

**MEMORIAL DESCRITIVO – CLIMATIZAÇÃO/EXAUSTÃO**

**CRECHE 10 SALAS – BOM CONSELHO**

**PROJETO BASICO**

**SEPE - SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS**

Simone Benevides de Pinho Nunes

**Secretária de Estado**

Ana Paula Cascão

**Secretária Executiva de Projetos**

**Responsável pela Elaboração**

Alexandre Bezerra Vieira filho

Engenheiro Mecânico

CREA: 1820423301

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento, parte integrante do Termo de Referência, cujo objeto é implantar um sistema de ar-condicionado, utilizando equipamentos do tipo split e ventilação mecânica para renovação de ar, onde tem por finalidade estabelecer as etapas, objetivos e recomendações que deverão ser utilizados para o projeto e a execução das obras.

### 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este Caderno de Especificações estabelece normas gerais e específicas, métodos de trabalho e padrões de conduta para projeto de implantação do sistema de ar-condicionado do tipo split. Deverá ser considerado como complementar aos desenhos de execução dos projetos e demais documentos contratuais, dessa maneira as questões não tratadas nesse documento deverão ser dirimidas com o órgão responsável.

### 1.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS

Descrição, caracterizações preliminares e funcionais da implantação do sistema de ar-condicionado e especificações técnicas dos equipamentos nos referidos ambientes.

A obra consistirá em:

Térreo:

- a) Fornecimento e instalação de 10 (dez) splits cassete de 60.000 BTU/h, fabricação nacional, com gás R410-A;
- b) Fornecimento e instalação de 10 (dez) splits cassete de 48.000 BTU/h, fabricação nacional, com gás R410-A;
- c) Fornecimento e instalação de 01 (um) split cassete de 36.000 BTU/h, fabricação nacional, com gás R410-A;
- d) Fornecimento e instalação de 02 (dois) splits hiwall de 24.000 BTU/h, fabricação nacional, com gás R410-A;
- e) Fornecimento e instalação de 01 (um) split hiwall de 18.000 BTU/h, fabricação nacional, com gás R410-A;
- f) Fornecimento e instalação de 03 (três) split hiwall de 12.000 BTU/h, fabricação nacional, com gás R410-A;
- g) Fornecimento e instalação de 02 (duas) caixas de ventilação 3092 m<sup>3</sup>/h.
- h) Fornecimento e instalação de 01 (uma) caixa de ventilação 1445 m<sup>3</sup>/h.

- i) Fornecimento e instalação de 08 (oito) caixas de ventilação 944 m<sup>3</sup>/h.
- j) Fornecimento e instalação de 02 (duas) caixa de ventilação 580 m<sup>3</sup>/h.
- k) Fornecimento e instalação de 01 (uma) caixa de ventilação 304 m<sup>3</sup>/h.
- l) Fornecimento e instalação de 01 (um) exaustor 1040 m<sup>3</sup>/h.
- m) Fornecimento e instalação de 02 (dois) exaustores 248 m<sup>3</sup>/h.
- n) Fornecimento e instalação de Dutos, tubulações, Grelhas e acessórios que contemplam o sistema de climatização e ventilação.

### 1.2.1 RELAÇÃO DAS PRANCHAS

GOVPE-SPE-REC-CRECHE5-CLI-GERL-E-001

GOVPE-SPE-REC-CRECHE5-CLI-GERL-E-002

### 1.3 BASES DE SUSTENTAÇÃO, PISOS E ALVENARIAS:

Sustentação das unidades evaporadoras do sistema deverão ser constituída por varão roscado, parabolt e/ou cantoneiras de perfil “L” de 1.1/2” x 1.1/2” x 1/4”, respectivamente, da Gerdau ou modelo equivalente. Toda estrutura deverá formar um sistema rígido e resistente a carga prevista. Todas as bases deverão ser testadas quanto a sua integridade estrutural. Todas as bases deverão ser pintadas. As superfícies das estruturas de ferro devem ser tratadas e protegidas contra corrosão. Assim todas as bases receberão pintura anticorrosiva. A preparação das superfícies deve ser realizada por meio de jateamento abrasivo com granalhas, padrão metal quase branco, grau Sa 2 ½”. A pintura deverá ser de resina Epóxi, Epóxi alcatrão de hulha e resina de poliuretano / acrílico. A pintura anticorrosiva deve ser efetuada com, no mínimo, duas demãos. Antes da pintura deve-se inspecionar a existência de ferrugem ou óxido aderente nas barras de aço. Nova inspeção deverá ser realizada após a pintura para analisar pontos não cobertos pela tinta. As recomendações do fabricante devem ser observadas quanto ao tempo de preparo, tempo de aplicação e número de demãos. Devem ser instalados coxins entre as unidades e as cantoneiras de ferro. Todas as unidades condensadoras deverão ser montadas sobre calços do tipo vibra-stop ou similar compatíveis com a massa dos equipamentos.

As unidades externas do sistema deverão ser montadas sobre a laje, conforme projeto. Todas as unidades condensadoras deverão ser montadas sobre calços do tipo vibra-stop ou similar compatíveis com a massa dos equipamentos.

## 1.4 TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

As bitolas das tubulações de fluido refrigerante e dos cabos elétricos devem ser dimensionadas conforme especificações do fabricante dos equipamentos. Essas unidades deverão ser instaladas sobre coxins de borracha apropriados para as cargas dos equipamentos, conforme determinado pelo fabricante.

Todas as tubulações frigorígenas devem ser em cobre rígido. As tubulações de cobre deverão possuir espessuras conforme indicação do fabricante dos equipamentos.

O isolamento térmico das tubulações deverá ser em espuma elastomérica, referência Armacell ou equivalente. Todas as tubulações deverão receber fita de acabamento em PVC e alumínio liso nos trechos externos.

Todas as tubulações deverão ser envoltas por fita de acabamento em PVC, na cor branca. Os trechos visíveis das tubulações deverão ser envoltos, além da fita de acabamento em PVC, por alumínio liso, servindo de proteção mecânica.

Todas as tubulações que não forem embutidas deverão ser presas por abraçadeiras galvanizadas, referência Walsywa tipo “B” ou equivalente. Usar juntas de borracha, de 2 mm de espessura, entre abraçadeiras e tubos.

Todas as tubulações frigorígenas e elétricas deverão correr presas por abraçadeiras, fixadas a cada dois metros.

Na transposição de alvenarias usar tubo PVC para passagem das tubulações, com posterior fechamento das aberturas, conforme padrão.

Na transposição de paredes para o exterior, prevê inclinação da tubulação para baixo.

Próximo a unidade deverá ser instalada uma chave seccionadora com fusível com características de ruptura equivalentes, conforme norma NBR 5410.

Todas as ligações elétricas deverão ser realizadas com a utilização de eletrodutos, curvas, caixas de passagens, seal tube, box de entrada dos condensadores e todos os acessórios necessários ao perfeito funcionamento.

