE 13 mm.

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	H (cm)
18.000	65	60	28,5	>29
24.000	95	88	20,5	>27,5
36.000	95	88	24,5	>27,5
48.000	95	88	28,7	>31,7

DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA CASSETTE

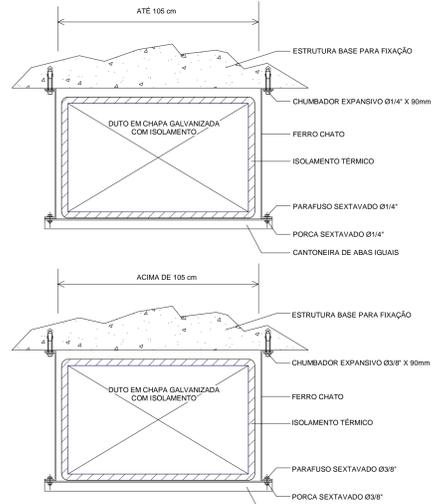


INSTALAÇÃO SPLIT-SYSTEM CASSETTE EVAPORADORA ACIMA CONDENSADORA SEM ESCALA

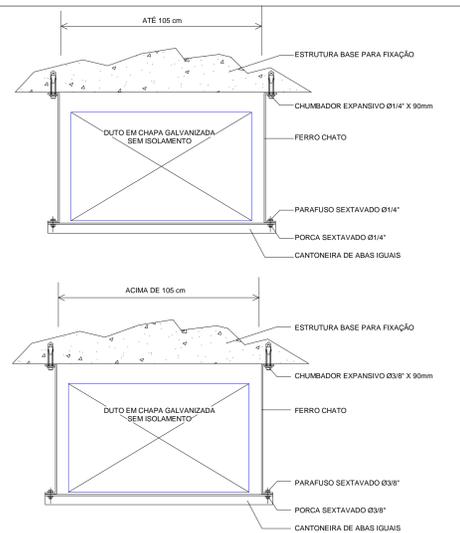


- NOTAS:**
- 1) OS GRAMPIS DEVEM SER FABRICADOS COM ESPESURA MÍNIMA DE 0,85 mm E CANTOS COM 1,61 mm.
 - 2) PARAFUSOS PODEM SER UTILIZADOS EM GRAMPIS METÁLICOS.
 - 3) INSTALAR OS GRAMPIS A PARTIR DE 25 mm DO TÉRMINO DOS CANTOS, EM INTERVALOS MÁXIMOS DE 150 mm.
 - 4) JUNTAS DE FIXAÇÃO EQUIVALENTES PODEM SER UTILIZADAS.

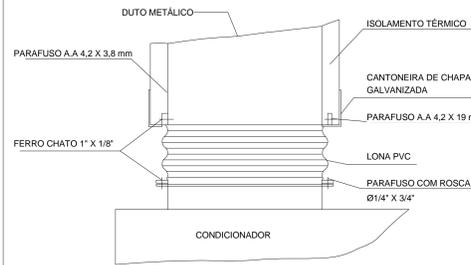
DETALHE TÍPICO - FLANGE TDC 35 mm



DETALHE TÍPICO - REDE DUTOS COM SEM ESCALA



DETALHE TÍPICO - REDE DUTOS SEM ISOLAMENTO SEM ESCALA



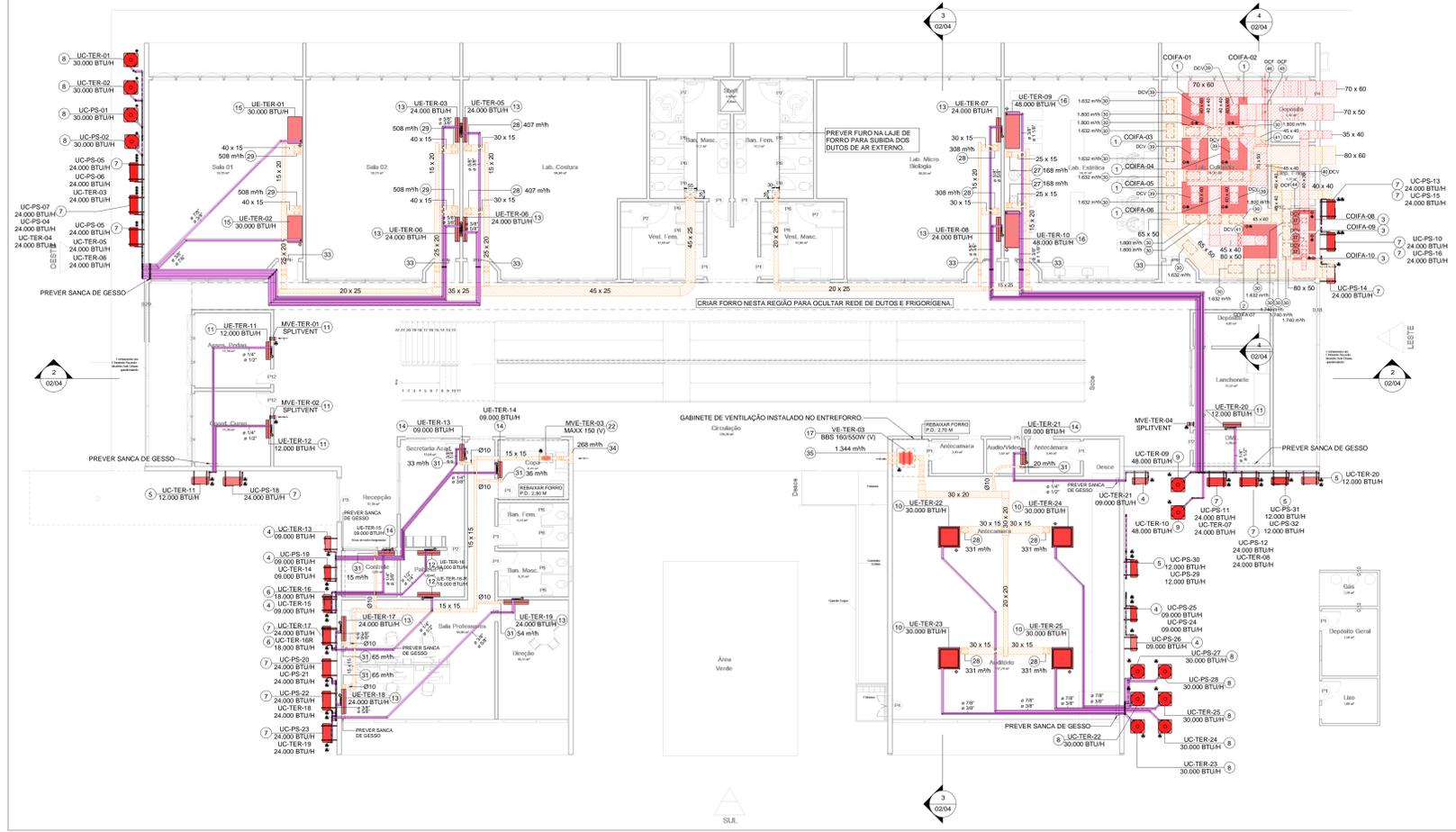
DETALHE TÍPICO - INTERLIGAÇÃO EQUIPAMENTOS E REDE DE DUTOS

DIMENSÕES DOS ELEMENTOS DE SUPORTE DA REDE DE DUTOS			
LADO MAIOR DO DUTO	FERRO CHATO	CANTONEIRA ABAS IGUAIS	ESPAÇAMENTO ENTRE SUPORTES
ATÉ 45 cm	1" X 1/8"	1" X 1" X 1/8"	2,5 m
DE 46 A 75 cm	1" X 1/8"	1" X 1" X 1/8"	2,5 m
DE 76 A 105 cm	1" X 1/8"	1" X 1" X 1/8"	2,5 m
DE 106 A 150 cm	1 1/2" X 1/8"	1 1/2" X 1 1/2" X 1/8"	2,5 m
DE 151 A 210 cm	2" X 1/8"	2" X 2" X 1/8"	2,5 m
DE 211 A 240 cm	2" X 3/16"	2" X 2" X 3/16"	2,5 m
ACIMA DE 241 cm	2" X 1/4"	2" X 2" X 1/4"	2,5 m

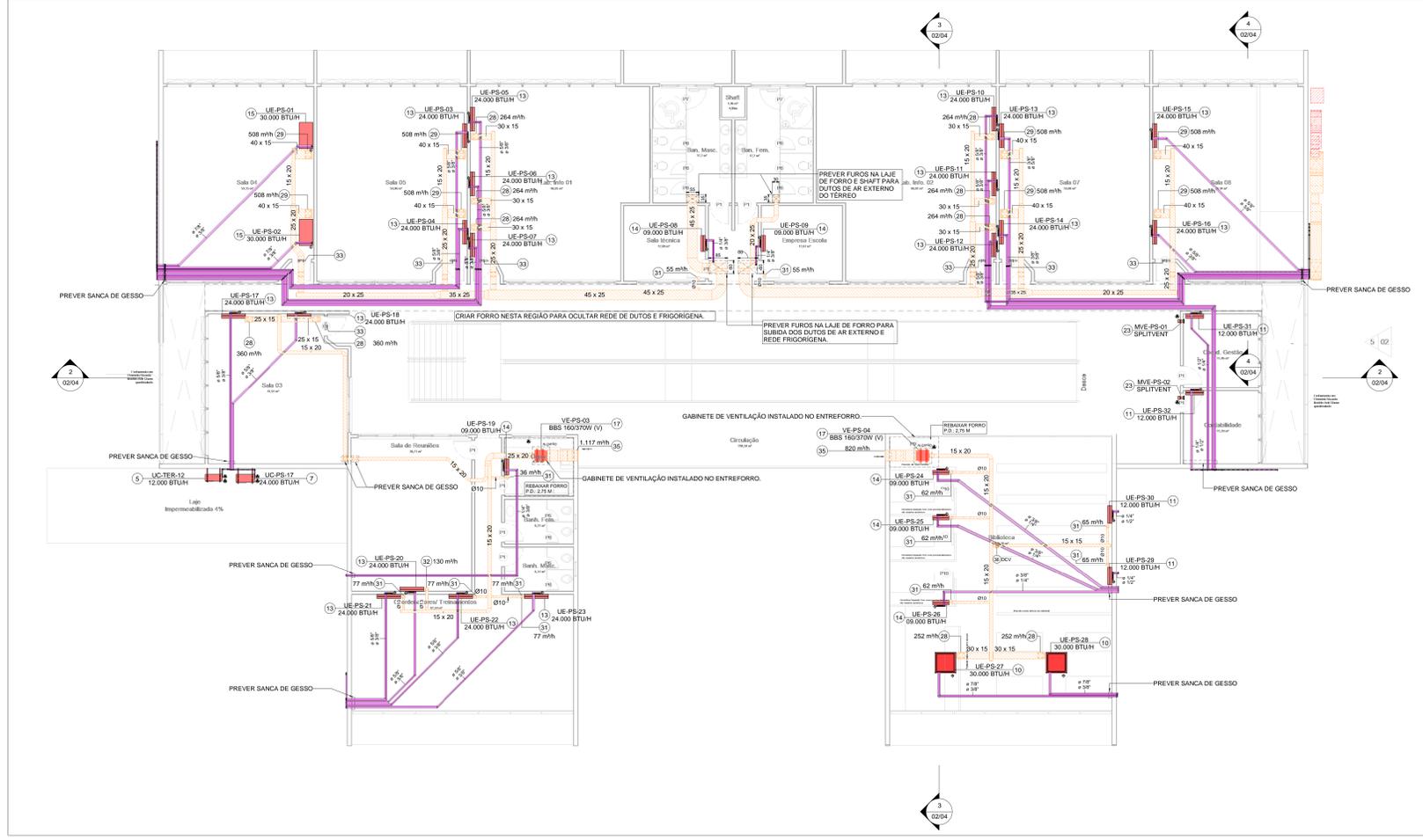
BITOLA DAS CHAPAS GALVANIZADAS RECOMENDADAS P/ FABRICAÇÃO DE DUTOS		
BITOLA DA CHAPA	DUTO CIRCULAR DIÂMETRO EM mm	DUTO RETANGULAR LADO MAIOR - cm
26	ATÉ 45	ATÉ 30
24	46 A 75	31 A 75
22	76 A 115	76 A 140
20	116 A 150	141 A 210
18	151 A 230	211 A 300

TABELA - DIMENSÕES SUPORTES E BITOLAS CHAPAS REDE DE DUTOS

R00	22/07/22	Projeto básico	Murilo
Revisão	Data	Descrição	Emitido por
COTEC - CIDADE DE CRISTALINA			
PROJETO AR CONDICIONADO			
Assunto/Projeto			
Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS			Planta: CL104/04 - R00
Escala:	Área total:	Nome do arquivo: COTEC_P8_DET_R00	
Emitido em: 22/07/2022			
<small>Emp. Mecânica Murilo Henrique Rodrigues CREA: 113117-0/2005-05</small>			



1 Térreo
1:100



2 Pavimento Superior
1:100

QUANTITATIVO - EQUIPAMENTOS

ITEM	DESCRIÇÃO	FABRICANTE	MODELO	QTD
1	COIFA TIPO ILHA, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	MULTIVORTEX - 1400 x 1150 mm	6
2	COIFA TIPO PAREDE, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	MULTIVORTEX - 1500 x 1500 mm	3
3	CONDENSADORA A AR REMOVIDA COM DESCARGA HORIZONTAL (COMPRESSOR INVERTER) - 09.000 BTU/H	MIDEA CARRIER	388BC3034S	10
4	CONDENSADORA A AR REMOVIDA COM DESCARGA HORIZONTAL (COMPRESSOR INVERTER) - 12.000 BTU/H	MIDEA CARRIER	388BC1240S	7
5	CONDENSADORA A AR REMOVIDA COM DESCARGA HORIZONTAL (COMPRESSOR INVERTER) - 18.000 BTU/H	MIDEA CARRIER	388BC1840S	2
6	CONDENSADORA A AR REMOVIDA COM DESCARGA HORIZONTAL (COMPRESSOR INVERTER) - 24.000 BTU/H	MIDEA CARRIER	388BC2440S	27
7	CONDENSADORA A AR REMOVIDA COM DESCARGA VERTICAL (COMPRESSOR INVERTER) - 30.000 BTU/H	SPRINGER CARRIER	38C30V48S13MC	2
8	CONDENSADORA CASSETE INVERTER (SISTEMA MONO EVAPORADORA E COMPRESSOR INVERTER) - 30.000 BTU/H	SPRINGER CARRIER	42N30C1240S	6
9	EVAPORADORA HI-WALL (SISTEMA MONO EVAPORADORA E COMPRESSOR INVERTER) - 18.000 BTU/H	MIDEA CARRIER	42N18C1840S	2
10	EVAPORADORA HI-WALL (SISTEMA MONO EVAPORADORA E COMPRESSOR INVERTER) - 24.000 BTU/H	MIDEA CARRIER	42N24C2440S	27
11	EVAPORADORA HI-WALL (SISTEMA MONO EVAPORADORA E COMPRESSOR INVERTER) - 48.000 BTU/H	SPRINGER CARRIER	42N48C4840S	10
12	EVAPORADORA HI-WALL (SISTEMA MONO EVAPORADORA E COMPRESSOR INVERTER) - CAP. NOMINAL: 30.000 BTU/H	SPRINGER CARRIER	42Z30V48C30	4
13	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 190	4
14	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 225	3
15	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 315	1
16	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 500	1
17	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 600	1
18	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 700	1
19	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 800	1
20	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 900	1
21	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 1000	1
22	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 1100	1
23	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 1200	1
24	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 1300	1
25	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 1400	1
26	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLNER LUFT	88S 1500	1

QUANTITATIVO - TERMINAIS DE AR

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
27	GREIHA DE INSUFILAMENTO DE AR DUPLA DEFLEXÃO HORIZONTAL COM REGISTRO - 200 x 150 mm - MODELO REF.: DH-200 X 150-RG - FABRICANTE REF.: TROPICAL	2
28	GREIHA DE INSUFILAMENTO DE AR DUPLA DEFLEXÃO HORIZONTAL COM REGISTRO - 250 x 200 mm - MODELO REF.: DH-250 X 200-RG - FABRICANTE REF.: TROPICAL	18
29	GREIHA DE INSUFILAMENTO DE AR DUPLA DEFLEXÃO HORIZONTAL COM REGISTRO - 300 x 200 mm - MODELO REF.: DH-300 X 200-RG - FABRICANTE REF.: TROPICAL	12
30	GREIHA DE INSUFILAMENTO DE AR DUPLA DEFLEXÃO HORIZONTAL COM REGISTRO - 400 x 300 mm - MODELO REF.: DH-400 X 300-RG - FABRICANTE REF.: TROPICAL	21
31	REGULADOR DE VAZÃO DE AR DE INSUFILAMENTO - TAMANHO: 100 mm - MODELO REF.: RIVA 100 - FABRICANTE REF.: SICTELL	18
32	REGULADOR DE VAZÃO DE AR DE INSUFILAMENTO - TAMANHO: 125 mm - MODELO REF.: RIVA 125 - FABRICANTE REF.: SICTELL	1
33	VENZIANA INDESSALVEL COM DUPLA MOLDEIRA E ALTAS FIXAS EM FORMA DE V - 300 x 300 mm - MODELO REF.: VSH-200 X 300 - FABRICANTE REF.: TROPICAL	13
34	VENZIANA TOMADA DE AR EXTERNO - 500 x 200 mm - MODELO REF.: TAE-500 X 200 - FABRICANTE REF.: TROPICAL	1
35	VENZIANA TOMADA DE AR EXTERNO - 500 x 300 mm - MODELO REF.: TAE-500 X 300 - FABRICANTE REF.: TROPICAL	3