Deverá ser instalado condutor de proteção, ou seja, um aterramento. Todos os equipamentos deverão ser aterrados.

A voltagem suprida deverá estar de acordo com a voltagem da placa indicativa. A voltagem entre as fases deve ser equilibrada dentro de 2% de desbalanceamento e a corrente dentro de 10%, com compressor em funcionamento.

Todas as tubulações frigoríficas e elétricas deverão ser embutidas em paredes e/ou passar pelo piso ou sobre o forro, nunca ficando visíveis no interior dos ambientes.

Todas as tubulações elétricas e frigorígenas deverão ser passadas durante as obras de reforma civil, ou seja concomitantemente com as construções de pisos, paredes e forro. Isso evitará re-trabalho com a quebra e reconstrução desses elementos.

## 1.5 DRENAGEM:

Os drenos das unidades evaporadoras deverão ser fornecidos em tubos PVC com a bitola indicada pelo fabricante e serem isolados com tubo elastomérico, mesmo os embutidos nas paredes, acima do forro e por baixo do piso e ser encaminhados aos ralos sifonados ou áreas de descarga conforme apresentado em projeto.

Os tubos de isolamento elastomérico não deverão ser cortados na longitudinal para evitar vazamentos. Além disso, os tubos deverão ser colados com adesivo adequado nos pontos de encontro com outros trechos de tubos.

Todos os drenos deverão ser instalados antes que os pisos e paredes sejam finalizados, evitando a quebra dos mesmos depois de prontos.

## 1.6 OUTROS:

Após a instalação, todo o sistema deverá ser balanceado térmica e mecanicamente, para garantir que os equipamentos operem dentro das melhores faixas de rendimento e para que todos os ambientes sejam climatizados adequadamente.

Todos os furos realizados em paredes, piso, laje e forro deverão ser fechados e testados quanto a vazamentos e infiltrações.

A empresa contratada para execução das instalações dos condicionadores de ar deve ser credenciada pelo fabricante dos equipamentos. Também deverão apresentar a carta de credenciamento devidamente atestada e atualizada.

As unidades evaporadoras e condensadoras deverão ser do mesmo fabricante e devem ser perfeitamente compatíveis, bem como os seus componentes e acessórios.

Deverá ser instalado um disjuntor para cada equipamento em local determinado em projeto, locados em quadros elétricos. Todas as instalações deverão obedecer às normas existentes e as boas práticas de engenharia.

Todos os equipamentos devem ser identificados na sua parte frontal, com plaqueta de acrílico na cor preta com letras brancas, contendo o indicado na tabela abaixo:

**OBS.: O campo “AMBIENTE” deverá ser preenchido com codificação conforme projeto. A mesma codificação deverá ser programada no controle central.**

\_\_\_\_\_  
MARCA

\_\_\_\_\_  
MODELO

Nº DE SÉRIE \_\_\_\_\_

DATA DA FABRICAÇÃO \_\_\_\_\_

CAPACIDADE \_\_\_\_\_

AMBIENTE \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1.7 NORMAS DE EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES DE SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO

As instalações serão executadas respeitando-se as normas da ABNT para cada caso, onde houver omissão da ABNT, serão consideradas as normas internacionais aplicáveis.

De maneira geral será obedecida a NBR – 16401. Para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço. As normas de construção dos materiais e equipamentos complementadas por:

ANSI - "American National Standards Institute";

ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute";

ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";

ASME - "American Society of Mechanical Engineers";

ASTM - "American Society for Testing and Materials";

NEC - "National Electrical Code";

NEBB - "National Environmental Balancing Bureau"

## 1.8 DETALHAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS

As características descritas a seguir buscam apresentar condições básicas para um perfeito fornecimento, cabendo à Contratada sua avaliação, adaptação aos seus específicos equipamentos e complementação de forma a garantir a obediência às normas, às exigências de segurança e à eficiência operacional da instalação.

A fabricação dos equipamentos estará rigorosamente dentro dos padrões de projeto e de acordo com a presente especificação. As técnicas de fabricação e a mão de obra a ser empregada, serão compatíveis com as normas mencionadas na sua última edição.

Todos os materiais empregados na fabricação dos equipamentos serão novos e de qualidade, composição e propriedades adequadas aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticas usuais de fabricação, obedecendo às últimas especificações das normas de referência.

A Contratada comunicará à Contratante os casos de erros e/ou omissões relevantes nesta Especificação Técnica, solicitando instruções antes de iniciar a fabricação.

## 1.9 UNIDADES CONDENSADORAS

Os aparelhos fornecidos pela contratada, serão novos. Os citados equipamentos possuem os seguintes componentes e características:

**Gabinete Metálico:** de construção robusta com chapas e perfis de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento de base epóxi, na cor padrão do fabricante, possuindo painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.

Os compressores serão montados em bases antivibratórias, sendo conectados as linhas de sucção e descarga por intermédio de porcas curtas. Devem ser pré-carregados com óleo, e ter proteção contra inversão de fases, resistência para aquecimento do óleo no cárter, sensores de pressão e temperatura de descarga além de temporizador retardo anti-ciclagem. Deverão possuir garantia mínima de 03 anos pela fabricante;

Pressostato de alta, sensores de alta e baixa pressão, válvulas de serviço na sucção e descarga e aquecedor de óleo acionado pelo variador de frequência, devem complementar a proteção do compressor e circuito frigorífico.

O sistema deverá possuir proteções como pressostato de alta pressão com desarme em 4,8MPa e rearme em 37MPa (falha no controle normal). Controle de pressão normal deverá ser via sensores de temperatura de condensação e temperatura externa que combinados no microprocessador do equipamento resultarão em variação da rotação (velocidade) do ventilador axial controlada por mini-inversor de baixa potência e em caso de sobrecarga sobre a rotação do compressor via alteração da frequência no inversor de frequência principal.

O controle de capacidade geral será realizado no modo de refrigeração e aquecimento através da análise das temperaturas internas de evaporação de cada evaporador, sendo selecionada a menor como referência para definição da rotação do compressor (deslocamento volumétrico necessário). O controle de capacidade individual de cada unidade interna será realizado pelo cálculo do superaquecimento, considerada a diferença entre a temperatura de evaporação detectada em cada evaporador e a temperatura de retorno de cada circuito no retorno para o condensador. A temperatura de evaporação é obtida em sensor interno do evaporador e a temperatura de retorno superaquecida nos sensores individuais das entradas de sucção do condensador. O resultado será utilizado para operação individualizada de cada atuador proporcional (Motor de Passo) encaixado na cabeça das válvulas de expansão eletrônicas lineares seladas (PMV) com circuito de controle a seis fios com acionamento por pulsos de 12VCC.

**Trocador de Calor:** Serpentina para condensação a gás, construída em tubos de cobre, com ranhurado interno, com aletas em chapas de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre tubos e aletas deveser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto, elevada eficiência na troca de calor. Todo o trocador deveser recoberto com película acrílica para proteção anticorrosiva.