QUANTITATIVO - ACESSÓRIOS DUTOS

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
36	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 150 mm x 150 mm x 150 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
37	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 200 mm x 200 mm x 200 mm - FABRICANTE: TROPICAL	3
38	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 300 mm x 300 mm x 300 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
39	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 400 mm x 400 mm x 400 mm - FABRICANTE: TROPICAL	6
40	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 500 mm x 500 mm x 500 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
41	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 600 mm x 600 mm x 600 mm - FABRICANTE: TROPICAL	3
42	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 700 mm x 700 mm x 700 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
43	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 800 mm x 800 mm x 800 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
44	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 900 mm x 900 mm x 900 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
45	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 1000 mm x 1000 mm x 1000 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
46	DAMPER CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO: DCV - 1200 mm x 1200 mm x 1200 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1

CARACTERÍSTICAS GABINETES EXAUSTÃO E EXAUSTORES (FOLHA DE DADOS)

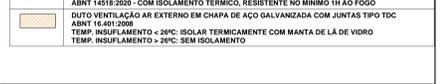
TAG	DESCRIÇÃO	MODELO	ARRANJO	FABRICANTE	VAZÃO	R.E.E	FILTRAGEM	INSTALAÇÃO
EX-COB-01	VENTILADOR CENTRIFUGO SIMPLIS ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 800	1	BERLNER LUFT	18.000 m³/h	500 Pa	-	DESABRIGADA
EX-COB-02	VENTILADOR CENTRIFUGO SIMPLIS ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 750	1	BERLNER LUFT	14.500 m³/h	500 Pa	-	DESABRIGADA
EX-COB-03	VENTILADOR CENTRIFUGO SIMPLIS ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 650	1	BERLNER LUFT	9.700 m³/h	500 Pa	-	DESABRIGADA
EX-COB-04	VENTILADOR CENTRIFUGO SIMPLIS ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 500	3	BERLNER LUFT	16.200 m³/h	250 Pa	G4 + M5	DESABRIGADA
EX-COB-05	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 315	3	BERLNER LUFT	13.069 m³/h	250 Pa	G4 + M5	DESABRIGADA
EX-COB-06	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 315	3	BERLNER LUFT	5.211 m³/h	250 Pa	G4 + M5	DESABRIGADA
EX-COB-07	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 225	3	BERLNER LUFT	2.878 m³/h	250 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
EX-COB-08	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 225	3	BERLNER LUFT	2.878 m³/h	250 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
EX-COB-09	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 160	3	BERLNER LUFT	1.117 m³/h	250 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
EX-COB-10	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 160	3	BERLNER LUFT	800 m³/h	250 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
EX-COB-11	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 225	3	BERLNER LUFT	2.844 m³/h	250 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
EX-COB-12	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 160	3	BERLNER LUFT	951 m³/h	250 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
EX-COB-13	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIRCOCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 160	3	BERLNER LUFT	1.344 m³/h	250 Pa	G4 + M5	ABRIGADA

CARACTERÍSTICAS COIFAS

TAG	DESCRIÇÃO	MODELO	FABRICANTE	VAZÃO
COIFA-01	COIFA TIPO ILHA, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTIVORTEX - 1400 x 1150 mm	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	4.500 m³/h
COIFA-02	COIFA TIPO PAREDE, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTIVORTEX - 1500 x 1500 mm	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	4.500 m³/h
COIFA-03	COIFA TIPO ILHA, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTIVORTEX - 1400 x 1150 mm	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	4.500 m³/h
COIFA-04	COIFA TIPO ILHA, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTIVORTEX - 1400 x 1150 mm	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	4.500 m³/h
COIFA-05	COIFA TIPO ILHA, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTIVORTEX - 1400 x 1150 mm	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	4.500 m³/h
COIFA-06	COIFA TIPO ILHA, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTIVORTEX - 1400 x 1150 mm	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	4.500 m³/h
COIFA-07	COIFA TIPO ILHA, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTIVORTEX - 1500 x 1500 mm	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	5.510 m³/h
COIFA-08	COIFA TIPO PAREDE, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTINFL - 900 x 1000	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	1.830 m³/h
COIFA-09	COIFA TIPO PAREDE, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTINFL - 900 x 1000	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	1.830 m³/h
COIFA-10	COIFA TIPO PAREDE, MULTIVORTEX, COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOIDAIS	MULTINFL - 900 x 1000	MELTING ANTI-POLUÇÃO E VENTILAÇÃO	1.830 m³/h

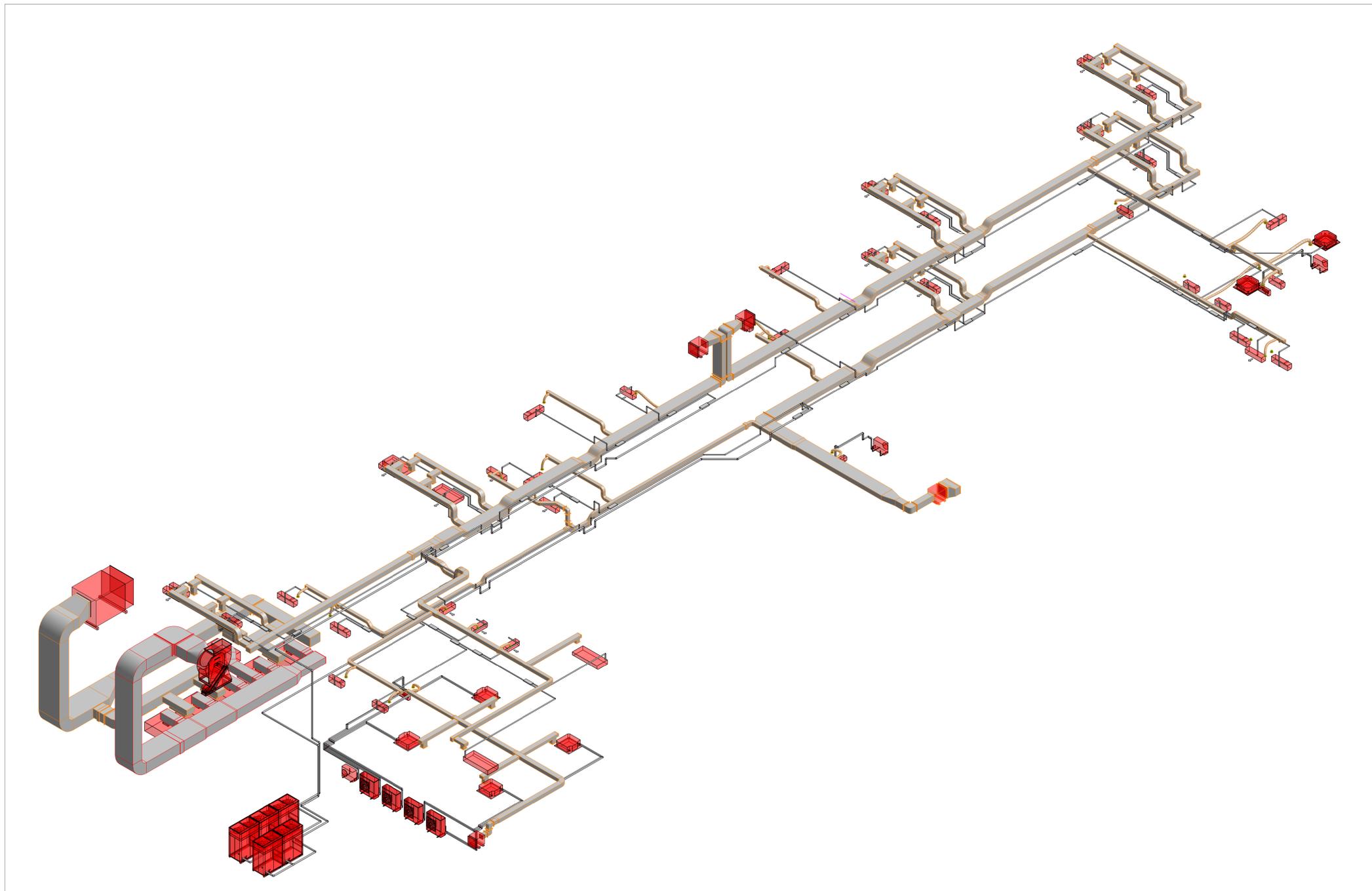
NOTAS

- A REDE DE DUTOS DEVERÁ SER EXECUTADA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA NAS BITOLAS RECOMENDADAS PELA NORMA NBR 14401-1 DA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS).
- TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO DADOS CENTRÍMETROS EXCETO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.
- O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ OBRIGATORIAMENTE VISITAR O LOCAL DA OBRA E VERIFICAR TODAS AS DIMENSÕES E CONDIÇÕES DA MESMA. EM QUALQUER CIRCUNSTÂNCIA DEVERÁ INICIAR OS TRABALHOS DE INSTALAÇÃO ANTES DE EFETUAR ESTA VISITA.
- O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ APRESENTAR PROJETO EXECUTIVO COM AS ALTERAÇÕES QUE FOREM NECESSÁRIAS PARA ADEQUAR O PROJETO EXECUTIVO ÀS DIMENSÕES REAIS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO E ÀS ESPECIFICAÇÕES DO CONTRATANTE ANTES DO INÍCIO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DO OBJETO DESTE PROJETO.
- PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE APROVADO PELO CONTRATANTE ANTES DO INÍCIO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO.
- AO TÉRMINO DOS TRABALHOS DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ ENTREGAR O SISTEMA DE AR CONDICIONADO EM CONDIÇÃO DE USO.
- A CASA DE MÁQUINAS DE AR CONDICIONADO DEVE SER EXECUTADA COM PISO CERÂMICO DE ALTA RESISTÊNCIA AO COR BRANCO, PAREDES DE ALTA RESISTÊNCIA À FUMAÇA E PISO CERÂMICO DE ALTA RESISTÊNCIA À FUMAÇA. A PORTA DA CASA DE MÁQUINAS DEVE SER ISOLANTE ACÚSTICO E ESTANDE PARA EVITAR A PROPAGAÇÃO DO SOM DOS EQUIPAMENTOS PARA O AMBIENTE CLIMATIZADO. NÃO SERÃO ACEITAS REVENDENAS NA CASA DE MÁQUINAS.
- OS DUTOS DE INSUFILAMENTO E RETORNO DE AR CONDICIONADO DEVERÃO SER ISOLADOS TÊRMICAMENTE NOS TRECHOS DENTRO DAS CASAS DE MÁQUINAS. E OS AMBIENTES NÃO CONDICIONADOS E DENTRO DE FORROS FALSOS O ISOLAMENTO DEVERÁ SER EM MANTA DE Lã DE VIDRO COM FOLHA DE ALUMÍNIO SOBRE PAPEL KRAFT.
- OS DUTOS DE EXAUSTÃO DEVERÃO SER CONECTADOS EM LAMINAÇO DE ALUMÍNIO E POLIÉSTER COM ESPIRAL DE ARAME DE AÇO COIBIDO, ANTICORROSIVO E INEFUMERVOL. ISOLADOS TÊRMICAMENTE COM MANTA DE FIBRA DE VIDRO DE 25 mm DE ESPESURA, REVESTIDA POR UMA CAMADA DE ALUMÍNIO E POLIÉSTER, FORMANDO UM EFICIENTE ISOLAMENTO TÉRMICO.
- OS FABRICANTES E MODELOS DE EQUIPAMENTOS INDICADOS NA LISTA DE MATERIAIS SÃO MERAMENTE INDICATIVOS. PODERÃO SER ADOTADOS OUTROS, EXISTENTES NOS INDICADOS, DESDE QUE ATENHAM AS ESPECIFICAÇÕES DESTES E AQUELAS INCLuíDAS NAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA FORNECIMENTO.
- OS EQUIPAMENTOS NÃO DEVERÃO SER INSTALADOS NA OBRA SEM PRÉVIA APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO DA CONTRATANTE.
- O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ ATENDER A FISCALIZAÇÃO QUANDO FOR NECESSÁRIA VISITARA DOS EQUIPAMENTOS FORNECIDOS, SEM COMO PROCEDIMENTOS A SER CUMPRIDO, ENCAMBA O FUNCIONAMENTO, COM O OBJETIVO DE SE VERIFICAR O DESEMPENHO E O CONSUMO DE ENERGIA.
- OS SUPRIMENTOS DAS CONDIÇÕES DEVERÃO SER CONSTATADOS EM ACORDO COM O LÍQUIDO A SER ENTREGADO AO CLIENTE COM ZINGINHAS ELÉTRICAS. DEVERÃO SER FORNECIDOS CALÇOS DE BORRACHA PARA EVITAR A TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÃO DA UNIDADE CONDENSADORA PARA A ESTRUTURA DO FORRO.
- AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CADERNO DE DETALHES E TIPOCÓPIAS COMPLETAM E FAZEM PARTE DESTE PROJETO.

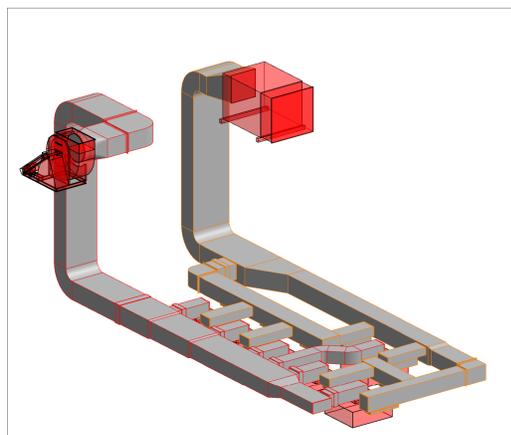


PONTOS DE FORÇA - AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

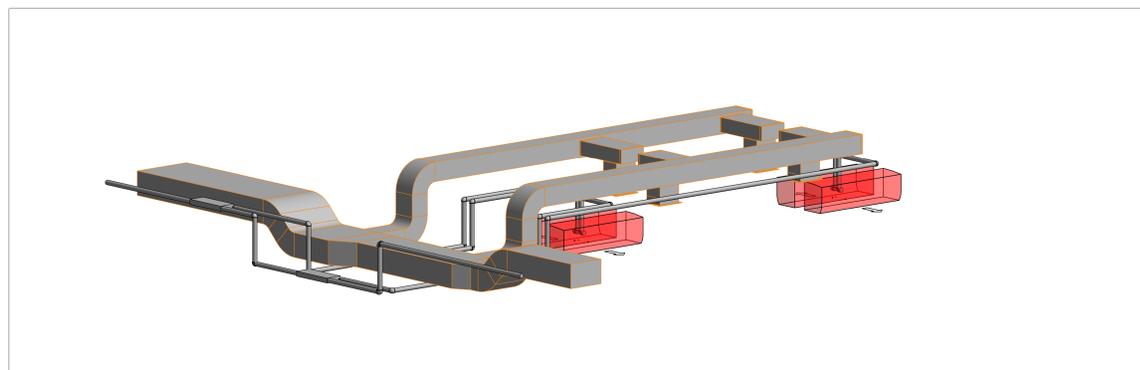
TAG	POTÊNCIA	VOLTAGEM	N FASES	FREQUÊNCIA
EX-COB-01	7500 W	380 V	3	60 Hz
EX-COB-02	2200 W	380 V	3	60 Hz
EX-COB-03	2200 W	380 V	3	60 Hz
MVE-PS-01	18 W	220 V	1	60 Hz
MVE-PS-02	18 W	220 V	1	60 Hz
MVE-TER-01	45 W	220 V	1	60 Hz
MVE-TER-02	18 W	220 V	1	60 Hz
MVE-TER-03	45 W	220 V	1	60 Hz
MVE-TER-04	18 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-01	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-02	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-03	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-04	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-05	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-06	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-07	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-08	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-09	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-10	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-11	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-12	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-13	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-14	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-15	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-16	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-17	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-18	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-19	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-20	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-21	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-22	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-23	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-24	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-25	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-26	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-27	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-28	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-29	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-30	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-31	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-32	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-PS-33	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-01	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-02	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-03	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-04	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-05	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-06	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-07	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-08	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-09	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-10	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-11	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-12	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-13	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-14	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-15	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-16	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-17	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-18	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-19	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-20	3623 W	220 V	1	60 Hz
UC-TER-21</				



1 3D
03/05



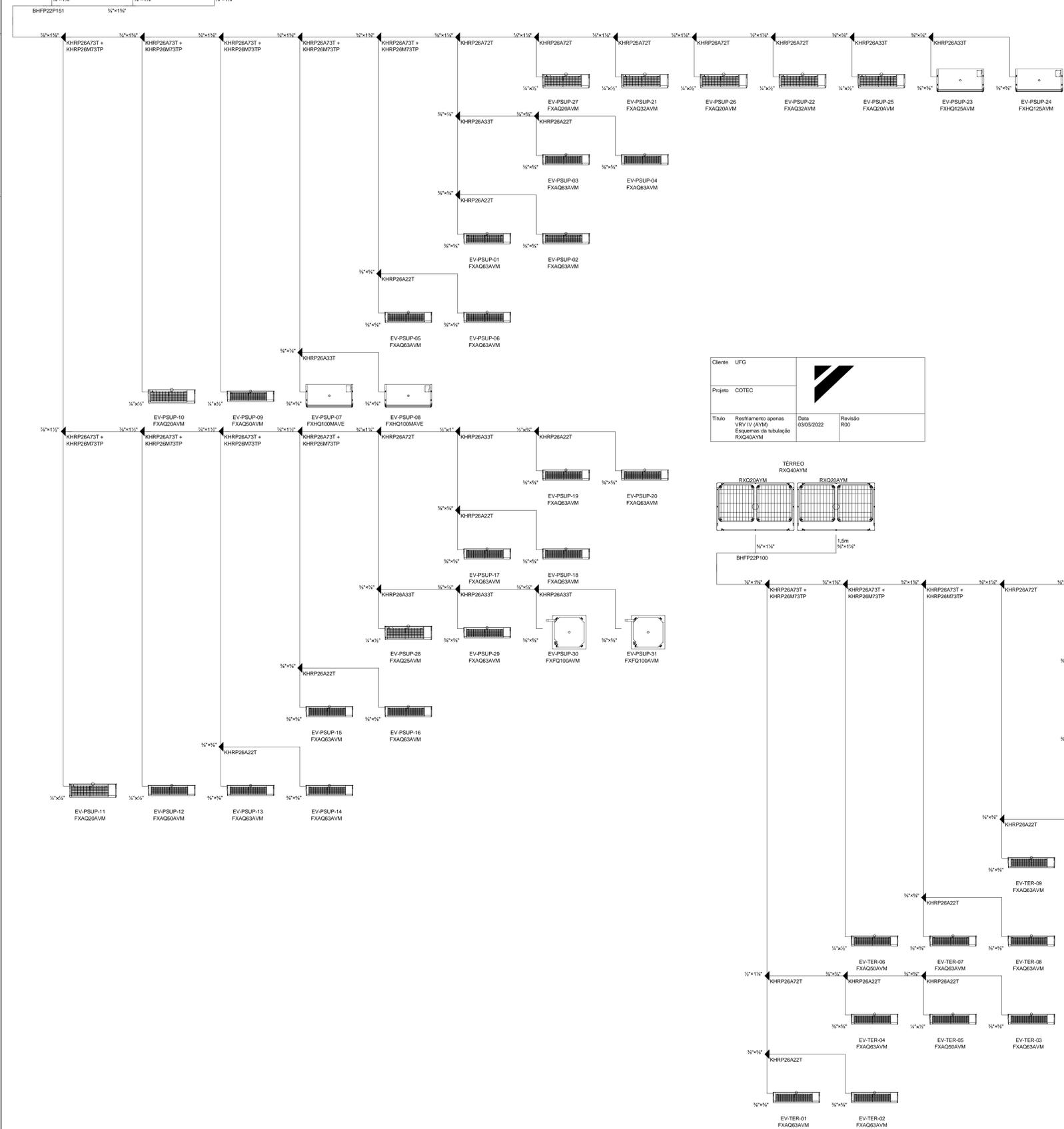
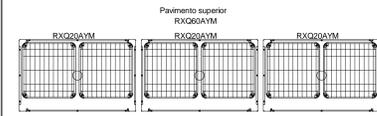
2 3D - Lab. culinária
03/05



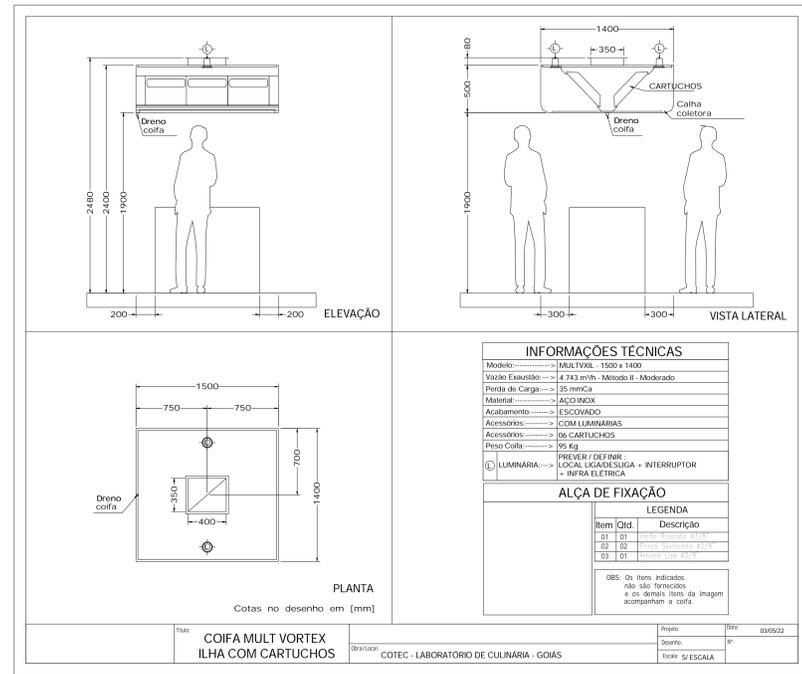
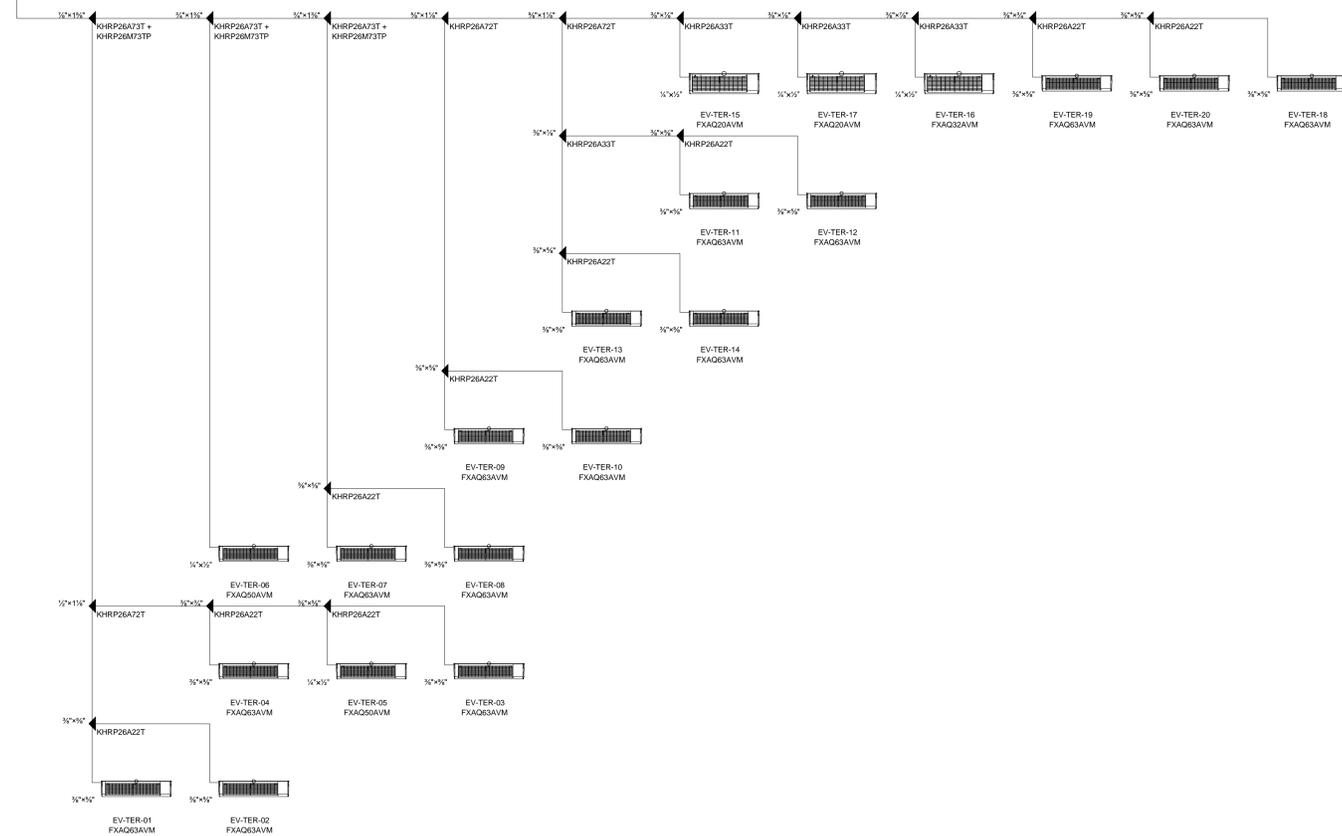
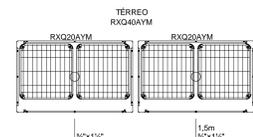
3 3D - Det. 01
03/05

R00	03/05/22	Projeto executivo	Mirilo
Revisão	Data	Descrição	Emitido por
COTEC			
PROJETO AR CONDICIONADO			
Assunto/Assinatura			
3D			
Proprietário:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS		Planta:
Escala:	Área total:	Nome do arquivo:	CLI03/05 - R00
Escritório de projeto:	COTEC - PE - DET - 3D - R00		
 EME PROJETOS E CONSULTORIA		Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues CREA 113117-1/2015-05	

Cliente	UFG
Projeto	COTEC
Título	Restrição apenas VRV IV (AVM) Esquemas de tubulação FXQ63AVM
Data	03/05/2022
Revisão	R00



Cliente	UFG
Projeto	COTEC
Título	Restrição apenas VRV IV (AVM) Esquemas de tubulação RXQ40AVM
Data	03/05/2022
Revisão	R00



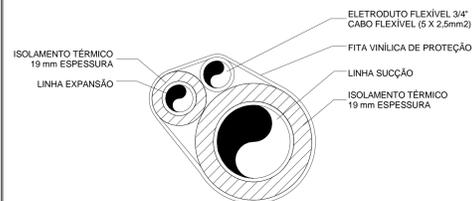
INFORMAÇÕES TÉCNICAS	
Modelo	MULTIVOX - 1500 x 1400
Marca Exaustão	4.782 m³/h - Modelo II - Moderado
Perda de Carga	35 mmCa
Materiais	AOÇ INOX
Acabamento	ESCORADO
Accessórios	COM LUMINÁRIAS
Accessórios	06 CARTUCHOS
Peso Coifa	95 kg
LUMINÁRIA	PREVER / DEFINIR LOCAL, LIGADESLUGA + INTERRUPTOR + INFRA ELÉTRICA

ALÇA DE FIXAÇÃO		
Item	Qtd	Descrição
01	01	ALÇA DE FIXAÇÃO 1500x1500
02	02	PARAFUSO SERRALHA 3,0x10
03	01	CHAVE LIXA 2,5x7

OBS: Os itens indicados não são fornecidos e os demais itens da imagem acompanham a coifa.

Tipo	COIFA MULT VORTEX ILHA COM CARTUCHOS	Projeto	03/05/22
Desenho	COTEC - LABORATORIO DE CULINARIA - GOIAS	Desenho	
Escala	1:1	Escala	1:1

R00	03/05/22	Projeto executivo	Murilo
Revisão	Data	Descrição	Emitido por
COTEC			
Projeto AR CONDICIONADO			
Fluxogramas			
Proprietário	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS	Projeto	CL104/05 - R00
Escala	Área total	Nome do arquivo	COTEC_PE_DET_FLUX_R00
			

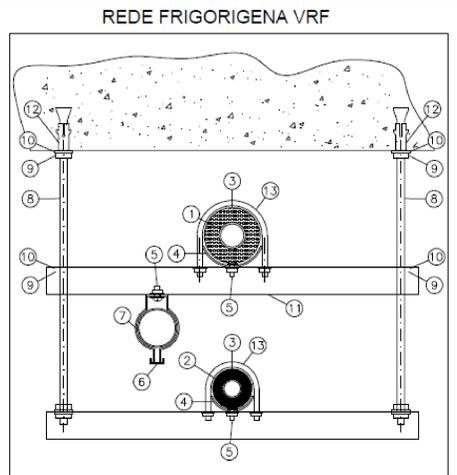


VISTA EM CORTE REDE FRIGORÍGENA SEM ESCALA

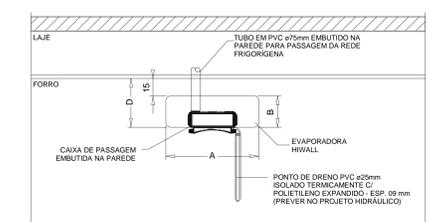
DIÂMETRO TUBO COBRE	ESPESSURA MÍNIMA PAREDE TUBO
Pol	mm
ø 1/4"	ø 6 mm
ø 3/8"	ø 10 mm
ø 1/2"	ø 12 mm
ø 5/8"	ø 15 mm
ø 7/8"	ø 22 mm
ø 1 1/8"	ø 28 mm
ø 1 3/8"	ø 35 mm
ø 1 5/8"	ø 42 mm
ø 2 1/8"	ø 54 mm
ø 2 5/8"	ø 66 mm

NOTAS:

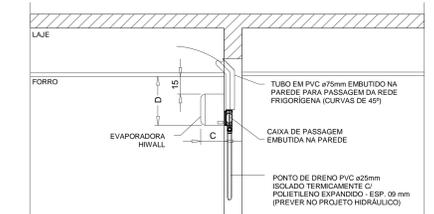
- 1) AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER EM TUBOS DE COBRE EXTRUDADO FOSFOROSO, SEM COSTURA, DESOXIDADA E RECOZIDA.
- 2) ESPESSURA DOS TUBOS DEVE SER CONDENTE COM AS PRESSÕES DE TRABALHO DO GÁS REFRIGERANTE UTILIZADO PELOS CONDICIONADORES DE AR FORNECIDOS PELO INSTALADOR.
- 3) AS TUBULAÇÕES PODEM SER DO TIPO MALHÁVEL PARA EVITAR EMENAS OU EM COBRE RÍGIDO, DEVENDO ESTAR LIVRES DE SUJEIRAS, CORROSÕES E OBRIGATORIAMENTE TAMPONADAS COM TAMPÕES DE PLÁSTICOS PARA EVITAR A CONTAMINAÇÃO ANTES DO USO.
- 4) QUANDO UTILIZADO TUBO RÍGIDO AS CONEXÕES DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL, SENDO QUE AS MESMAS DEVEM SER FORJADAS DE FABRICAÇÃO INDUSTRIAL, FORNECIDAS DE ACORDO COM A NORMA NBR 11720 - CONEXÕES PARA UNIR TUBOS DE COBRE POR SOLDAGEM OU BRASAGEM SÚPER.
- 5) O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER EXECUTADO EM ESPUMA ELASTOMÉRICA REFERÊNCIA ARMACELL, COM ESTRUTURA CELULAR FECHADA GERANDO EFETIVA BARRERA DE VAPOR AO LONGO DE TODA A ESPESSURA DO ISOLAMENTO E COEFICIENTE DE CONDUTIBILIDADE DE 0,038 W / (m.K).
- 6) DEVERÁ SER PROVIDENCIADA PROTEÇÃO COM ALUMÍNIO CORROSIVO QUANDO A TUBULAÇÃO FOR EXPOSTA A TEMPERIAS COMO SOL E CHUVA. O MATERIAL APLICADO NO ISOLAMENTO DEVERÁ SER NÃO INFLAMÁVEL, NÃO DESENVOLVER FUMAÇA TÓXICA, NÃO GOTELJAR QUANDO EXPOSTO AO FOGO E NÃO UTILIZAR CFC'S NO SEU PROCESSO DE FABRICAÇÃO.