**Ventiladores e Motores de Acionamento:** As unidades condensadoras deveser dotadas de um sistema de ventilação forçada, para promover a passagem do ar de condensação, pelo trocador de calor constituído de hélices de quatro pás, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, deveser balanceadas estática e dinamicamente. As hélices serão acopladas e

travadas por parafusos, diretamente ao eixo dos motores de acionamento. Os motores de acionamento dos ventiladores, serão trifásico 380 V/ 60 Hz, de alta eficiência, controlados por inversor, para variação da rotação do ventilador em função da massa de gás refrigerante a ser condensada.

## **1.10 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DOS EQUIPAMENTOS**

A unidades será ligada a um quadro novo, também utilizando disjuntor de acordo com o especificado pelos fabricantes e pelas boas normas e procedimentos de engenharia.

### **OBSERVAÇÕES:**

Para interligação elétrica entre as Unidades Condensadoras e Evaporadoras, seguir dimensionamento e instruções dos fabricantes dos equipamentos;

Os cabamentos elétricos, utilizados neste projeto, serão constituídas por condutores de cobre, fabricação Pirelli, Siemens ou equivalente. E os demais materiais elétricos empregados, de fabricação Siemens ou equivalente;

Todas as massas metálicas deverão ser aterradas, tais como gabinetes, carcaças de motores, tubulações, etc.

## **1.11 DRENAGEM DE CONDENSADO**

Será feita a partir da Unidade Evaporadora (interna), utilizando-se de tubulação de PVC soldável, com diâmetro de 25 mm e de 32 mm, inclinação de 2%, isolação térmica em isotubo elastomérico, e o encaminhamento indicado no projeto e na vistoria de início de obra. Para receber o dreno do equipamento, deverá ser instalado ponto de drenagem.

## **1.12 FILTRAGEM DE AR**

Os filtros do evaporador deverão ser da classe ABNT – G4 devem ser microbicidas, fornecidos com certificado do fabricante confirmando a classe de filtragem. Os elementos filtrantes deverão possuir junta de vedação (padrão TROX, BECKINS, IMAPA, ECO TECH ou similar). Deverão ser instalados filtros classe G4 nos retornos de entreforro na parede da casa de máquinas.

## **1.13 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO**

A Instalação dos equipamentos deverá ser feita por profissionais credenciados pelos fabricantes dos equipamentos fornecidos e o “start-up” será feito, conjuntamente, pelas empresas de fornecimento e instalação. A Instalação será feita em quadro já existente em um disjuntor reserva.

## **1.14 START-UP: TESTE E MEDIÇÕES**

Antes do recebimento provisório, deverão ser executados pelo instalador todos os testes e medições de pressões, temperaturas e vazões de todos os condicionadores e demais elementos que compõem o sistema, ressaltando que, exceto o balanceamento de ar dos condicionadores,

tomada de ar exterior e retorno, as grandezas termodinâmicas devem ser ajustadas, em razão da carga térmica. O preenchimento das fichas de start-up deverá ser acompanhado pela fiscalização, devendo ser comunicada previamente da data programada.

Se na data agendada não for possível efetuar a partida do sistema, na sua totalidade, devido à constatação de falhas, a contratada poderá arcar com os custos relativos à fiscalização.

Para a realização dos serviços, o instalador deverá estar munido de manifold, termômetro digital, alicate amperímetro, alicate wattímetro ou cossifímetro, anemômetro, decibelímetro, tacômetro, manômetro, se for o caso, e demais instrumentos necessários.

PARA ABASTECIMENTO DA CARGA DE REFRIGERANTE UTILIZAR SEMPRE JUNTA DE INSPEÇÃO DA LINHA DE LÍQUIDO. ESTA VÁLVULA DE SERVIÇO (LINHA DE LÍQUIDO) DEVERÁ ESTAR DEVIDAMENTE FECHADA, PARA QUE NENHUMA MASSA DE REFRIGERANTE RETORNE PARA O COMPRESSOR.

### **1.15 INSTRUMENTAL, FERRAMENTAL E MATERIAL**

Além dos instrumentos, o instalador deverá estar provido de gás refrigerante, nitrogênio, vacuômetro, bomba de vácuo adequada, chave catraca e outros elementos necessários à instalação do sistema, recomendados pela boa técnica. O vacuômetro deverá ser eletrônico com capacidade para ler os baixos níveis de vácuo requeridos.

Vácuo só poderá ser efetuado com o uso de vacuômetro eletrônico.

### **1.16 MANUTENÇÃO**

O instalador deverá efetuar manutenção integral, preventiva e corretiva do sistema, assumindo todas as despesas decorrentes dos serviços e materiais a serem utilizados, sem ônus adicionais, num período de 90 (noventa) dias após o Termo de Recebimento Definitivo.

Os serviços deverão ser executados em consonância com o PMOC, relatórios e demais procedimentos padrão, devidamente preenchidos e assinados pelo responsável técnico de engenharia mecânica.

Todas as irregularidades constatadas, bem como, a falta de componentes especificados, deverão ser tempestivamente corrigidas.

### **1.17 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

Deverão ser fornecidos, além dos catálogos técnicos e as-built mencionados, os manuais de instalação, operação e manutenção emitidos pelo fabricante, certificados de garantia, cópia das fichas de partida e procedimento de operação, aposto na tampa frontal dos quadros elétricos ou condicionadores e demais documentos previstos no check list para recebimento de documentação técnica.

A referida documentação deverá estar acondicionada em pasta, com plástico transparente, para inserção dos documentos impressos, contendo na capa o tipo de instalação e unidade.

Após a instalação do sistema de climatização, a empresa instaladora deverá realizar o As Built da obra.

Todos os documentos, sem exceção, deverão estar escritos na língua portuguesa.

A falta dos documentos, ou mesmo de parte deles, é caracterizada como pendência de obra, sujeitando-se o instalador às penalidades previstas no contrato.

## **1.18 RETOQUES, REVESTIMENTOS, PISO E PINTURA**

Serão de responsabilidade do instalador todos os serviços complementares e de retoques inerentes à instalação dos equipamentos, tais como: retoques de piso, paredes, pintura, remoção de ferro, etc., devendo ser mantidos os acabamentos originais.

## **1.19 LIMPEZA**

Durante o desenrolar dos serviços a limpeza será intensiva. Sendo que, após a conclusão das instalações, proceder-se-á a completa limpeza e remoção de todos os entulhos resultantes da obra.

## **1.20 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – NORMALIZAÇÃO:**

Todas as instalações deverão ser executadas, ensaiadas e testadas de acordo com as seguintes normas:

NBR 5410 da ABNT;

NBR 5419 da ABNT;

NEC – National Electrical Code;

Normas aplicáveis da ANSI e NEMA;

Concessionária local.

### **1.20.1 ELETRODUTOS**

Em instalações embutidas, os eletrodutos serão em PVC rígido classe A roscável, atendendo as exigências da norma ABNT EV – 744 e NBR 6150 e aprovação em ensaios exigidos pelas normas (Teste de Flamabilidade de Matérias – Queima Vertical, etc.), com luvas e curvas pré-fabricadas quando necessário, salvo outra indicação no projeto, com bitolas e espessuras indicadas no projeto. Nas instalações aparentes (externas) deverão ser utilizados eletrodutos em ferro galvanizado a fogo nas bitolas indicadas no projeto.

### **1.20.2 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO**

Os quadros serão confeccionados em chapas de aço Nº 14 USG, com tratamento antiferrugem em processo eletrostático ou químico, pintura epóxi na cor cinza, ou tinta vinílica de padrão ou cor equivalente. Grau de proteção IP-40. Deve possuir barramentos de cobre, dimensionados no projeto, e que atenda as normas NBR 6808/198L. Deverá ser usado tanto com disjuntores DIN (padrão europeu) como disjuntores UL (padrão americano). Todas as partes não pintadas devem

receber processo de bicromatização.

As portas serão confeccionadas com chapas de aço Nº 16USG com trinco ou fenda.

As sobre tampas serão confeccionadas com chapas de aço Nº 18 USG ou em acrílico vazada para passagem do acionamento dos disjuntores e instalação das chaves seletoras.

Placas de montagem ajustável em chapa 1,9 mm (14 USG) com barramentos de cobre eletrolítico de alto grau de pureza instalado sobre isoladores de epóxi rigidamente estruturados.

Os disjuntores serão instalados em trilhos de aço identificado com etiquetas adesivas com molduras e visor removível.

O quadro, o disjuntor geral e as chaves seletoras devem ser identificadas com plaqueta em acrílico pantografada.

FABRICANTES: AÇO: INELSA, ELMETA, ELFORT, EQUIVALENTE OU DE QUALIDADE SUPERIOR.

### 1.20.3 DISJUNTORES

Serão em caixa moldada, fixo com corrente nominal fixa ou regulável, tensão nominal mínima de 220 V e máxima de 600V, disparadores para sobrecarga (sobretensão) e curto circuito (sobre corrente). Poderão ser padrão europeu (DIN / IEC) ou padrão americano (UL / NEMA).

Para utilização em circuito terminais, usar disjuntores monoplares com correntes nominais de 5A à 100 A, corrente de ruptura mínima de 4 kA, modelo 5SXI da SIEMENS. Para uso de proteção de circuitos indutivos (lâmpadas fluorescentes, moto-bomba, etc) usar disjuntores C, e para proteção de equipamentos eletroeletrônicos (microcomputadores, etc) usar disjuntores B.

Na utilização em circuito terminais usar disjuntores tripolares com corrente nominal de 15 à 125 A, corrente de ruptura mínima de 10 KA, CQD ou ED6 da SIEMENS.

Na utilização em circuito de proteção geral, usar disjuntores tripolares com corrente superior a 125 A, corrente de ruptura mínima de 20Ka, modelo FXD da SIEMENS.

FABRICANTES: SIEMENS, EQUIVALENTE OU DE QUALIDADE SUPERIOR.

### 1.20.4 CONDUTORES

Circuitos Terminais: serão feitos com cabos flexíveis (compostos de fios de cobre nu, têmpera mole com encordoamento classe 5 da NBR 6880; isolamento termoplástico à base de cloreto de polivinila (PVC) para temperatura de operação de 70 °C. A seção mínima a ser utilizada é de 2,5 mm<sup>2</sup> para iluminação e 4,0 mm<sup>2</sup> para tomadas.

Alimentadores dos Quadros: serão do tipo SINTENAX antichama, isolamento 1KV. Serão compostos de fios de cobre nu, têmpera mole com encordoamento classe 5 da NBR 6880; isolamento termoplástico à base de cloreto de polivinila (PVC) para temperatura de operação de 70 °C antichama.

Código de Cores: As fiações elétricas das redes comuns e estabilizadas, serão diferenciadas através de cores, para evitar-se a conexão indevida e perigosa entre diferentes fontes, sendo

\* Rede Estabilizada:

\* Fase Comum (vermelha)

\*Neutro Comum (azul-claro)

\*Terra (verde-amarelo)

· Rede Fabricante:

\*Fase Comum (preto)

\*Neutro Comum (branco)

\*Terra (verde)

\* Retorno (amarelo)

FABRICANTE: PIRELLI, FICAP OU ALCOA, EQUIVALENTE OU DE QUALIDADE SUPERIOR.

Considerações:

Os circuitos terminais devem ser identificados sua origem, nas caixas de passagem e terminações através de planilhas com a numeração de acordo com o projeto.

Não serão permitidas emendas nos condutores, no interior de eletrodutos e quadros elétricos, caso sejam necessários, deverão ser executadas no interior das caixas. Utilizar solda elétrica, fita de alta-(fusão de fita isolante de baixa tensão).

Os circuitos alimentadores devem ter seus cabos identificados com as fases R, S e T e N para neutro, o condutor terra deve ser identificado com uma planilha de cor verde.

Nas terminações entre cabos disjuntores, cabos–tomadas, etc, utilizar terminais pré-isolados de pressão e compressão para bitola do cabo especificado. Não será permitida a colocação diretamente dos cabos nas devidas terminações sem a utilização dos terminais.

Deverá sempre ser mantido o mesmo padrão de cores para as cabeções de instalação elétricas do início ao fim dos serviços, ou seja, se iniciar os serviços com a cor verde para o condutor terra, não será permitido o uso da cor verde-amarelo no decorrer dos serviços e sim sempre o mesmo padrão de cores, cor verde.

Os cabos elétricos deverão ser identificados pela distinção de cores para as fases do sistema polifásico, ou seja: usar cabos elétricos na cor vermelhas para identificar o circuito alimentado pela fase R, pela cor preta para os circuitos da fase S e na cor branca para os da fase. Tal identificação deve haver em toda a tensão do circuito.