1	TUBO DE COBRE LINHA DE SUÇÃO
2	TUBO DE COBRE LINHA DE LÍQUIDO
3	ISOLAMENTO TÉRMICO EM ESPUMA ELASTOMÉRICA (VERIFICAR PROJETO/MEMORIAL)
4	CALHA EM CHAPA GALVANIZADA
5	PARAFUSO ROSCA MÁQUINA 3/16"x1" (PARAFUSO, PORCA E ARRUELA)
6	ABRACADORA TIPO "D" CUNHA
7	ELETRODUTO PVC RÍGIDO ø3/4"
8	BARRA ROSCADA GALVANIZADA DE 1/4"
9	PORCA GALVANIZADA SEXTAVADA DE 1/4"
10	ARRUELA Lisa GALVANIZADA DE 1/4"
11	PERFIL TIPO "J" - 19 x 35mm
12	SUBIDA "CB" DE 1/4"
13	ABRACADORA DE BARRA ROSCADA DE 1/4" COMPLETA À CADA DOIS SUPORTES



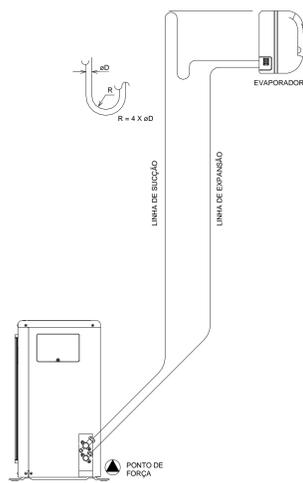
VISTA FRONTAL SEM ESCALA



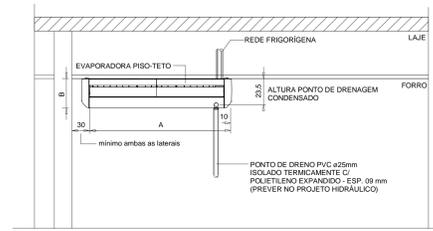
VISTA LATERAL SEM ESCALA

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)
9.000	79	26,5	19,5	41,5
12.000	79	26,5	19,5	41,5
18.000	92	29,2	22,5	44,2
22.000	108	33	23	45
30.000	125	33	23	45

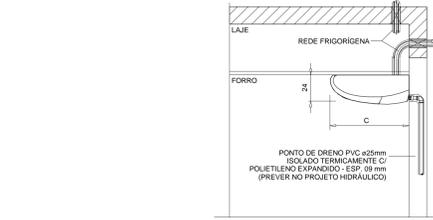
DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA HIWALL



INSTALAÇÃO SPLIT-SYSTEM HI-WALL EVAPORADORA ACIMA CONDENSADORA SEM ESCALA



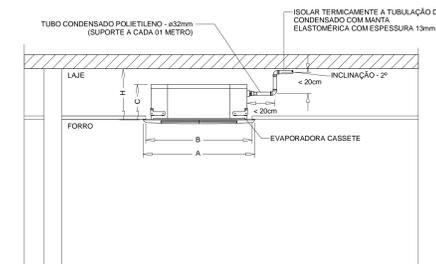
VISTA FRONTAL SEM ESCALA



VISTA LATERAL SEM ESCALA

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)
18.000	102	23,5	63
24.000	102	23,5	63
30.000	120	23,5	63
36.000	120	23,5	63
48.000	165	23,5	63
58.000	165	23,5	63

DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA PISO-TETO

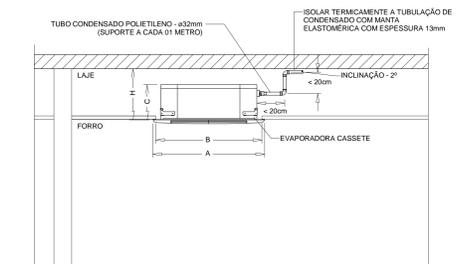


VISTA LATERAL SEM ESCALA

- NOTAS:
- 1) O EVAPORADOR DO SPLIT-SYSTEM CASSETTE DEVE POSSUIR UMA BOMBA DE CONDENSADO QUE PERMITA DESCARREGAR O CONDENSADO A UM NÍVEL DE 700mm SUPERIOR AO TOPO DA UNIDADE, DESDE QUE O DRENO SUBA VERTICALMENTE EM RELAÇÃO AO TETO.
 - 2) PARA GARANTIR QUE O CONDENSADO ESCOARÁ CORRETAMENTE, O DRENO DEVERÁ TER DECLIVE DE 2° SEM OBSTRUÇÕES NEM SUBIDAS.
 - 3) DEVE SER INSTALADO UM SIFÃO COM 50mm DE PROFUNDIDADE NO MÍNIMO.
 - 4) O DRENO DEVE SER ISOLADO COM MATERIAL ISOLANTE TÉRMICO DO TIPO ESPUMA ELASTOMÉRICA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 13 mm.

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	H (cm)
7.500	70	65	21,4	>27
9.600	70	65	21,4	>27
12.300	70	65	21,4	>27
15.400	70	65	25,6	>30
19.100	70	65	25,6	>30
24.200	95	90	20,4	>27
28.000	95	90	20,4	>27
36.300	95	90	28,8	>35
42.000	95	90	28,8	>35
54.000	95	90	28,8	>35

DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA CASSETTE

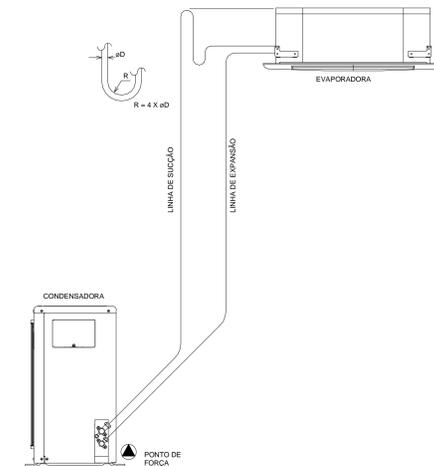


VISTA LATERAL SEM ESCALA

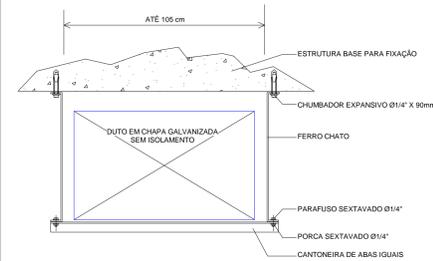
- NOTAS:
- 1) O EVAPORADOR DO SPLIT-SYSTEM CASSETTE DEVE POSSUIR UMA BOMBA DE CONDENSADO QUE PERMITA DESCARREGAR O CONDENSADO A UM NÍVEL DE 200mm SUPERIOR AO TOPO DA UNIDADE, DESDE QUE O DRENO SUBA VERTICALMENTE EM RELAÇÃO AO TETO.
 - 2) PARA GARANTIR QUE O CONDENSADO ESCOARÁ CORRETAMENTE, O DRENO DEVERÁ TER DECLIVE DE 2° SEM OBSTRUÇÕES NEM SUBIDAS.
 - 3) DEVE SER INSTALADO UM SIFÃO COM 50mm DE PROFUNDIDADE NO MÍNIMO.
 - 4) O DRENO DEVE SER ISOLADO COM MATERIAL ISOLANTE TÉRMICO DO TIPO ESPUMA ELASTOMÉRICA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 13 mm.

CAPACIDADE (BTU/H)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	H (cm)
18.000	65	60	28,5	>29
24.000	95	88	20,5	>27,5
36.000	95	88	24,5	>27,5
46.000	95	88	28,7	>31,7

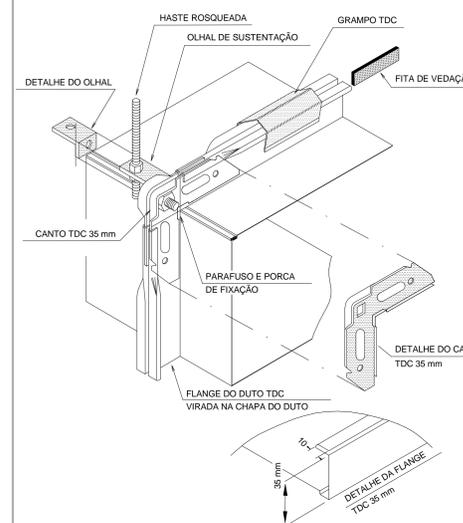
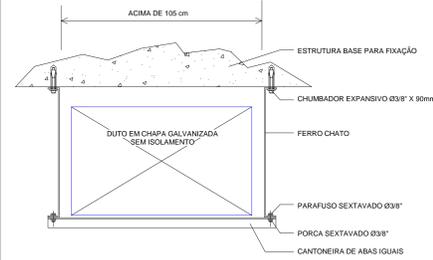
DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA CASSETTE



INSTALAÇÃO SPLIT-SYSTEM CASSETTE EVAPORADORA ACIMA CONDENSADORA SEM ESCALA

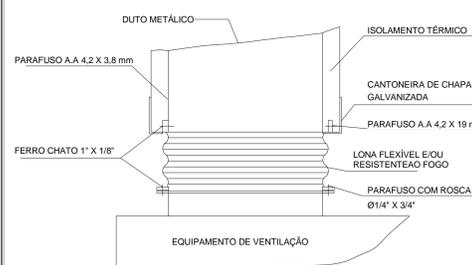


DETALHE TÍPICO - REDE DUTOS SEM ISOLAMENTO SEM ESCALA

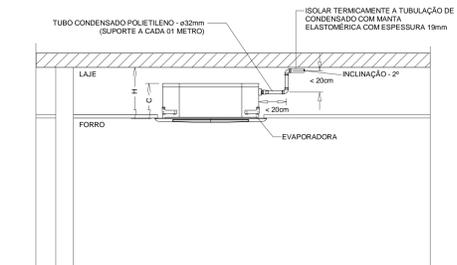


- NOTAS:
- 1) OS GRAMPOS DEVEM SER FABRICADOS COM ESPESSURA MÍNIMA DE 0,85 mm E CANTOS COM 1,61 mm.
 - 2) PARAFUSOS PODEM SER UTILIZADOS EM GRAMPOS METÁLICOS.
 - 3) INSTALAR OS GRAMPOS A PARTIR DE 25 mm DO TÉRMINO DOS CANTOS, EM INTERVALOS MÁXIMOS DE 150 mm.
 - 4) JUNTAS DE FIXAÇÃO EQUIVALENTES PODEM SER UTILIZADAS.

DETALHE TÍPICO - FLANGE TDC 35 mm



DETALHE TÍPICO - INTERLIGAÇÃO EQUIPAMENTOS E REDE DE DUTOS



VISTA LATERAL SEM ESCALA

- NOTAS:
- 1) O EVAPORADOR BUILT-IN DEVE POSSUIR UMA BOMBA DE CONDENSADO QUE PERMITA DESCARREGAR O CONDENSADO A UM NÍVEL DE 700mm SUPERIOR AO TOPO DA UNIDADE, DESDE QUE O DRENO SUBA VERTICALMENTE EM RELAÇÃO AO TETO.
 - 2) PARA GARANTIR QUE O CONDENSADO ESCOARÁ CORRETAMENTE, O DRENO DEVERÁ TER DECLIVE DE 2° SEM OBSTRUÇÕES NEM SUBIDAS.
 - 3) DEVE SER INSTALADO UM SIFÃO COM 50mm DE PROFUNDIDADE NO MÍNIMO.
 - 4) O DRENO DEVE SER ISOLADO COM MATERIAL ISOLANTE TÉRMICO DO TIPO ESPUMA ELASTOMÉRICA COM ESPESSURA MÍNIMA DE 13 mm.

DETALHE TÍPICO - EVAPORADORA BUILT-IN

LADO MAIOR DO DUTO	FERRO CHATO	CANTONEIRA ABAS IGUAIS	ESPAÇAMENTO ENTRE SUPORTES
ATÉ 45 cm	1" X 1/8"	1" X 1" X 1/8"	2,5 m
DE 46 A 75 cm	1" X 1/8"	1" X 1" X 1/8"	2,5 m
DE 76 A 105 cm	1" X 1/8"	1" X 1" X 1/8"	2,5 m
DE 106 A 150 cm	1 1/2" X 1/8"	1 1/2" X 1 1/2" X 1/8"	2,5 m
DE 151 A 210 cm	2" X 1/8"	2" X 2" X 1/8"	2,5 m
DE 211 A 240 cm	2" X 3/16"	2" X 2" X 3/16"	2,5 m
ACIMA DE 241 cm	2" X 1/4"	2" X 2" X 1/4"	2,5 m

BITOLA DAS CHAPAS GALVANIZADAS RECOMENDADAS P/ FABRICAÇÃO DE DUTOS		
BITOLA DA CHAPA	DUTO CIRCULAR DIÂMETRO EM mm	DUTO RETANGULAR LADO MAIOR - cm
26	ATÉ 45	ATÉ 30
24	46 A 75	31 A 75
22	76 A 115	76 A 140
20	116 A 150	141 A 210
18	151 A 230	211 A 300

TABELA - DIMENSÕES SUPORTES E BITOLAS CHAPAS REDE DE DUTOS

R00	03/05/22	Projeto executivo	Murilo
Revisão	Data	Descrição	Emitido por

PROJETO AR CONDICIONADO

Assunto/Projeto

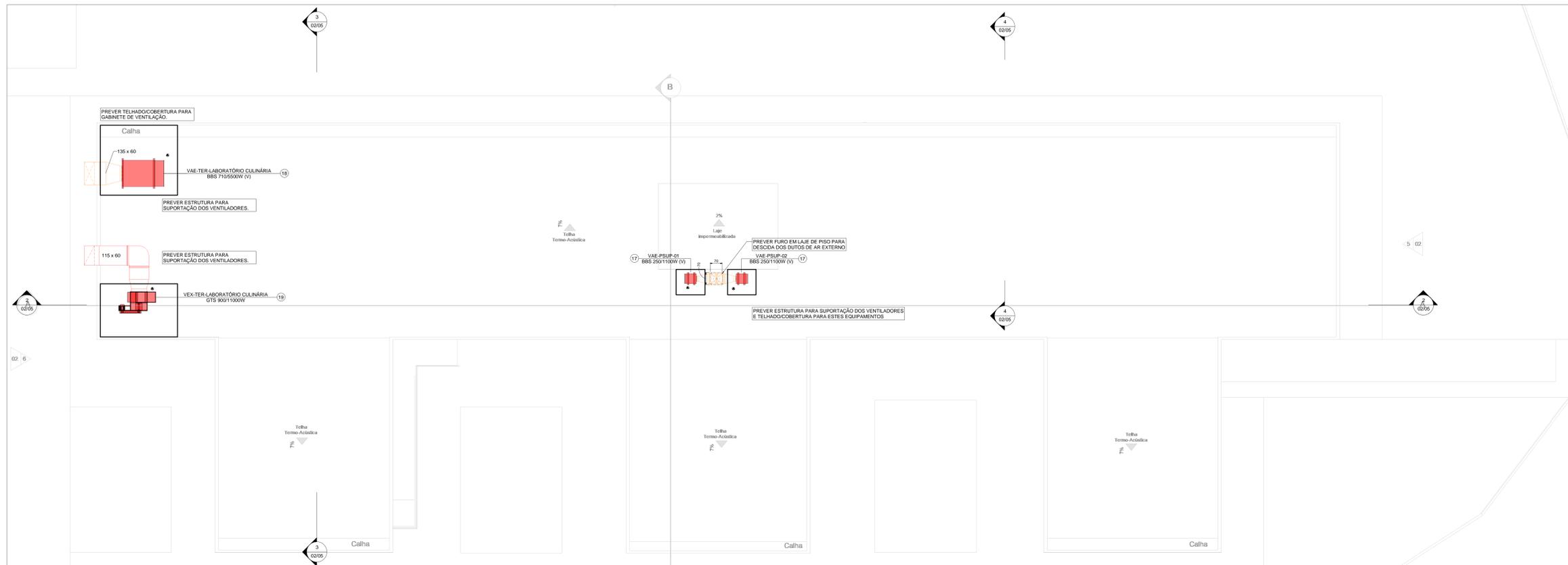
Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Planta: CL105/05 - R00