## 1.21 REDE DE DUTOS

### 1.21.1 REDE DE DUTOS CONVENCIONAIS

Os dutos convencionais deverão ser fabricados em aço galvanizado ou MPU, conforme indicação em projetos, sendo que os materiais deverão seguir as seguintes especificações: Aço galvanizado: conforme PB-315/81 – Chapas de aço-carbono zincadas por imersão a quente – requisitos gerais (NBR-7013), EB-649/81 – Chapas de aço-carbono zincadas pelo processo contínuo de imersão a quente (NBR-7008) e MB-5/88 – Produto metálico – ensaio de dobramento semiguado (NBR-6153);

A chapa utilizada para construção dos dutos, salvo expresso ao contrário em projeto, deverão ter a bitola de acordo com a NB-10/78 – Instalações centrais de ar-condicionado para conforto – parâmetros básicos de projeto (NBR-6401) cuja tabela é a seguinte:

Bitola USG – Espessura (mm)		Circular (mm)		Retangular (mm)
Alumínio	Aço Galvanizado	Helicoidal	Calandrado Longitudinal	Lado Maior
24 – 0,64	26 – 0,50	até 255	até 450	até 300
22 – 0,79	24 – 0,64	250 a 600	460 a 750	310 a 750
20 – 0,95	22 – 0,79	950 a 900	760 a 1150	760 a 1400
18 – 1,27	20 – 0,95	950 a 1250	1160 a 1500	1410 a 2100
16 – 1,59	18 – 1,27	1300 a 1500	1510 a 1300	2110 a 3000

Deverá ser observado o nível de estanqueidade, especificado no projeto, para definição do sistema de junção dos dutos que poderá ser: juntas/chavetas, perfis Metu ou flanges TDC). Essas definições seguirão as seguintes classes:

2. Classe “A” – dutos com pressão interna de até 50 mmCA (500 Pa).

3. Classe “B” – dutos com pressão interna de 51 mmCA (510 Pa) até 100mmCA (1000Pa).

Os dutos deverão obedecer aos padrões normais de serviço em conformidade com o disposto nas normas da ABNT e recomendações da CI12 – SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association) ou DW143 da HVCA (Heating Ventilating Contractors Association).

As interligações dos dutos convencionais não poderão ser por meio de chavetas “S” (dutos classe “A”) mas sim por barras especiais (perfis ou flanges TDC) – dutos classes “A” e/ou “B”, conforme largura dos mesmos e grau de estanqueidade indicado no projeto.

Apenas os dutos dos sistemas de exaustão não serão isolados e deverão ser totalmente selados nas emendas, juntas e chavetas com frio asfalto. Os joelhos e curvas deverão ser dotados de

veios defletores, segundo a boa técnica de colocação das mesmas para atenuar a perda de carga. Deverão ser apoiados diretamente na laje através de ferro cantoneira. Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser confeccionados em aço, ferro cantoneira ou barras roscadas, e pintados com tinta protetora, anticorrosiva. Nos pontos onde forem detectados vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoios de borracha. As interligações dos dutos com a unidade condicionadora deverão ser através de conexões de lonas flexíveis.

O interior dos dutos deverá estar totalmente limpo após a sua instalação, visto que normalmente é executada concomitantemente à obra civil.

A fabricação da rede de dutos, deverá ser executada por mão de obra especializada e com prática comprovada nesta atividade, equipada com máquinas e ferramental necessários, adequados e em bom estado de uso. Os serviços deverão ser desenvolvidos com observância, durante todo o tempo, dos aspectos de ordem e limpeza e organização.

Para obtenção de um melhor nível de estanqueidade e padronização, desejado a esta aplicação, o instalador deverá obedecer aos seguintes parâmetros:

Somente será autorizada a utilização de “viradeira” para dobras a 90 (noventa) graus. Demais ângulos e conformações deverão utilizar ferramentas próprias para tais funções, tais como:

Enlharga (Pittsburgh), juntas e chavetas

Máquina Fabricação – Lockfomer ou equivalente

Modelo Referência – Cleatformer.

Fechamento longitudinal

Máquina Fabricação – Trumpf ou equivalente

Modelo Referência – Seam Locker.

Importante: Não serão aceitos fechamentos longitudinais (Enlharga) com utilização de martelos.

### 1.21.2 SUPORTES E AMORTECEDORES

A Contratada fornecerá, instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores expansivos e outros dispositivos para a montagem e fixação dos equipamentos, incluindo-se as unidades condicionadoras, tubulações, rede de dutos, fiação e demais elementos que constituem o conjunto da instalação, conforme as boas práticas de engenharia.

### 1.22 CRITÉRIO DE EQUIVALÊNCIA

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto, o foram por serem os que melhor atenderam aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros equivalentes, estando esse critério sob responsabilidade exclusiva da Contratante e do autor do projeto.

Para comprovação da equivalência será apresentado 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 diagramas e cálculos psicrométricos e catálogos com as especificações de equipamentos e materiais.

## **1.23 ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS**

### **1.23.1 TESTES E INSPEÇÕES**

A Contratada providenciará de acordo com os procedimentos indicados no item 11.2, todos os testes e inspeções nas redes frigorígenas, de ar e elétrica e nos equipamentos e componentes do sistema, conforme indicados nas especificações correspondentes. Para tanto providenciará todo o pessoal, instrumentação e meios para realização da tarefa.

Todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga.

Serão aplicadas as normas correspondentes (ver item 2), bem como verificadas todas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e nos desenhos de catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes (mecânicos ou elétricos) dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definidas naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

### **1.23.2 BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS NA OBRA**

Os serviços de Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) fazem parte dos fornecimentos da Contratada.

Os procedimentos de TAB devem seguir rigorosamente as sequências indicadas no “Procedural Standards for Building Commissioning” publicado pela NEBB National Environmental Balancing Bureau e no “HVAC Systems, Testing, Adjusting and Balancing” publicado pela SMACNA, inclusive a empresa subcontratada para as atividades de TAB (se for o caso), deverá possuir todos os instrumentos necessários e recomendados nas publicações citadas neste parágrafo.

Os documentos resultantes dos processos de TAB deverão ser apresentados à Contratante para conhecimento e aprovação, que farão parte do conjunto de documentos complementares ao projeto a serem desenvolvidos pela Contratada, conforme descrito no item 10.3, assim como os formulários a serem desenvolvidos para registro das atividades de TAB.

Para os sistemas de movimentação de ar, os trabalhos de TAB indicarão a regulagem dos pontos de operação dos ventiladores, se necessário, através do ajuste da rotação destes pelas polias ou com a introdução de “inlet vanes” fixas.

### **1.23.3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE**

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto, o foram por serem os que melhor atenderam aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros similares, estando o critério de similaridade sob responsabilidade exclusiva da contratante e do autor do projeto.

Para comprovação da similaridade será apresentado à contratada, 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 diagramas e cálculos psicrométricos e catálogos com as especificações de equipamentos e materiais.

## **1.24 GERAL**

A substituição, revisão e/ou acréscimo de quaisquer elementos do sistema, para tornar a instalação balanceável será efetuada sem qualquer custo adicional.

Todos os instrumentos utilizados para os testes e balanceamento dos sistemas serão calibrados e aferidos.

A Contratada apresentará ao término destes serviços, os seguintes documentos:

Relatório completo dos testes;

Jogo completo dos desenhos, assinalando os pontos onde foram efetuados os testes e balanceamentos;

Estes documentos farão parte integrante dos exigidos para a emissão do Termo de Recebimento.

Para realização dos trabalhos acima citados, a Contratada seguirá o cronograma de montagem a ser estabelecido de comum acordo com a Contratante.

## **1.25 EMBALAGENS E TRANSPORTES**

### **1.25.1 EMBALAGENS**

Todas as partes integrantes deste fornecimento terão embalagens adequadas para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, desde a fábrica até o local de montagem sob condições que envolvam embarques, desembarques, transportes por rodovias não pavimentadas e/ou via marítima ou aérea.

Além disto, as embalagens serão adequadas para armazenagem por período de, no mínimo, 01 (um) ano, nas condições citadas anteriormente.

A Contratada adequará, se necessário, seus métodos de embalagem, a fim de atender às condições mínimas estabelecidas acima, independente da inspeção e aprovação das embalagens pela Contratante ou seu representante.

As embalagens serão baseadas nos seguintes princípios:

Todos os volumes conterão as indicações de peso, bruto e líquido, natureza do conteúdo e codificação, bem como local de instalação.

Ter indicações de posicionamento, de centros de gravidade e de pontos de levantamento;

Todas as indicações serão feitas nas 4 (quatro) faces do volume, no sentido de facilitar a ordem de estocagem e identificação dos mesmos.

As embalagens conterão também as indicações do tipo de armazenagem: condições especiais de armazenagem, armazenagem em lugar abrigado ou ainda, armazenagem ao tempo.

Ter todas as embalagens numeradas consecutivamente;

Ser projetadas de modo a reduzir o tempo de carga e descarga, sem prejuízo da segurança dos operadores.

No caso de materiais que venham a permanecer por longo tempo estocados ou que suas características necessitem de inspeções, manutenção preventiva ou outros serviços, as respectivas embalagens serão construídas de forma a serem abertas sem danificá-los.

## 1.25.2 TRANSPORTES

Todos os materiais a serem fornecidos pela CONTRATADA, são considerados postos no canteiro.

A CONTRATADA será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no Canteiro até o local de sua aplicação definitiva.

A CONTRATANTE permitirá o uso dos dispositivos de elevação vertical (elevadores, guinchos, etc.), junto ao "pé da obra" que serão utilizados por todos os empreiteiros.

Para todas as operações de transporte, a CONTRATADA proverá equipamento, dispositivos, pessoal e supervisão necessários às tarefas em questão.

A CONTRATADA preverá em todas as operações de transporte, todos os seguros aplicáveis.

## 1.26 MONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO

### 1.26.1 SUPERVISÃO DE MONTAGEM

A Contratada manterá na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) e técnico(s) especializados para acompanhamento dos serviços. Estes elementos farão também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

A Contratada não permitirá que os serviços executados e sujeitos às inspeções por parte da Contratante, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou a liberação desta.

### 1.26.2 SERVIÇOS DE MONTAGEM

Os equipamentos e componentes constituintes do Sistema de Ar Condicionado serão montados pela CONTRATADA, de acordo com as indicações e especificações dos itens correspondentes.

A CONTRATADA proverá também todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico, que possibilitam perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

Deverá igualmente tomar todas as providências a fim de que os equipamentos e/ou materiais instalados ou em fase de instalação, sejam convenientemente protegidos para evitar que se danifiquem durante as fases dos serviços em que a construção civil ou outras instalações sejam simultâneas.

Os serviços de montagem abrangem, mas não se limitam aos principais itens abaixo:

Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes;

Nivelamento dos componentes;

Fixação dos componentes;

Execução de retoques de pinturas (caso fornecidos já pintados) ou pintura conforme especificação anteriormente definida;

Posicionamento de tubos, dutos, conexões e dispositivos de fixação ou sustentação dos mesmos;

Interligação de linhas de fluidos aos componentes e/ou equipamentos;

Interligação de pontos de alimentação elétrica aos componentes e/ou equipamentos;

Isolamento térmico de todas as linhas de fluidos ou equipamentos conforme aplicável;

Regulagem de todos os subsistemas que compõem o Sistema de Ar Condicionado;

Fornecimento e instalação de toda a rede elétrica de força, de acordo com o projeto.

### 1.26.3 PLACAS E IDENTIFICAÇÃO

Cada equipamento possuirá uma placa contendo todas as informações necessárias à sua perfeita identificação (fabricante, capacidade, dados do motor, etc.). As placas de identificação serão feitas de aço inoxidável, com dizeres em língua portuguesa gravada em baixo-relevo. A Contratante reserva-se o direito de solicitar a inclusão de informações complementares nas placas de identificação.

Pesos e dimensões serão representados em unidades do Sistema Internacional de Unidade.

### 1.26.4 IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES DO SISTEMA

As linhas de fluidos serão identificadas em conformidade ao determinado no item correspondente.

Será preparada uma tabela datilografada, mostrando todas as partes identificadas.

Todas as partes serão identificadas com seu código correspondente por meio de uma plaqueta de aço, gravada a punção, presa aos mesmos por rebites.

## **1.27 PRÉ-OPERAÇÃO E RECEBIMENTO DO SISTEMA**

### 1.27.1 LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES

Antes da pré-operação, a Contratada deixará a instalação limpa e em condições adequadas, realizando, no mínimo, os seguintes serviços:

Limpeza de máquinas e aparelhos

Remoção de qualquer vestígio de cimento, reboco ou outros materiais; graxas e manchas de óleo

remover com solvente adequado.

Limpeza de superfícies metálicas expostas;

Limpeza com escova metálica de todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas.

### 1.27.2 PRÉ – OPERAÇÃO

A Contratada efetuará, na presença da Contratante, a pré-operação do sistema de ar-condicionado, no sentido de avaliar o seu desempenho e de seus componentes, como também simular todas as condições de falhas, verificando inclusive a atuação dos sistemas de emergências. A Contratada providenciará todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

Caso, por razões quaisquer, não existam condições na ocasião, de avaliação do desempenho, a Contratada estabelecerá métodos para simulação das mesmas, ou estabelecerá outros parâmetros para avaliação do sistema submetendo-se à aprovação da Contratante.

Após encerrada a pré-operação, a Contratada corrigirá todos os defeitos que foram detectados durante a mesma; limpará também todos os filtros das linhas de fluidos, substituindo-se caso necessário. Além disso, todos os pré-filtros de ar dos condicionadores serão substituídos por novos.

Caso a instalação seja entregue em etapas, a pré-operação será executada para cada uma das etapas entregues e abrangerá todos os componentes da mesma, nas condições descritas acima.

### 1.27.3 RECEBIMENTO

Após a montagem, testes e pré-operação da instalação será feito o Comissionamento da instalação pela Contratada ou por empresa pela Contratada indicada, que seguirá os procedimentos indicados nas publicações citadas no item 2.2.1. Quando todas as condições de desempenho do sistema forem satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita.

### 1.27.4 LIMPEZA

- A. Diariamente a obra deverá ser limpa de forma a garantir condições de trabalho nas áreas adjacentes à obra.
- B. Durante a execução dos serviços, todos os equipamentos e mobiliário deverão estar devidamente protegidos contra sujeiras provenientes da obra.
- C. Durante a fase de demolição, a limpeza terá periodicidade diária. Após esta fase, a periodicidade será semanal.
- D. Qualquer dano causado ao mobiliário e equipamentos durante o período da obra serão de inteira responsabilidade da Contratada.