Escala: Área total: Nome do projeto: COTEC, PE, DET, R00

Escritório de projeto: EME

Emp. Mecânica Multi-Tecnologia Engenharia Civil, 11011-900/205-00

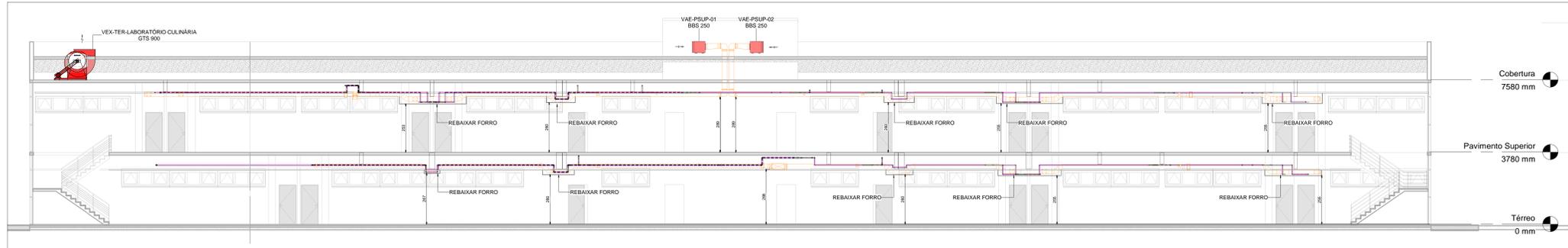


- ### NOTAS
- A REDE DE DUTOS DEVERÁ SER EXECUTADA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA NAS BITOLAS RECOMENDADAS PELA NORMA NBR 14401-1 DA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS).
 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO DADOS EM MÊTRICOS EXCETO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.
 - O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ OBRIGATORIAMENTE VISITAR O LOCAL DA OBRA E VERIFICAR TODAS AS DIMENSÕES E CONDIÇÕES DA MESMA. EM NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA DEVERÁ INICIAR OS TRABALHOS DE INSTALAÇÃO ANTES DE EFETUAR ESTA VISITA.
 - O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ APRESENTAR PROJETO EXECUTIVO COM AS ALTERAÇÕES QUE FOREM NECESSÁRIAS PARA ADAPTAR OS EQUIPAMENTOS FORNECIDOS, SENDO SEMPRE APROVADO E APROPRIADO PELA FISCALIZAÇÃO DO CONTRATANTE ANTES DO INÍCIO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO OBJETO DESTE PROJETO.
 - PROJETO EXECUTIVO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE APROVADO PELO CONTRATANTE ANTES DO INÍCIO DOS SERVIÇOS.
 - AO TÉRMINO DOS TRABALHOS DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ FORNECER O PROJETO "AS SUBSTITUIÇÕES DAS INSTALAÇÕES".
 - A CASA DE MÁQUINAS DE AR CONDICIONADO DEVE SER EXECUTADA COM PISO CERÂMICO DE ALTA RESISTÊNCIA NA COR BRANCA, AS PAREDES DEVERÃO SER PINTADAS COM TINTA PARA LAJE BRANCA. A ILUMINAÇÃO DEVE SER INSTALADA NAS PAREDES A UMA ALTURA DE 2,00 METROS. A PORTA DA CASA DE MÁQUINAS DEVE SER ISOLANTE ACÚSTICO E ESTANQUE PARA EVITAR A PROPAGAÇÃO DO SOM DOS EQUIPAMENTOS PARA O AMBIENTE CLIMATIZADO. NÃO SERÃO ACEITAS PORTAS VENEZIANAS NA CASA DE MÁQUINAS.
 - OS DUTOS DE INSUFILAMENTO E RETORNO DE AR CONDICIONADO DEVERÃO SER ISOLADOS TERMICAMENTE NOS TRECHOS DENTRO DAS CASAS DE MÁQUINAS, EM AMBIENTES NÃO CONDICIONADOS E DENTRO DE FORNOS FALSAS. O ISOLAMENTO DEVERÁ SER EM MANTA DE Lã DE VIDRO COM ESPESURA MÍNIMA DE 20 mm e DENSIDADE DE 20 KG/M3, REVESTIDO EM UMA DAS FACES COM FOLHA DE ALUMÍNIO SOBRE PAPEL KRAFT.
 - OS DUTOS DE EXAUSTÃO DEVERÃO SER CONECTADOS EM LAMINAÇO DE ALUMÍNIO E POLIÉSTER COM ESPIRAL DE ARAME DE AÇO COBREADO, ANTICORROSIVO E INDEFORMÁVEL, ISOLADOS TERMICAMENTE COM MANTA DE FIBRA DE VIDRO DE 20 mm DE ESPESURA, REVESTIDA POR UMA CAMADA DE ALUMÍNIO E POLIÉSTER, FORMANDO UMA EFICIENTE BARRERA DE VAPORES.
 - OS FABRICANTES E MODELOS REFERENCIAIS INDICADOS NA LISTA DE MATERIAIS SÃO MERAMENTE INDICATIVOS, PODENDO SER ADOPTADOS OUTROS, DISTINTOS DOS INDICADOS, DESDE QUE ATENHAM AS ESPECIFICAÇÕES DESTE E AQUELAS INDICADAS NAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA FORNECIMENTO.
 - OS EQUIPAMENTOS NÃO DEVEM SER INSTALADOS NA OBRA SEM PRÉVIA APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO DA CONTRATANTE.
 - O INSTALADOR CONTRATADO DEVERÁ ATENDER A FISCALIZAÇÃO QUANDO FOR NECESSÁRIA VISITAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS FORNECIDOS, SEM COMO PROVIDÊNCIA A SEU CARGO, ENDADE DE FUNCIONAMENTO, COM O OBJETIVO DE SE VERIFICAR O ATENDIMENTO DAS ESPECIFICAÇÕES.
 - OS SUPORTES DAS CONDENSADORAS DEVERÃO SER CONSTRÓDOS EM AÇO-304 LAMINADO A QUENTE COM ZINAGEM ELÉTRICA, DEVERÃO SER FORNECIDOS CALÇOS DE BORRACHA PARA EVITAR A TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÃO DA UNIDADE CONDENSADORA PARA A ESTRUTURA DO PRÉDIO.
 - AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CADERNO DE DETALHES TIPOCOMPLETAM E FAZEM PARTE DESTE PROJETO.

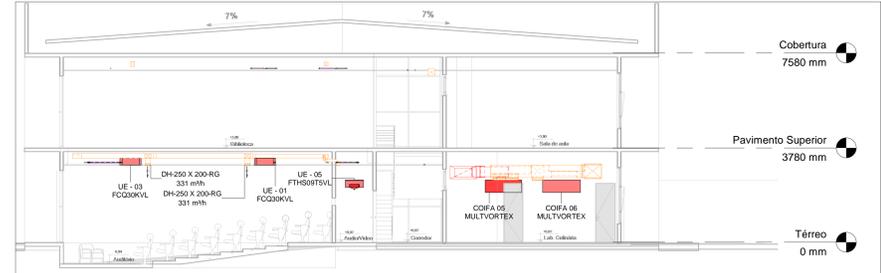
SIMBOLOGIA

- PONTO DE FORÇA (PREVER NO PROJETO ELÉTRICO)
- PONTO DE DRENAGEM DE CONDENSADO - 32mm (PREVER NO PROJETO HIDRO-SANITÁRIO)
- PONTO DE ÁGUA PARA MANUTENÇÃO DO AR CONDICIONADO COM CONEXÃO PARA MANGUEIRA - 1/2" (PREVER NO PROJETO HIDRO-SANITÁRIO)
- RALO BIFONADO (PREVER NO PROJETO HIDRO-SANITÁRIO)
- AR DE RETORNO / AR DE EXAUSTÃO
- AR DE INSUFILAMENTO
- AR EXTERNO
- DUTO INSUFILAMENTO AR CONDICIONADO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA COM JUNTAS TIPO TDC ABNT 14.401-2008 - ISOLADO TERMICAMENTE COM MANTA DE Lã DE VIDRO
- DUTO RETORNO AR CONDICIONADO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA COM JUNTAS TIPO TDC ABNT 14.401-2008 - ISOLADO TERMICAMENTE COM MANTA DE Lã DE VIDRO
- DUTO DE EXAUSTÃO DA COIFA EM CHAPA DE AÇO CARBONO # 16 COM JUNTAS LONGITUDINAIS SOLDADAS, SEÇÕES TRANSVERSAIS FLANGEADAS - PARA TRECHO EXTERNO A COZINHA
- DUTO DE EXAUSTÃO DA COIFA EM CHAPA DE AÇO INOXIÁVEL # 18 AISI 304 COM JUNTAS LONGITUDINAIS SOLDADAS, SEÇÕES TRANSVERSAIS FLANGEADAS - TRECHO INTERNO A COZINHA
- ABNT 14518-2020 - COM ISOLAMENTO TÉRMICO, RESISTENTE NO MÍNIMO 1H AO FOGO
- DUTO VENTILAÇÃO AR EXTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADA COM JUNTAS TIPO TDC ABNT 14.401-2008
- TEMP. INSUFILAMENTO ± 20°C - ISOLAR TERMICAMENTE COM MANTA DE Lã DE VIDRO
- ALÇARÃO DE ACESSO ÀS VALVULAS DE BLOQUEIO DE FLUXO DE GÁS REFRIGERANTE, PARA POSSIBILITAR ACESSO UNITARIZADO ÀS UNIDADES EVAPORADORAS.

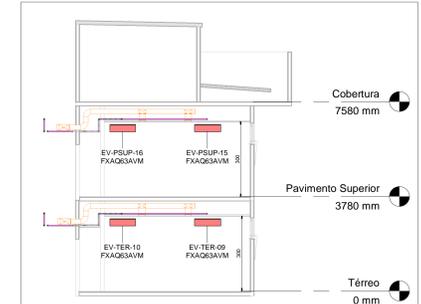
1 Cobertura 1: 100



2 Corte AA 1: 100



3 Corte CC 1: 100



4 Corte BB 1: 100

QUANTITATIVO - EQUIPAMENTOS

ITEM	DESCRIÇÃO	FABRICANTE	MODELO	QTD
1	COIFA MULTIVORTEX COM FILTROS VORTEX DO TIPO HELICOISAS 1500 mm x 1400 mm	MELTING COIFAS	MULTIVORTEX	6
2	CONDENSADORA A AR REMOTA COM DESCARGA HORIZONTAL (COMPRESSOR INVERTER) - 09.000 BTU/H	DAIKIN	RHS09TSLV	3
3	CONDENSADORA A AR REMOTA COM DESCARGA HORIZONTAL - 31.000 BTU/H	DAIKIN	RK25KLV	4
4	CONDENSADORA DE VOLUME DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VRV) SÓ FRIO - 382.000 BTU/H	DAIKIN	RKX04AVM	1
5	CONDENSADORA DE VOLUME DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VRV) SÓ FRIO - 373.000 BTU/H	DAIKIN	RKX06AVM	1
6	EVAPORADORA HI-WALL (SISTEMA SPLIT E COMPRESSOR INVERTER) - 09.000 BTU/H	DAIKIN	FTHS09TSLV	3
7	EVAPORADORA CASSETTE 04 VIAS (SISTEMA SPLIT) - CAP. NOMINAL: 30.000 BTU/H	DAIKIN	FCQ20KVL	4
8	EVAPORADORA CASSETTE 04 VIAS VRF - 38.200 BTU/H	DAIKIN	FXQ20AVM	2
9	EVAPORADORA HI-WALL VRF - 7.500 BTU/H	DAIKIN	FXAQ20AVM	7
10	EVAPORADORA HI-WALL VRF - 9.800 BTU/H	DAIKIN	FXAQ25AVM	1
11	EVAPORADORA HI-WALL VRF - 12.300 BTU/H	DAIKIN	FXAQ35AVM	3
12	EVAPORADORA HI-WALL VRF - 19.100 BTU/H	DAIKIN	FXAQ50AVM	4
13	EVAPORADORA HI-WALL VRF - 24.200 BTU/H	DAIKIN	FXAQ60AVM	3
14	EVAPORADORA TETO VRF - 38.200 BTU/H	DAIKIN	FXHQ100MVE	2
15	EVAPORADORA TETO VRF - 48.100 BTU/H	DAIKIN	FXHQ125AM	2
16	EXAUSTOR CENTRÍFUGO SIMPLES ASPIRAÇÃO LIMIT LOAD (VER FOLHA DE DADOS)	BERLINER LUFT	GTS 900	1
17	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLINER LUFT	BBS 190	1
18	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLINER LUFT	BBS 250	3
19	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BERLINER LUFT	BBS 710	1

QUANTITATIVO - TERMINAIS DE AR

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
20	GRELHA DE INSUFILAMENTO DE AR DUPLA DEFLEXÃO HORIZONTAL COM REGISTRO - 200 X 200 mm - MODELO REF.: DH-200 X 200-RG - FABRICANTE REF.: TROPICAL	2
21	GRELHA DE INSUFILAMENTO DE AR DEFLEXÃO HORIZONTAL COM REGISTRO - 200 X 200 mm - MODELO REF.: DH-200 X 200-RG - FABRICANTE REF.: TROPICAL	28
22	GRELHA DE INSUFILAMENTO DE AR DUPLA DEFLEXÃO HORIZONTAL COM REGISTRO - 1000 X 400 mm - MODELO REF.: DH-1000 X 400-RG - FABRICANTE REF.: TROPICAL	10
23	REGULADOR DE VAZÃO DE AR DE INSUFILAMENTO - TAMANHO: 100 mm - MODELO REF.: RVA 100 - FABRICANTE REF.: SICTELL	29
24	REGULADOR DE VAZÃO DE AR DE INSUFILAMENTO - TAMANHO: 125 mm - MODELO REF.: RVA 125 - FABRICANTE REF.: SICTELL	1
25	REGULADOR DE VAZÃO DE AR DE INSUFILAMENTO - TAMANHO: 150 mm - MODELO REF.: RVA 150 - FABRICANTE REF.: SICTELL	2
26	VENEZIANA TOMADA DE AR EXTERNO - 300 X 400 mm - MODELO REF.: T03-300 X 400 - FABRICANTE REF.: TROPICAL	1

QUANTITATIVO - ACESSÓRIOS DUTOS

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
27	DAMPERS CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO DCV - 150 mm x 200 mm - 150 mm x 200 mm - FABRICANTE: TROPICAL	27
28	DAMPERS CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO DCV - 300 mm x 250 mm - 300 mm x 250 mm - FABRICANTE: TROPICAL	2
29	DAMPERS CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO DCV - 350 mm x 250 mm - 350 mm x 250 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
30	DAMPERS CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO DCV - 450 mm x 400 mm - 450 mm x 400 mm - FABRICANTE: TROPICAL	6
31	DAMPERS CONTROLADOR DE VAZÃO COM LÂMINAS OPOSTAS - MODELO DCV - 650 mm x 500 mm - 650 mm x 500 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1
32	DAMPERS CORTE FOGO COM ACOPLAMENTO ELÉTRICO (PARA VALVULA BLOQUEIO), FABRICADO PARA RESISTIR MINIMAMENTE 1H AO FOGO - MODELO DCF - 1150 mm x 600 mm - 1150 mm x 600 mm - FABRICANTE: TROPICAL	1

CARACTERÍSTICAS GABINETES EXAUSTÃO E EXAUSTORES (FOLHA DE DADOS)

TAG	DESCRIÇÃO	MODELO	ARRANJO	FABRICANTE	VAZÃO	P.E.E.	FILTRAGEM	INSTALAÇÃO
VAE-PSUP-01	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 250	3	BERLINER LUFT	3.668 m³/h	300 Pa	G4 + M5	DESABRIGADA
VAE-PSUP-02	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 250	3	BERLINER LUFT	3.668 m³/h	300 Pa	G4 + M5	DESABRIGADA
VAE-TER-01	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 190	3	BERLINER LUFT	1.335 m³/h	200 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
VAE-TER-02	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 250	3	BERLINER LUFT	3.668 m³/h	300 Pa	G4 + M5	ABRIGADA
VAE-TER-LABORATÓRIO CULINÁRIA	GABINETE DE VENTILAÇÃO DUPLA ASPIRAÇÃO SIROCCO (VER FOLHA DE DADOS)	BBS 710	3	BERLINER LUFT	28.160 m³/h	300 Pa	G4 + M5	DESABRIGADA
VEX-TER-LABORATÓRIO CULINÁRIA	EXAUSTOR CENTRÍFUGO SIMPLES ASPIRAÇÃO LIMIT LOAD (VER FOLHA DE DADOS)	GTS 900	1	BERLINER LUFT	31.120 m³/h	800 Pa		DESABRIGADA

POINTOS DE FORÇA - AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

TAG	POTÊNCIA	VOLTAGEM	Nº FASES	FREQUÊNCIA
EV-PSUP-01	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-02	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-03	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-04	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-05	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-06	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-08	200 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-09	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-10	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-11	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-12	70 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-13	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-14	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-15	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-16	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-17	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-18	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-19	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-20	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-21	43 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-22	43 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-23	170 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-24	170 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-25	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-26	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-27	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-28	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-PSUP-29	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-01	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-02	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-03	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-04	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-05	70 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-06	70 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-07	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-08	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-09	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-10	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-11	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-12	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-13	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-14	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-15	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-16	43 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-17	40 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-18	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-19	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-20	100 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-21	2490 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-22	2490 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-23	2490 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-24	2490 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-25	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-26	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-27	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-28	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-29	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-30	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-31	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-32	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-33	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-34	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-35	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-36	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-37	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-38	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-39	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-40	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-41	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-42	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-43	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-44	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-45	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-46	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-47	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-48	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-49	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-50	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-51	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-52	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-53	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-54	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-55	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-56	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-57	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-58	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-59	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-60	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-61	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-62	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-63	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-64	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-65	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-66	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-67	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-68	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-69	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-70	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-71	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-72	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-73	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-74	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-75	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-76	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-77	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-78	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-79	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-80	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-81	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-82	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-83	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-84	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-85	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-86	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-87	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-88	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-89	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-90	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-91	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-92	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-93	815 W	220 V	1	60 Hz
EV-TER-94	815 W	220 V	1	60 Hz

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA DE COZINHA PROFISSIONAL

Objeto:	Fornecimento e instalação de sistemas de exaustão mecânica de cozinha profissional		
Proprietário:	Universidade Federal de Goiás		
Obra:	COTEC		
Endereço:	-----		
Cidade:	Goiás	Estado:	GO
Responsável Técnico:	Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues		
CREA:	CREA: 11017436975D-GO		
Revisão:	00	Data Revisão:	03/05/2022

1.0 - OBJETIVO

Este memorial tem como objetivo definir o tipo de sistema de exaustão e ventilação mecânica a ser instalado e fornecido para o laboratório de culinária do colégio tecnológico de Goiás, COTEC, especificando os requisitos necessários para o seu fornecimento e instalação.