### 1.27.5 TIPO: REMOÇÃO DE ENTULHO

#### APLICAÇÃO:

- a) Durante todo o período da obra.
- b) Será removido todo entulho, conforme as normas do Órgão Público responsável.
- c) Não poderá haver acúmulo de entulho na obra, sendo que sua retirada ocorrerá periodicamente.
- d) Não poderá haver acúmulo de entulho e/ou material nas áreas externas.
- e) Todo entulho deve ser retirado em horário estabelecido pela FISCALIZAÇÃO.

### 1.27.6 Tipo: Limpeza Final

- a) Limpeza para entrega de obras.

## 1.28 **Sustentabilidade – Gerenciamento de resíduos**

- A. Na fase inicial de execução das obras/serviços, caberá à Contratada a elaboração e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) específico para o canteiro de cada obra, conforme determinado pela Lei nº 12.305/2010 e Resoluções CONAMA n.º 307/2002, 348/2004, 431/2011 e 448/2012. Para elaboração do PGRCC, a Contratada deverá previamente realizar consulta formal à municipalidade sobre a existência de regulamentações locais relativas a resíduos de obras/serviços, uma vez que a Resolução CONAMA retro mencionada estabelece necessidade de integração do PGRCC com Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil PMGRCC.
- B. A Contratada deverá submeter o PGRCC à aprovação da autoridade municipal competente e deverá apresentar cópia do (s) respectivo (s) protocolo (s) à fiscalização da CEF, acompanhado de ART/RRT do profissional responsável pela elaboração. A inexistência de Programas Municipais de Gerenciamento de RCC não dispensa a Contratada da elaboração e implementação de Plano específico, uma vez que o Artigo 20, Inciso III da Lei 12.305/2010 responsabiliza as empresas de construção pelo gerenciamento de resíduos sólidos. Nos casos de municípios que não disponham de locais certificados para correta destinação dos resíduos, a Contratada deverá apresentar essas ressalvas e as soluções alternativas para o problema no próprio Plano.

## 1.29 **Execução de Sistemas de Vedação Vertical – NBR 17073**

A execução dos sistemas de vedação vertical deve atender integralmente às disposições da ABNT NBR 17073, assegurando desempenho, durabilidade, estanqueidade e segurança estrutural. O dimensionamento, a tipologia, a paginação, o posicionamento dos painéis e as interfaces com elementos estruturais, esquadrias, dutos e instalações devem ser definidos em projeto executivo, contemplando propriedades físicas e mecânicas, desempenho térmico

e acústico, resistência ao fogo, tolerâncias dimensionais e métodos de transporte, armazenamento, montagem e fixação. Todos os projetos devem observar rigorosamente as recomendações da norma e as instruções técnicas dos fabricantes dos painéis e dos demais materiais empregados.

Os painéis devem ser transportados e armazenados de modo a evitar danos físicos, sobre superfície nivelada, protegida da umidade e do contato direto com o solo, em pilhas com altura máxima de 1,80 m.

A montagem deve compreender a limpeza prévia das superfícies de contato, a aplicação de argamassa colante tipo ACIII nas interfaces, o alinhamento e nivelamento dos painéis, a fixação provisória com cunhas ou suportes, o preenchimento provisório das juntas horizontais com espuma expansiva quando necessário para estabilização temporária e o preenchimento definitivo das juntas com argamassa polimérica, gel ou material equivalente especificado em projeto, sendo vedado o uso de espuma como material definitivo.

### 1.29.1 Rasgos, Cortes e Fixação – Requisitos Técnicos

Durante a execução de rasgos, cortes e fixações, destacam-se alguns critérios técnicos importantes. Esses pontos foram selecionados como referência; a execução completa deve observar integralmente a NBR 17073:

1. Rasgos devem ser executados exclusivamente com ferramentas apropriadas de baixo impacto, sendo vedado o corte manual.
2. Cortes verticais não devem interceptar perfis ou elementos estruturais metálicos superiores.
3. A execução de cortes somente é permitida após 24 horas do assentamento, garantindo a cura inicial das argamassas e juntas.
4. Rasgos verticais não devem ser realizados enquanto as juntas horizontais estiverem preenchidas provisoriamente com espuma; deve-se aguardar o encunhamento definitivo.
5. Distância mínima entre rasgo vertical e borda lateral do painel: 10 cm.
6. Distância mínima entre dois rasgos verticais: 10 cm.
7. Profundidade máxima do rasgo: 50% da espessura do painel, garantindo recobrimento mínimo de 5 mm (para painéis de 9 cm, profundidade máxima de 45 mm).
8. Todos os rasgos devem ser integralmente recompostos com argamassa

colante tipo ACIII.

9. Rasgos horizontais não devem atravessar múltiplos painéis.

10. É vedada a abertura de rasgos nos apoios de painéis instalados em vãos com função de verga.

11. Dutos com diâmetro externo superior a 40 mm devem ser instalados de forma aparente ou em shafts; para shafts, admite-se o uso de painéis com espessura inferior a 9 cm.

12. A fixação definitiva dos painéis deve ser realizada com elementos mecânicos compatíveis com o tipo de painel e a estrutura de suporte, conforme cargas previstas em projeto. Em painéis ancorados em pilares metálicos ou de concreto, recomenda-se o uso de telas galvanizadas ou chumbadores imersos em argamassa.

13. Durante a execução, deve-se inspecionar, a cada conjunto de 2 a 3 painéis, o alinhamento e o correto preenchimento das juntas com argamassa de assentamento antes da aplicação da espuma provisória.

14. O encunhamento deve ser executado com cunhas em quantidade e posição adequadas, garantindo o travamento, o prumo e o alinhamento dos painéis, sem causar lascamentos.

15. Em vãos com vergas, deve-se garantir apoio mínimo de 20% do vão em cada extremidade; para vãos superiores a 2,50 m, é obrigatório o dimensionamento estrutural das vergas.

16. Todo o processo deve ser acompanhado por inspeção contínua e registro documental, assegurando rastreabilidade e conformidade com a norma.

A adoção das diretrizes e boas práticas da NBR 17073 na execução de sistemas de vedação vertical garante a integridade, durabilidade e desempenho dos painéis, assegurando alinhamento, estanqueidade e segurança estrutural. A observância rigorosa das especificações de corte, rasgos, fixação, encunhamento e preenchimento das juntas, associada à inspeção contínua e registro documental, proporciona a confiabilidade do sistema construtivo, atendendo plenamente às

exigências normativas e aos critérios de qualidade do projeto executivo.

### **1.30 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema de climatização proposto foi desenvolvido conforme os critérios estabelecidos na NBR 16401:2024, partes 1, 2 e 3, assegurando desempenho térmico, qualidade do ar interior e eficiência energética. A solução adotada baseia-se na utilização de equipamentos do tipo split para climatização dos ambientes, selecionados conforme a carga térmica calculada e distribuídos de maneira a garantir conforto térmico e operacionalidade do sistema.