2.0 - GENERALIDADES

2.1 - Introdução

O sistema de exaustão mecânica tem como objetivo assegurar boas condições de trabalho e/ou estudo, além do controle de emissão de poluição.

Os seguintes itens indicam as premissas que devem ser utilizadas no fornecimento e instalação dos sistemas.

2.2 - Normas técnicas

2.2.1 - Referências Gerais

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo as principais as abaixo relacionadas:

NBR	16401/2008	Instalações de ar-condicionado para conforto – Sistemas Centrais e Unitários
	Parte 1	Projetos das instalações;
	Parte 2	Parâmetros de conforto térmico;
	Parte 3	Qualidade do ar interior.
NBR	14518	Sistema de Ventilação para cozinhas profissionais
NBR	5410/2005	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR	6146/80	Invólucro de Equipamentos Elétricos - Proteção
NBR	7034/81	Materiais Isolantes Elétricos - Classificação
NBR	10151	Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da

		comunidade - Procedimentos
NBR	10152	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR	12179	Tratamento acústico em recintos fechados
NBR	14518/2020	Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais

Estas normas poderão ser complementadas por publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- ARI - *"Air Conditioning and Refrigerating Institute"*;
- ASHRAE - *"American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers"*;
- ASME - *"American Society of Mechanical Engineers"*;
- NEC - *"National Electrical Code"*;
- NFPA - *"National Fire Protection Association"*;
- SMACNA - *"Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association"*;

Os materiais deverão ser novos, de classe, qualidade e grau adequados. Deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

3.0 - EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

Os serviços e fornecimentos abaixo relacionados serão de responsabilidade da Contratada:

- A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características desta especificação técnica, sendo que deverá ser informado à Fiscalização qualquer discordância entre a especificação e o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;
- Elaborar projeto executivo que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização antes do início das instalações, sendo que no projeto executivo deverão ser previstos os equipamentos propostos, pontos de dreno, pontos de força, diagramas elétricos de força e comando, detalhes construtivos de dutos e tubulações e de suas respectivas fixações.
- O instalador deverá quando da elaboração do projeto executivo realizar compatibilização com os demais projetos complementares como: projeto elétrico, acústico, luminotécnico,

hidráulico, estrutural e de arquitetura entre outros. Caso seja necessária alteração no projeto proposto em virtude do processo de compatibilização, esta alteração deverá configurar no projeto executivo para que seja aprovada pela fiscalização do contratante.

- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;
- Equipamentos de ar condicionado, ventilação e exaustão mecânica;
- Rede de dutos, rede frigorígena, rede elétrica e painéis elétricos necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema.
- Fornecimento de todos os dispositivos, ferramentas e instrumentos necessários à montagem e instalação;
- Todas as inspeções, testes, ensaios e balanceamentos;
- A embalagem e o **transporte horizontal e vertical** dos equipamentos, componentes e materiais até a obra.
- Serviços de montagem e identificação do sistema.
- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do Sistema de Ar Condicionado completo.
- O orçamento apresentado junto com o projeto básico é apenas orientativo, devendo o instalador orçar todos os equipamentos, materiais e serviços necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema proposto em projeto.

3.1 - Critério de Similaridade

Os equipamentos e materiais que foram especificados em projeto são apenas referência, podendo os mesmos serem substituídos por equipamentos e materiais equivalentes desde que atendam o contido nesta especificação e sejam aprovados pela fiscalização do contratante. Para comprovação da equivalência deve ser apresentado ao Contratante, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial

de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de diagrama e cálculo psicométrico e catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais.

4.0 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE DUTOS E COMPONENTES

4.1 - Dimensionamento

Os dutos dimensionados neste projeto são calculados pelo método de fricção constante, conforme recomendado pela NBR 16401-1. Na necessidade de adequação da rede de dutos na etapa do projeto executivo deve ser utilizado o mesmo método e valores de fricção uniforme máximos de 1,3 Pa/m, quaisquer outros valores devem ser autorizados pela fiscalização do contratante.

4.2 - Materiais dos dutos

4.2.1 - Dutos metálicos

Os dutos metálicos devem ser construídos de chapa de aço galvanizada grau B, com revestimento de 250 g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 7008. Os materiais devem ser de primeira qualidade, fornecidos com certificado de origem e de ensaios estipulados nas normas aplicáveis. A aplicação de outros materiais somente pode ser utilizada quando especificado em projeto ou autorizado pela fiscalização do contratante. **O material especificado em projeto deve ser utilizado em detrimento ao especificado nesta especificação.**

Todos os dutos metálicos instalados **dentro da área da cozinha deverão ser executados em chapa de aço inoxidável AISI 304**, com juntas transversais e longitudinais soldadas. Na rede de dutos do sistema de exaustão das coifas as espessuras das chapas deverão ser obedecer às indicações da NBR 14518:2020.

Os dutos metálicos que atendem ao sistema de exaustão das coifas, quando instalados fora da região da cozinha poderão ser executados em chapa de aço carbono com pintura auto-extinguível.

4.2.2 - Dutos flexíveis

Os dutos flexíveis devem ser fabricados com laminado de poliéster com alumínio e espiral de arame de aço cobreado, anticorrosivo e indeformável. Suas propriedades dimensionais e mecânicas devem obedecer à EN 13180. Devem ser isolados termicamente com manta de fibra de vidro de 25 mm de espessura, revestida por uma capa de alumínio e poliéster, formando uma eficiente barreira de vapor.

Os dutos flexíveis devem ser instalados de forma a permitir sua retirada para limpeza e reinstalação com facilidade. A instalação deve ser conforme as orientações do fabricante, sem excesso de comprimento, sem atravessar instalações ou acessórios de alta temperatura, sem serem expostos às intempéries ou dobrados na saída dos colarinhos, de forma mais retilínea possível.

4.2.3 - Classe de Pressão e Limites de vazamento

Os dutos devem ser construídos para classe de pressão 500 e os limites de vazamento máximos devem ser os recomendados pela ABNT NBR 16401-1, exceto quando indicado outra classe de pressão em projeto. A necessidade de ensaios de vazamento como condição de aceitação da rede de dutos fica a critério da fiscalização do contratante, que poderá exigir tal procedimento quando julgar necessário. Os ensaios devem ser realizados conforme o manual SMACNA Air duct leakage test manual. A pressão de ensaio não deve exceder a Classe de pressão do duto.

4.2.4 - Construção dos dutos

Os dutos de insuflamento e exaustão deverão ser construídos com juntas transversais flangeadas e quando atenderem ao sistema de exaustão das coifas deverão ser soldadas transversal e longitudinalmente.

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços e suportes devem ser determinados como o estipulado no Anexo B da NBR 16401-1 e quando for o caso a NBR 14518:2020. Na hipótese de ser adotado material, classe de pressão e dimensões não estipulado no referido anexo, devem ser adotadas as recomendações do manual SMACNA – HVAC duct constructions standarts.

Os dutos de ar devem ser acessíveis e providos de portas de inspeção para garantir acesso de limpeza interna quando necessário, seguindo as recomendações da ABNT NBR 14679.

O tratamento acústico no interior dos dutos metálicos, quando utilizado, deve ser de material revestido que não desprenda fibras ou material particulado e que permita sua limpeza ou fácil substituição.

Todos os joelhos e curvas deverão possuir veios defletores com espaçamento e dimensão adequados, de forma a manter um fluxo de ar uniforme e atenuar a perda de carga.

Os dutos convencionais quando aparentes deverão ser vincados.

Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosiva.

Todas as juntas e uniões deverão ter acabamento de modo a obter um sistema estanque, através da vedação das mesmas com massa de calafetar ou silicone.

Todos os dutos, indistintamente, serão confeccionados com dispositivos de acesso para limpeza e inspeção das superfícies internas.

As descargas de ar dos condicionadores e climatizadores serão providas de venezianas de sobrepressão, sempre que mais de um deles alimentar o mesmo duto principal de descarga.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela e malha metálica fina na extremidade livre, que receberá proteção contra a ação dos ventos e chuvas.

As interligações entre dutos e as unidades condicionadoras, climatizadoras, exaustores e outros serão efetuadas através de conexões flexíveis a fim de serem amortecidas as vibrações entre os equipamentos e a rede de dutos e deverão ser elaboradas de fitas de chapa galvanizadas e lona de PVC unidas através de cravação de alta estanqueidade,

Toda a rede de dutos deverá ser aterrada.

4.2.5 - Fixação dos dutos

Será obrigatória a fixação rígida dos dutos. Não será permitida a amarração ou suspensão por meio de fios ou arames.

Os dutos deverão ser fixados através de cantoneiras presas à laje ou vigas através de pinos chumbadores, sendo que os suportes não deverão ultrapassar o espaçamento máximo de 2,5 metros.

Quando da inexistência de lajes de concreto e vigas para fixação dos suportes, os mesmos deverão ser fixados em estrutura metálica especialmente projetada e construída para esse propósito.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede serão em aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Os dutos deverão ser fixados aos suportes por parafusos autoatarrachantes.

4.2.6- Pintura dos dutos

Os dutos aparentes e suportes devem ser preparados com tinta de proteção e pintados com tinta de acabamento

Para a pintura das cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede que serão em aço SAE 1020, deve ser utilizada tinta alquídica com inclusão de resina fenólica.

Para a pintura de superfícies de aço galvanizado devem ser utilizadas tintas de alta aderência e alta impermeabilidade, devendo ser utilizada a tinta epóxi-isocianato, pois a mesma é insaponificável, se liga quimicamente ao zinco e oferece uma excelente base de aderência para diversos sistemas de pintura, como por exemplo, alquídicos, acrílicos, epoxídicos e poliuretanos. Antes da pintura do galvanizado deve ser realizado o lixamento (lixa 120) e desengorduramento com pano limpo embebido em solvente limpo.

A pintura de acabamento deverá ser efetuada com tinta acrílica na cor indicada pelo contratante.

4.2.7 - Acessórios do sistema de distribuição de ar

4.2.7.1 - Difusores de Insuflamento

Os difusores de ar deverão ser construídos em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal.

4.2.7.2 - Grelhas de Insuflamento

As grelhas de insuflamento de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As grelhas serão do tipo dupla deflexão e possuirão aletas de deflexão independentes e ajustáveis manualmente tanto no sentido horizontal como no vertical. As aletas de deflexão verticais deverão ser fabricadas na frente das aletas horizontais.

4.2.7.3 - Grelhas de Retorno

As grelhas de retorno de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As aletas deverão ser no sentido horizontal e fixas com inclinação de 45°.

4.2.7.4 - Venezianas indevassáveis

As venezianas indevassáveis são utilizadas para realizar retornos de ar através de ambientes condicionados, para instalação em portas e divisórias, sendo construída em alumínio extrudado e anodizado, aletas de deflexão fixa e em forma de “V”, e devem ser fornecidas com moldura dupla ou contra moldura.

4.2.7.5 - Tomadas de ar externo

As tomadas de ar externo serão compostas por veneziana, registro de regulagem de vazão e filtro de manta descartável em fibra sintética classe G4 (conforme ABNT), com eficiência gravimétrica média (Eg) maior ou igual a 90.

A veneziana deverá possuir construção que impeça a entrada de águas pluviais e será construída em perfis de alumínio extrudado e anodizado, com tela de proteção em arame zincado e aletas fixas horizontais. O registro de regulagem de vazão será do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado ou em alumínio.

4.2.7.6 - Registros para regulagem de vazão

Deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado com eixos em mancais reforçados de nylon, as lâminas devem ser aerodinâmicas de corpo oco e devem ser opostas.

O acionamento deve ser ao exterior da moldura, sendo que quando for necessário motorização o eixo deve ser prolongado.

Deverão ser providos de flanges e contra-flanges para serem instalados nos dutos

4.2.7.7 - Registros de sobre-pressão

Deve abrir com sobre-pressão, ser construídos em perfis de alumínio com junta de espuma de poliéster, e moldura em chapa de aço zincado dobrada, sendo que os eixos devem ser alojados em buchas de nylon. A construção das lâminas deve permitir o retorno para a posição fechada quando cessar a sobre-pressão. Devem ser instalados na descarga dos condicionadores de ar, após a conexão flexível, no caso de haver mais de uma máquina instalada na mesma rede de duto.

5.0 - REDE ELÉTRICA / QUADROS ELÉTRICOS

5.1 - Rede elétrica

5.1.1 -Tubulação

Todas as tubulações serão em PVC rígido, rosqueável, da marca Tigre, Wetzel ou Fortilit. As conexões serão obrigatoriamente do mesmo material.

Toda tubulação aparente instalada na parte externa da edificação será de ferro galvanizado, com suas conexões rosqueáveis.

Toda tubulação deveser fixada por meio de abraçadeiras metálicas tipo cunha ou com vergalhão ou fita valsiva de 1,50m e em toda mudança de direção e derivação, serão utilizados caixas de passagem do tipo condutele nas dimensões indicadas em projeto.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de aberturas de roscas.

Qualquer emenda deve garantir resistência mecânica equivalente a da tubulação, vedação suficiente, continuidade e regularidade da superfície interna.

O acabamento dos eletrodutos em todos os quadros e caixas de passagem deverá ser feito com bucha e arruela nas bitolas adequadas.

Todos os acessórios necessários para uma perfeita instalação dos eletrodutos deverão ser usados, tais como: Luva de Arremate, Junção, Curva Vertical 90° e/ou 45°, tampa para as caixas de passagem e condutes e Conector para Eletroduto, conforme o caso.

5.1.2 – Condutores

O menor cabo a ser usado no circuito de força será o de 2,5 mm², e no circuito de comando será o de 1,5 mm².

A bitola da fiação utilizada deve ser devidamente dimensionada de acordo com a norma NBR 5410/2004 assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, fusíveis, chave seccionadora...).

Os condutores nas instalações internas serão do tipo Antiflan, com isolamento de 750V (PVC 70 °C) para circuitos de energia normal.

Serão empregados condutores das marcas Condugel, Ficap, Alcoa ou similar.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados e/ou devidamente estanhados, sendo apenas permitidas as emendas em caixas de passagem. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas de passagem.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores usados, sendo que as emendas dos condutores de força do sistema deverão ser efetuadas com fita auto fusão seguida de fita isolante comum.

As ligações dos condutores aos bornes dos quadros de força e comando e dos quadros dos equipamentos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que:

- Os condutores de seção igual ou menor que 10mm² deverão ser ligados por meio de conectores adequados;
- Os condutores de seção maior que 10mm² poderão ser ligados por terminal YA-L e tubos termoencolhíveis.

Todos os condutores com seção superior a 10mm² deverão ser cabos. Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando finalizada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

A instalação dos condutores de terra deverá obedecer às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção.

- Serão devidamente protegidos por eletrodutos rígidos.

O emprego de condutores obedecerá rigorosamente à seguinte legenda de cores, conforme NBR 5410/2004:

- Fases A: vermelha; Fase B: branca; Fase C: marrom;
- Neutro: azul-claro;
- Terra: verde;
- Proteção: verde;
- Comando: preto.

Em todas as extremidades dos condutores serão obrigatoriamente identificados empregando-se para tanto anilhas plásticas conforme descritos em projeto.

5.1.2 - Pontos de Força

A energia elétrica de alimentação dos equipamentos deverá ser de boa qualidade, estável e atender aos seguintes requisitos:

- Variação da tensão: não superior a 10%;
- Desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;
- Desbalanceamento de corrente entre fases a plena carga: não superior a 10%.

5.2 - Quadros elétrico:

Todas as carcaças de máquinas e motores, equipamentos, quadros elétricos e dutos de distribuição de ar deverão ser perfeitamente aterrados.

Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima # 14 formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes, devendo ser fabricados segundo os moldes dos quadros elétricos da Taunus, Cemar ou similar IP 55.

Quando a carga elétrica for superior a 25 KVA, o quadro deverá possuir barramento executado em barras de cobre eletrolítico revestidas com capas termoencolhíveis pintadas nas cores especificadas na ABNT.

Todos os cabos e/ou fios deverão ser arrumados no interior do quadro usando-se os artigos fabricados pela Dutoplast ou similar.

5.3 - Quadro elétrico e comando

O sistema de controle e automação do quadro elétrico a ser fornecido deverá realizar os seguintes serviços:

a) Na cozinha deverá existir botoeira liga / desliga que irá acionar automaticamente o ventilador de ar externo bem como o exaustor da coifa.

b) O damper corta-fogo deverá possuir chave fim de curso que quando acionados irão promover o desligamento automático dos exaustores e ventiladores que atendem a cozinha.

6.0 – EXAUSTORES COIFAS

Os exaustores das coifas deverão ser do tipo centrífugo, em construção metálica, com rotor e carcaça construídos em aço galvanizado. O rotor deverá ser de simples aspiração, com as pás voltadas para trás (limit-load), balanceado estática e dinamicamente, com eixo de aço carbono operando sobre mancais de rolamento do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente.

A carcaça deve ser construída em chapa de aço-carbono com no mínimo 1,37 mm de espessura (número 16 MSG), sendo construída de forma a proporcionar o escoamento do ar sem turbulências e com baixo nível de ruído. O acionamento será através de polias sulcadas e correias em “V” de fibras sintéticas, sendo a polia motora regulável para permitir o ajuste da rotação do ventilador.

Não deve ocorrer exposição do motor elétrico, caixa de ligação elétrica ou elementos de transmissão ao fluxo de ar de exaustão.

A conexão dos ventiladores aos dutos de aspiração e descarga devem ser flangeadas e aparafusadas com o uso de elementos flexíveis. O material da conexão flexível deve ser incombustível e estanque a líquidos na superfície interna e com características mecânicas próprias para operar em equipamento dinâmico e propiciar resistência ao fogo de no mínimo 01 hora.

O conjunto motor ventilador deve ser montado sobre amortecedores de vibração que garantam a absorção e o isolamento da vibração para a estrutura de apoio em níveis que não comprometam a integridade da estrutura e que não causem incômodo a terceiros.

Os motores devem ser do tipo totalmente fechados com ventilação externa (TFVE) e com grau mínimo de proteção IP 54 e classe B ou F de isolamento elétrico. O motor deverá ser montado sobre base esticadora, de modo a possibilitar a regulação da tensão sobre as correias.

Os exaustores deverão ser fornecidos com:

- Acabamento em pintura epóxi;
- Base regulável para o motor;
- Flanges e contra-flanges;
- Protetor de polias e correias;
- Base única para o motor e ventilador;
- Dreno;
- Porta de inspeção.
- Construção para instalação ao tempo.

7.0 – GABINETES DE VENTILAÇÃO

Os gabinetes de ventilação deverão ser do tipo centrífugo, com rotor e carcaça construídos em aço galvanizado. O rotor deverá ser de dupla aspiração, com as pás voltadas para frente (sirocco), balanceado estática e dinamicamente, com eixo de aço carbono operando sobre mancais de rolamento do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente.

O gabinete deverá ser em estrutura de perfis de alumínio extrudado, com painéis removíveis, permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador. O assentamento dos painéis é feito sobre tiras de borracha adesiva, fazendo a vedação contra a infiltração de ar desejada.

A carcaça será construída de forma a proporcionar o escoamento do ar sem turbulências e com baixo nível de ruído. O acionamento será através de polias sulcadas e correias em “V” de fibras sintéticas, sendo a polia motora regulável para permitir o ajuste da rotação do ventilador.

O motor elétrico será trifásico de indução e rotor tipo gaiola, admitindo-se o uso de motores monofásicos para potências de até 01 CV. O motor deverá ser montado sobre base esticadora, de modo a possibilitar a regulação da tensão sobre as correias.

Os exaustores e ventiladores deverão ser fornecidos com:

- Acabamento em pintura epóxi;
- Base regulável para o motor;
- Flanges e contra-flanges;
- Tela de proteção na aspiração ou descarga conforme o caso;
- Protetor de polias e correias;

- Base única para o motor e ventilador;
- Damper para regulagem da vazão na descarga;
- Construção para instalação ao tempo.

8.0 – COIFA MULTVORTEX

As coifas deverão ser de construção rígida e totalmente soldada, com filtros helicoidais, calha de recolhimento de condensados em todo perímetro, colarinho de exaustão flangeado para conexão com a rede de dutos, construídas em material aço inoxidável.

9.0 - GARANTIA

O fornecimento dará garantia total dos equipamentos, materiais e acessórios instalados, assim como do bom funcionamento do conjunto fornecido durante o período mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data da emissão do termo de recebimento provisório do mesmo. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento reconhecidamente defeituoso. Esses serviços garantidos incluem a mão-de-obra necessária.

10.0 - NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES

A Contratada tomará como referências as normas da ABNT e códigos locais vigentes, bem como providenciará todas as licenças, taxas e despesas que envolvam os serviços, todo o seguro do material e equipamentos sob sua responsabilidade, seguro de acidentes de trabalho para todos os envolvidos na obra, registrar a obra junto ao CREA-GO e instalar placa no local da obra, com nome do responsável técnico, bem como a razão social da firma, endereço, telefone e o objeto da instalação.

11.0 - COOPERAÇÃO COM FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA

A Contratada cooperará de maneira ampla com todas as outras firmas que venham a participar da obra, fornecendo todo o tipo de informação, de modo a permitir e auxiliar o trabalho das outras partes.

12.0 - RECEBIMENTO

Como condição prévia e indispensável ao recebimento da instalação, a FISCALIZAÇÃO procederá a uma cuidadosa verificação do equipamento fornecido e realizará rigorosos ensaios de funcionamento, com o objetivo de constatar se foram efetiva e exatamente fornecidos todos os itens das especificações. Nesta ocasião, o instalador deverá portar todo o ferramental e instrumental necessários, devidamente aferidos.

12.1 - Recebimento Provisório

Cumpridas todas as etapas contratadas e estando a instalação em pleno funcionamento, será formalizado o Recebimento Provisório dela, em documento de três vias. A partir desta data passar-se-á a contar o prazo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços, desde que entregue à FISCALIZAÇÃO a documentação técnica da obra relacionada a seguir:

- a) Originais do projeto de execução atualizado, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a obra (As Built).
- b) Certificado de garantia do instalador de que todos o material e mão de obra empregados são de primeira qualidade, bem como o compromisso de correção de todos os defeitos provenientes do uso normal da instalação e dos equipamentos, os quais porventura sobrevenham durante o prazo de 1 ano a contar da data do Recebimento Provisório.
- c) Caderno de elementos técnicos fornecidos pelo instalador, em 2 vias, contendo:
 - Manual de operação e manutenção da instalação, catálogos técnicos e cópias dos relatórios de partida dos equipamentos;
 - Jogo de desenhos contendo todos os diagramas elétricos de força e comando dos equipamentos e controles;
 - Certificados de garantia dos fabricantes dos equipamentos da obra.

12.2 - Recebimento Definitivo

Termo de recebimento definitivo da instalação contratada será lavrado 90 dias após o Recebimento Provisório referido no item anterior, também em 3 vias, e desde que tenham sido

atendidas todas as reclamações da FISCALIZAÇÃO em razão de defeitos ou imperfeições verificados em qualquer elemento das obras e serviços contratados.

13.0 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos, mas, no entanto, poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade.

14 .0 - GENERALIDADES

- a) A execução das instalações deverá atender ao contido nas especificações do projeto e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste caderno de especificação, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos.
- b) A Contratada é responsável pelas viagens, estadias, alimentação e transporte de toda mão de obra a seu encargo.
- c) A Contratada é responsável pela manutenção no local da instalação, de um Diário de Obra para anotação do andamento da execução dos serviços e de todos os eventos que possam implicar em alterações técnicas e prazos.
- d) A Contratada é responsável pela apresentação de uma lista efetiva do seu pessoal, antes do início de qualquer fase de execução de serviços, com os respectivos cartões de identificação onde devem constar o nome e a função do funcionário.
- e) A Contratada é responsável pelo fornecimento de andaimes e bancada de trabalho necessárias à execução das instalações.
- f) A Contratada é responsável pela manutenção da posse e pelo estado de conservação dos objetos de sua propriedade ou dos que estiverem sob sua responsabilidade.

- g) A Contratada é responsável pela manutenção do canteiro de serviço tão limpo quanto possível, removendo todos os materiais, equipamentos, sobras e instalações provisórias de modo a deixar os ambientes limpos antes do início dos testes finais de campo.
- h) Após a fabricação dos dutos e antes da montagem, a Contratada deverá informar tal fato à Contratante, para a respectiva inspeção. Somente após a inspeção e aprovação do Engenheiro Mecânico da Contratante é que poderá se dar início à montagem dos mesmos.
- i) Serão fornecidos todos os materiais e equipamentos, mão de obra e supervisão necessário à instalação, Start-Up e regulagem dos equipamentos, mesmo que não explícitos neste caderno de especificações.
- j) A execução dos serviços será feita através de instalador credenciado pelo fabricante dos equipamentos.
- k) A supervisão técnica será habilitada em nível de engenharia.
- l) Fornecimento de todos os detalhes dos serviços que sejam pertinentes à instalação.
- m) Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificação de projeto do equipamento, novos e em perfeitas condições.
- n) Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências a seu cargo, ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações.
- o) Não instalar os equipamentos na obra sem prévia fiscalização de engenheiro mecânico da Contratante.

15 .0 – MÉTODO DE CÁLCULO PARA VAZÃO DE EXAUSTÃO

Para o cálculo da vazão de exaustão da coifa foi utilizado o Método II, da norma NBR 72518, de 2.020.

As dimensões de coifa foram determinadas segundo as sobreposições mínimas da norma NBR 72518, de 2.020, considerando os blocos de cocção indicados em desenho/projeto.

AUTOR DO PROJETO E ESPECIFICAÇÕES	
Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues	CREA: 11017436975D-GO
Celular:	(062) 992177055
E-mail:	murilo@emeprojetos.com

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE AR CONDICIONADO			
Objeto:	Fornecimento e instalação de sistema de ar condicionado e ventilação		
Proprietário:	Universidade Federal de Goiás		
Obra:	COTEC – Cristalina/GO		
Endereço:	-----		
Cidade:	Goiás	Estado:	GO
Responsável Técnico:	Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues		
CREA:	CREA: 11017436975D-GO		
Revisão:	00	Data Revisão:	22/07/2022

1.0 - OBJETIVO

Este memorial tem como objetivo definir o tipo de sistema de ar condicionado a ser instalado e fornecido para o colégio tecnológico de Goiás, COTEC unidade de Cristalina, especificando os requisitos necessários para o seu fornecimento e instalação.

2.0 - GENERALIDADES

2.1 - Introdução

O sistema de ar condicionado projetado é uma instalação que objetiva assegurar as condições de temperatura, umidade, renovação de ar e filtragem adequadas, além de garantir as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes.

Os itens seguintes indicam as premissas que devem ser utilizadas no fornecimento e instalação dos sistemas.

2.2 - Normas técnicas

2.2.1 - Referências Gerais

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo as principais as abaixo relacionadas:

NBR	16401/2008	Instalações de ar-condicionado para conforto – Sistemas Centrais e Unitários
	Parte 1	Projetos das instalações;
	Parte 2	Parâmetros de conforto térmico;
	Parte 3	Qualidade do ar interior.
NBR	5410/2005	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR	6146/80	Invólucro de Equipamentos Elétricos - Proteção

NBR	7034/81	Materiais Isolantes Elétricos - Classificação
NBR	10151	Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimentos
NBR	10152	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR	12179	Tratamento acústico em recintos fechados

Estas normas poderão ser complementadas por publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- ARI - *"Air Conditioning and Refrigerating Institute"*;
- ASHRAE - *"American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers"*;
- ASME - *"American Society of Mechanical Engineers"*;
- NEC - *"National Electrical Code"*;
- NFPA - *"National Fire Protection Association"*;
- SMACNA - *"Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association"*;

Os materiais deverão ser novos, de classe, qualidade e grau adequados. Deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

3.0 - EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

Os serviços e fornecimentos abaixo relacionados serão de responsabilidade da Contratada:

- A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características desta especificação técnica, sendo que deverá ser informado à Fiscalização qualquer discordância entre a especificação e o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;
- Elaborar projeto executivo que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização antes do início das instalações, sendo que no projeto executivo deverão ser previstos os equipamentos propostos, pontos de dreno, pontos de força, diagramas elétricos de força e comando, detalhes construtivos de dutos e tubulações e de suas respectivas fixações;

- O instalador deverá quando da elaboração do projeto executivo realizar compatibilização com os demais projetos complementares como: projeto elétrico, acústico, luminotécnico, hidráulico, estrutural e de arquitetura entre outros. Caso seja necessária alteração no projeto proposto em virtude do processo de compatibilização, esta alteração deverá configurar no projeto executivo para que seja aprovada pela fiscalização do contratante;
- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;
- Rede frigorígena, rede elétrica e painéis elétricos necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema;
- Fornecimento de todos os dispositivos, ferramentas e instrumentos necessários à montagem e instalação;
- Todas as inspeções, testes, ensaios e balanceamentos;
- A embalagem e o **transporte horizontal e vertical** dos equipamentos, componentes e materiais até a obra;
- Serviços de montagem e identificação do sistema;
- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do sistema de ar condicionado completo;
- O orçamento apresentado junto com o projeto básico é apenas orientativo, devendo o instalador orçar todos os equipamentos, materiais e serviços necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema proposto em projeto.

3.1 - Critério de Similaridade

Os equipamentos e materiais que foram especificados em projeto são apenas referência, podendo os mesmos serem substituídos por equipamentos e materiais equivalentes desde que atendam o contido nesta especificação e sejam aprovados pela fiscalização do contratante. Para comprovação da equivalência deve ser apresentado ao Contratante, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de diagrama e cálculo psicométrico e catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais.

4.0- REDE FRIGORÍGENA

4.1 - Tubulação

As tubulações das redes frigorígenas deverão ser em tubos de cobre com a características abaixo:

DN ≤ Φ12:

- Norma: NBR 7541:2004;
- Material: Cobre;
- Liga: C12200 (Cu DHP);
- Tempera: Recozido Mole (O50);
- Espessura mínima da parede: 0,8 mm.

DN = Φ15:

- Norma: NBR 14.745:2010;
- Material: Cobre;
- Liga: C12200 (Cu DHP);
- Tempera: Recozido Mole (O50);
- Classe 02.

DN ≥ Φ15:

- Norma: NBR 13206:2010;
- Material: Cobre;
- Liga: C12200 (Cu DHP);
- Tempera: Encruada dura (H80);
- Classe I.

Os tubos, os isolantes e fixadores devem ser apresentados à fiscalização do contratante para aprovação antes do início da montagem dos mesmos. As tubulações podem ser do tipo maleável para evitar emendas ou em cobre rígido, devem estar livres de sujeiras, corrosões e obrigatoriamente tamponadas com tampões plásticos para evitar a contaminação antes do uso.

Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- NBR 7541:2004 - “Tubos de Cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado”;
- NBR 14.745:2010 - “Tubos de Cobre sem costura flexível para condução de fluídos”;
- NBR 13206:2010 - Tubos de Cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluídos”.

4.1.1 – Espessura Mínima das Tubulações de Cobre

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	DIÂMETRO NOMINAL (DN)	ESPESSURA MÍN. TUBULAÇÃO	TÊMPERA
Φ 6 mm	Φ 1 / 4”	0,80 mm	Recozido mole
Φ 10 mm	Φ 3 / 8”	0,80 mm	Recozido mole
Φ 12 mm	Φ 1 / 2”	0,80 mm	Recozido mole
Φ 15 mm	Φ 5 / 8”	1,00 mm	Recozido mole
Φ 15 mm	Φ 5 / 8”	1,00 mm	Encruada dura
Φ 22 mm	Φ 7 / 8”	1,10 mm	Encruada dura
Φ 28 mm	Φ 1 1/8”	1,20 mm	Encruada dura
Φ 35 mm	Φ 1 3/8”	1,40 mm	Encruada dura
Φ 42 mm	Φ 1 5/8”	1,40 mm	Encruada dura
Φ 54 mm	Φ 2 1/8”	1,50 mm	Encruada dura
Φ 66 mm	Φ 2 5/8”	1,50 mm	Encruada dura

4.2 - Conexões

Quando utilizado tubo rígido as conexões devem ser do tipo soldável, sendo que as mesmas devem ser forjadas, de fabricação industrial, fornecidas de acordo com a norma NBR 11720:2010 – “Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar”.

4.3- Isolamento térmico

O isolamento térmico deverá ser executado em espuma elastomérica referência Armacell, com estrutura celular fechada gerando efetiva barreira de vapor ao longo de toda a espessura do isolamento, devendo ser protegido com alumínio corrugado quando exposto às intempéries como sol e chuva. O material aplicado no isolamento deve ser não inflamável, não desenvolver fumaça tóxica, não gotejar quando exposto ao fogo e não utilizar CFC's no seu processo de fabricação.

A espessura do isolamento térmico deve ser de 19 mm tanto para a linha de sucção como para a de expansão, considerando-se coeficiente de condutibilidade de $0,038 \text{ W / (m.K)}$ e temperatura externa de 35°C com umidade relativa de 60%.

O isolamento só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

4.4 - Montagem

Toda a rede frigorígena deverá ser executada sempre que possível externamente às paredes, acima do forro ou por shafts de tubulações, fixada rigidamente através de perfis de ferro cantoneira.

A montagem dos tubos de cobre deverá ser precedida de uma adequada limpeza e desengraxamento interno e externo antes da confecção de soldas, os quais devem ser novamente vedados após a limpeza e somente abertos no momento de uso.

Durante a solda deve ser aplicado um pequeno fluxo de nitrogênio ou outro fluido inerte não inflamável, a fim de expulsar o oxigênio do interior da tubulação evitando a formação de óxido cuproso que é um sério contaminante do sistema.

Após a montagem e antes da carga de gás refrigerante, a tubulação deverá ser novamente lavada internamente com fluido desengraxante, posteriormente desidratada através de vácuo e quebra com nitrogênio extra-seco.

Após a verificação de que não existem vazamentos na tubulação, deve ser feito o vácuo do sistema frigorígeno que deverá ser executado com bombas especiais de vácuo, com capacidade adequada para o sistema em questão, de modo a conseguir um nível mínimo de 250 microns de vácuo.

As linhas de refrigerante deverão ser montadas com suas inclinações específicas necessárias para permitir escoamento e retorno de óleo ao compressor, devendo esta inclinação ser sempre na direção do fluxo refrigerante, com inclinação mínima de $0,5^{\circ}$.

Deve ser montado um sifão na linha de gás quente (descarga) que deixa o compressor, com o intuito de coletar óleo lubrificante na parada do mesmo, além de absorver vibrações e expansões da linha.

Quando o evaporador estiver acima do compressor deve ser montado um sifão invertido para prevenir a drenagem de líquido ao compressor, sendo que a parte superior do sifão deve estar acima do nível mais alto do evaporador.

4.5 - Fixação

Todos os tubos devem estar corretamente apoiados em suportes que permitam a dilatação e a contração geradas pelo aquecimento e resfriamento dos tubos.

Os suportes do tubo devem permitir também a passagem das vibrações geradas pela unidade à qual o tubo está fixado ou pelo refrigerante passando pelo tubo.

Os suportes devem ser instalados em intervalos não superiores a 3 metros entre cada um.

Um suporte deve estar localizado a não mais de 60 cm desde uma mudança de direção do tubo, do lado da conexão com o mais longo trecho de tubo.

Nos locais onde a tubulação é suportada sempre deve existir isolamento térmico e mecânico entre o suporte e o tubo, devendo a sua superfície ser grande o suficiente para evitar qualquer perfuração ou desgaste no isolamento.

Na transposição em laje e/ou alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com o material isolante e tubo PVC na bitola necessária, com posterior vedação completa do vão. Nos casos de transposição para o lado externo do prédio, as tubulações devem ser inclinadas, de modo a evitar a entrada de águas pluviais.

5.0 - REDE ELÉTRICA / QUADROS ELÉTRICOS

5.1 - Rede elétrica

5.1.2 -Tubulação

Todas as tubulações serão em PVC rígido, rosqueável, da marca Tigre, Wetzel ou Fortilit. As conexões serão obrigatoriamente do mesmo material.

Toda tubulação aparente instalada na parte externa da edificação será de ferro galvanizado, com suas conexões rosqueáveis. Toda tubulação deverá ser fixada por meio de abraçadeiras metálicas tipo cunha ou com vergalhão ou fita valsva de 1,50m e em toda mudança de direção e derivação, serão utilizados caixas de passagem do tipo condutele nas dimensões indicadas em projeto.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de aberturas de roscas.

Qualquer emenda deve garantir resistência mecânica equivalente a da tubulação, vedação suficiente, continuidade e regularidade da superfície interna.

O acabamento dos eletrodutos em todos os quadros e caixas de passagem deverá ser feito com bucha e arruela nas bitolas adequadas.

Todos os acessórios necessários para uma perfeita instalação dos eletrodutos deverão ser usados, tais como: Luva de Arremate, Junção, Curva Vertical 90° e/ou 45°, tampa para as caixas de passagem e condutes e Conector para Eletroduto, conforme o caso.

5.1.3 – Condutores

O menor cabo a ser usado no circuito de força será o de 2,5 mm², e no circuito de comando será o de 1,5 mm².

A bitola da fiação utilizada deve ser devidamente dimensionada de acordo com a norma NBR 5410/2004 assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, fusíveis, chave seccionadora...).

Os condutores nas instalações internas serão do tipo Antiflan, com isolamento de 750V (PVC 70 °C) para circuitos de energia normal.

Serão empregados condutores das marcas Condugel, Ficap, Alcoa ou similar.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados e/ou devidamente estanhados, sendo apenas permitidas as emendas em caixas de passagem. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas de passagem.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores usados, sendo que as emendas dos condutores de força do sistema deverão ser efetuadas com fita auto fusão seguida de fita isolante comum.

As ligações dos condutores aos bornes dos quadros de força e comando e dos quadros dos equipamentos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que:

- Os condutores de seção igual ou menor que 10mm^2 deverão ser ligados por meio de conectores adequados;
- Os condutores de seção maior que 10mm^2 poderão ser ligados por terminal YA-L e tubos termoencolhíveis.

Todos os condutores com seção superior a 10mm^2 deverão ser cabos. Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando finalizada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

A instalação dos condutores de terra deverá obedecer às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção.
- Serão devidamente protegidos por eletrodutos rígidos.

O emprego de condutores obedecerá rigorosamente à seguinte legenda de cores, conforme NBR 5410/2004:

- Fases A: vermelha; Fase B: branca; Fase C: marrom;
- Neutro: azul-claro;
- Terra: verde;
- Proteção: verde;
- Comando: preto.

Em todas as extremidades dos condutores serão obrigatoriamente identificados empregando-se para tanto anilhas plásticas conforme descritos em projeto.

5.1.4 - Pontos de Força

A energia elétrica de alimentação dos equipamentos deverá ser de boa qualidade, estável e atender aos seguintes requisitos:

- Variação da tensão: não superior a 10%;

- Desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;
- Desbalanceamento de corrente entre fases a plena carga: não superior a 10%.

5.2 - Quadros elétricos

Todas as carcaças de máquinas e motores, equipamentos, quadros elétricos e dutos de distribuição de ar deverão ser perfeitamente aterrados.

Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima # 14 formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes, devendo ser fabricados segundo os moldes dos quadros elétricos da Taunus, Cemar ou similar IP 55.

Quando a carga elétrica for superior a 25 KVA, o quadro deverá possuir barramento executado em barras de cobre eletrolítico revestidas com capas termoencolhíveis pintadas nas cores especificadas na ABNT.

Todos os cabos e/ou fios deverão ser arrumados no interior do quadro usando-se os artigos fabricados pela Dutoplast ou similar.

5.3 – Intertravamento e quadros elétricos

O detalhamento do projeto elétrico deverá contemplar todas as ligações dos pontos de força até os motores e demais equipamentos elétricos, bem como as interligações de controle e proteção, inclusive o intertravamento elétrico no circuito, que permitirá a entrada dos equipamentos em funcionamento dentro de uma sequência preestabelecida, bem como os quadros elétricos de proteção, comando e sinalização dos ventiladores-exaustores. **Os desenhos dos esquemas de controle e comando deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização e é de responsabilidade do instalador dos sistemas**

6.0 - REDES DE DRENAGEM DE CONDENSADO

As redes de dreno serão executadas em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, com diâmetro mínimo de 32 mm, formando um sifão com fecho hídrico. As drenagens deverão ser executadas individualmente para cada bandeja de condensado.

7.0 - UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR TIPO SPLIT

7.1 - Unidade Evaporadora

O gabinete da unidade evaporadora será metálico com proteção contra corrosão e pintura de acabamento, ou em plástico ABS de alto impacto. Deverá ser revestido internamente com isolamento termoacústico que permita a sua limpeza, tal como a espuma elastomérica, não sendo aceites lã de vidro ou outros materiais porosos. Deverá ser fornecido com dispositivos de insuflação de ar com aletas reguláveis e filtro de ar removível co classe de filtragem G3 (ABNT).

Os principais tipos de unidades evaporadoras podem ser instaladas da seguinte forma:

- Aparente em parede (*hi-wall*);
- Aparente sob o teto (*underceiling* ou piso-teto);
- Embutida no entreforro (cassete), com área de insuflação aparente, faceando o forro;
- Embutida normalmente em entre forro (*built-in*), para uso com dutos.

7.2 - Unidade Condensadora

O gabinete da unidade condensadora será metálico com proteção contra corrosão e pintura de acabamento, ou gabinete em plástico ABS de alto impacto, próprios para instalação ao tempo. Em regiões litorâneas as aletas deverão ser de cobre ou alumínio revestido com produto para proteção contra corrosão galvânica.

7.3 - Circuito Frigorífico

Deverá ser confeccionado em tubos de cobre sem costura, e ser fornecido com carga completa de refrigerante.

Os aparelhos deverão ser dotados de compressores *scroll* ou rotativo com tecnologia INVERTER, devendo ser utilizado preferencialmente o gás refrigerante R407C. Deve-se tomar a devida atenção quanto a espessura da parede das tubulações frigorígenas quando se utilizar o R410A pois o mesmo possui pressões de trabalho superiores ao R407C e o R22.

As interligações frigoríficas entre as unidades evaporadoras e condensadoras deverão ser executadas conforme as recomendações do fabricante em suas formas construtivas e nas bitolas das tubulações.

A ligação ao circuito frigorífico deverá ser executada com conexões padronizadas, fabricadas por processo industrial, não se admitindo a utilização de peças improvisadas no local da obra.

Os aparelhos deverão apresentar nível de ruído compatíveis com as Normas:

- NBR 10.151 – Avaliação de ruídos em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade;
- NBR 10.152 – Níveis de ruído para conforto acústico.

7.5 – Eficiência

Os condicionadores de ar tipo split system hi-wall de parede com capacidade frigorífica menor que 36.000 BTU/h deverão apresentar índice mínimo de eficiência energética - COP de 2,39 W/W (potência frigorífica/potência elétrica), conforme Tabela 2 do Art. 5º - Anexo I da Portaria Interministerial nº 364, de 24/12/2007.

8 – GABINETES DE VENTILAÇÃO

Os exaustores e ventiladores deverão ser do tipo centrífugo, com rotor e carcaça construídos em aço galvanizado. O rotor deverá ser de simples aspiração, com as pás voltadas para frente (sirocco), balanceado estática e dinamicamente, com eixo de aço carbono operando sobre mancais de rolamento do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente. O gabinete deverá ser em estrutura de perfis de alumínio extrudado, com painéis removíveis, permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador. O assentamento dos painéis é feito sobre tiras de borracha adesiva, fazendo a vedação contra a infiltração de ar desejada.

A carcaça será construída de forma a proporcionar o escoamento do ar sem turbulências e com baixo nível de ruído. O acionamento será através de polias sulcadas e correias em “V” de fibras sintéticas, sendo a polia motora regulável para permitir o ajuste da rotação do ventilador.

O motor elétrico será trifásico de indução e rotor tipo gaiola, admitindo-se o uso de motores monofásicos para potências de até 01 CV. O motor deverá ser montado sobre base esticadora, de modo a possibilitar a regulação da tensão sobre as correias.

Os exaustores e ventiladores deverão ser fornecidos com:

Acabamento em pintura epóxi;

Base regulável para o motor;

Flanges e contra-flanges;

Tela de proteção na aspiração ou descarga conforme o caso;

Protetor de polias e correias;

Base única para o motor e ventilador;

Damper para regulagem da vazão na descarga;

Construção para instalação ao tempo quando instalado de forma desabrigada.

9 - GARANTIA

O fornecimento dará garantia total dos equipamentos, materiais e acessórios instalados, assim como do bom funcionamento do conjunto fornecido durante o período mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data da emissão do termo de recebimento provisório do mesmo. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento reconhecidamente defeituoso. Esses serviços garantidos incluem a mão-de-obra necessária.

10 - NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES

A Contratada tomará como referências as normas da ABNT e códigos locais vigentes, bem como providenciará todas as licenças, taxas e despesas que envolvam os serviços, todo o seguro do material e equipamentos sob sua responsabilidade, seguro de acidentes de trabalho para todos os envolvidos na obra, registrar a obra junto ao CREA-GO e instalar placa no local da obra, com nome do responsável técnico, bem como a razão social da firma, endereço, telefone e o objeto da instalação.

11 - COOPERAÇÃO COM FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA

A Contratada cooperará de maneira ampla com todas as outras firmas que venham a participar da obra, fornecendo todo o tipo de informação, de modo a permitir e auxiliar o trabalho das outras partes.

12 - RECEBIMENTO

Como condição prévia e indispensável ao recebimento da instalação, a FISCALIZAÇÃO procederá a uma cuidadosa verificação do equipamento fornecido e realizará rigorosos ensaios de funcionamento, com o objetivo de constatar se foram efetiva e exatamente fornecidos todos os itens das especificações. Nesta ocasião, o instalador deverá portar todo o ferramental e instrumental necessários, devidamente aferidos.

12.1 - Recebimento Provisório

Cumpridas todas as etapas contratadas e estando a instalação em pleno funcionamento, será formalizado o Recebimento Provisório dela, em documento de três vias. A partir desta data passar-se-á a contar o prazo de garantia dos materiais, equipamentos e serviços, desde que entregue à FISCALIZAÇÃO a documentação técnica da obra relacionada a seguir:

- a) Originais do projeto de execução atualizado, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a obra (As Built);
- b) Certificado de garantia do instalador de que todos o material e mão de obra empregados são de primeira qualidade, bem como o compromisso de correção de todos os defeitos provenientes do uso normal da instalação e dos equipamentos, os quais porventura sobrevenham durante o prazo de 1 ano a contar da data do Recebimento Provisório;
- c) Caderno de elementos técnicos fornecidos pelo instalador, em 2 vias, contendo:
 - Manual de operação e manutenção da instalação, catálogos técnicos e cópias dos relatórios de partida dos equipamentos;

- Jogo de desenhos contendo todos os diagramas elétricos de força e comando dos equipamentos e controles;
- Certificados de garantia dos fabricantes dos equipamentos da obra.

12.2 - Recebimento Definitivo

Termo de recebimento definitivo da instalação contratada será lavrado 90 dias após o Recebimento Provisório referido no item anterior, também em 3 vias, e desde que tenham sido atendidas todas as reclamações da FISCALIZAÇÃO em razão de defeitos ou imperfeições verificados em qualquer elemento das obras e serviços contratados.

13.0 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos, mas, no entanto, poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade.

14 .0 - GENERALIDADES

- a) A execução das instalações deverá atender ao contido nas especificações do projeto e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste caderno de especificação, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos;
- b) A Contratada é responsável pelas viagens, estadias, alimentação e transporte de toda mão de obra a seu encargo;
- c) A Contratada é responsável pela manutenção no local da instalação, de um Diário de Obra para anotação do andamento da execução dos serviços e de todos os eventos que possam implicar em alterações técnicas e prazos;
- d) A Contratada é responsável pela apresentação de uma lista efetiva do seu pessoal, antes do início de qualquer fase de execução de serviços, com os respectivos cartões de identificação onde devem constar o nome e a função do funcionário;

- e) A Contratada é responsável pelo fornecimento de andaimes e bancada de trabalho necessárias à execução das instalações;
- f) A Contratada é responsável pela manutenção da posse e pelo estado de conservação dos objetos de sua propriedade ou dos que estiverem sob sua responsabilidade;
- g) A Contratada é responsável pela manutenção do canteiro de serviço tão limpo quanto possível, removendo todos os materiais, equipamentos, sobras e instalações provisórias de modo a deixar os ambientes limpos antes do início dos testes finais de campo;
- h) Após a fabricação dos dutos e antes da montagem, a Contratada deverá informar tal fato à Contratante, para a respectiva inspeção. Somente após a inspeção e aprovação do engenheiro mecânico da Contratante é que poderá se dar início à montagem dos mesmos;
- i) Serão fornecidos todos os materiais e equipamentos, mão de obra e supervisão necessária à instalação, Start-Up e regulagem dos equipamentos, mesmo que não explícitos neste caderno de especificações;
- j) A execução dos serviços será feita através de instalador credenciado pelo fabricante dos equipamentos;
- k) A supervisão técnica será habilitada em nível de engenharia;
- l) Fornecimento de todos os detalhes dos serviços que sejam pertinentes à instalação;
- m) Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificação de projeto do equipamento, novos e em perfeitas condições;
- n) Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências a seu cargo, ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações;
- o) Não instalar os equipamentos na obra sem prévia fiscalização de engenheiro mecânico da Contratante.

AUTOR DO PROJETO E ESPECIFICAÇÕES	
Eng. Mecânico Murilo Henrique Rodrigues	CREA: 11017436975D-GO
Celular:	(062) 992177055
E-mail:	murilo@emeprojetos.com