A renovação de ar será realizada por meio de sistema de ventilação mecânica, dimensionado para atender às taxas mínimas exigidas de ar exterior, com base na ocupação e uso dos ambientes, garantindo a qualidade do ar interior conforme os limites de concentração de CO<sub>2</sub> estabelecidos pela norma. Foram adotadas unidades de insuflação e exaustão, com filtragem adequada, visando à manutenção, conformidade com os parâmetros de desempenho e segurança.

## 2 EXAUSTÃO

### 2.1 INTRODUÇÃO

A presente especificação e projeto, visa definir soluções a serem obedecidas e aplicadas na instalação de um sistema de exaustão mecânica, composto por 01 (uma) coifa, 01 (um) ventilador centrífugo, 01 (uma) caixa de ventilação e rede de dutos de exaustão e insuflamento de ar.

Este documento tem como objetivo e finalidade as instalações, a viabilidade econômica, execução técnica, enquadramento as limitações arquitetônicas impostas pela edificação de preservação rigorosa, facilidade de futuras manutenções e utilização, bem como o cumprimento das disposições legais em vigor no que diz respeito a eficiência energética e soluções que não agridam o meio ambiente.

### 2.2 ÂMBITO DOS SERVIÇOS

O referido sistema beneficiará a 01 cozinha.

Foi considerado para o dimensionamento, 01 (uma) área de cocção, sendo para fogão.

### 2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

#### 2.3.1 Sistemas de Exaustão para Cozinhas Industriais

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas estabelece, através da NBR 14518/2020, estabelece como devem ser os sistemas de exaustão para cozinhas industriais. Ao precisar da implantação de um sistema desse tipo, portanto, é necessário encontrar uma empresa especializada, que possa desenvolver o sistema dentro das normas e, além disso, oferecer toda a assistência técnica, seguindo as orientações do projeto e oferecendo o controle ambiental e a segurança necessária para a cozinha e seus trabalhadores.

Os sistemas de exaustão para cozinhas industriais devem atender a todos os princípios e normas regulamentadoras, uma vez que se trata de um ambiente gerador de poluentes, além de ser uma área de riscos iminentes, principalmente incêndio, que deve ser mantido sob controle, com a utilização de equipamentos específicos.

O ar do interior da cozinha será renovado, devido a referida exaustão, e manterá o ambiente em condições de conforto das pessoas que ali trabalham, ressaltando que não haverá diminuição significativa de temperatura. É importante também o conforto necessário aos seus ocupantes. Neste caso específico haverá uma depressão em relação as demais áreas, evitando assim odores aos locais interligados, oferecendo um ambiente em condições de uso e de higiene.

## 2.4 COMO FUNCIONAM OS SISTEMAS DE EXAUSTÃO PARA COZINHAS INDUSTRIAIS

Os sistemas de exaustão para cozinhas industriais devem fazer a remoção e o tratamento de vapores e gases provenientes do processo de cocção dos alimentos, livrando o ambiente da fumaça e dos odores, proporcionando renovação constante de ar e mantendo a temperatura da cozinha dentro de limites.

Dessa forma, o projeto de sistemas de exaustão para cozinhas industriais é composto de equipamentos que possam captar, tratar e conduzir os vapores e gases da cozinha para o ambiente externo, enviando-os para a atmosfera depois de tratados (lavagem), a reposição do ar exaurido do interior da cozinha ocorrerá de forma forçada pela injeção de ar através de uma caixa ventiladora e rede de dutos para o ambiente, desta forma repondo o ar eliminado pelo sistema de exaustão.

Levamos em consideração a necessidade de renovação do ar interno da cozinha através de um sistema mecanizado com uso de caixa ventiladora, filtros, rede de dutos e grelhas de insuflamento, captando ar externo, filtrando e injetando no interior da cozinha mantendo sempre o ambiente da cozinha com pressão negativa em relação as demais áreas, evitando a dispersão dos odores da cozinha e em suas áreas adjacentes.

## 2.5 EQUIPAMENTOS DOS SISTEMAS DE EXAUSTÃO PARA COZINHAS INDUSTRIAIS

O sistema de exaustão proposto utilizará os seguintes equipamentos:

- Coifa em AÇO INOX 304 (mínimo 0,94 mm), escovado, onde têm início os sistemas de exaustão das cozinhas, sendo instalado sobre os equipamentos de cocção, sugando o ar de toda a área. A coifa de parede usará o sistema lavadora ou wash-pull, com sistema de lavagens incorporado;
- Rede de dutos para condução dos gases e vapores, fabricados em aço inoxidável com no mínimo 1,37mm de espessura (número 16 MSG) com EXCELENTE ACABAMENTO, fator preponderante, aparente, com ótimo acabamento, com descarga sobre o telhado com chaminé tipo chapéu chinês ante chuvas e tela ante insetos, construídas em aço inox, na cor natural, fixada a estrutura do duto circular do sistema.
- Damper corta-fogo, aplicado para prevenir propagação de incêndios nos sistemas de exaustão. Imediatamente após a coifa.
- Exaustor, usados para gerar a energia e movimentar o ar para o exterior, sendo aplicado o modelo centrífugo (limit load), acoplamento indireto, nível de ruído

baixo, com vida longa e de fácil manutenção; de forma alguma será permitida o exaustor axial (motor elétrico no fluxo do ar);

- Terminais de descarga verticais, com uso de chaminé tipo chapéu chinês em aço inox e tela ante inseto, usados para descarga e dissipação dos gases e protegendo contra a entrada de água ou insetos nos sistemas;
- Quadro elétrico para cada exaustor, que centraliza o comando e proteção dos motores elétricos do sistema; e
- Sugerimos utilização de um sistema de extinção de incêndio através do sistema SAPONIFICANTE, como segue;

## **2.6 SISTEMA FIXO DE COMBATE A INCÊNDIO POR AGENTE SAPONIFICANTE UL 300**

Para o combate a incêndio das coifas da área de cocção recomenda-se um sistema de supressão por agente saponificante.

Este sistema é indicado para risco Classe K (gorduras). Seu processo de extinção de saponificação e resfriamento permite a proteção da coifa, duto, equipamentos e utensílios em caso de incêndio, por se tratar de um agente não corrosivo.

Quando um incêndio se inicia, a rede de detecção formada por elos fusíveis ou tubulação pneumática, detecta automaticamente o incêndio e libera o agente supressor na coifa e nos equipamentos sob a coifa.

Ambos os métodos de acionamento (manual ou automático) interrompem o fornecimento de gás e/ou de eletricidade dos equipamentos antes de iniciar efetivamente o sistema de supressão.

O agente supressor apaga o incêndio rapidamente, resfriando o combustível enquanto restringe a liberação de vapores.

É recomendado o uso do referido sistema, certificados pela Underwriters Laboratories (UL), aprovados e testados em conformidade com os requisitos da NFPA 96 “Standard for Ventilation Control & Fire Protection of Commercial Cooking Operations”, NFPA 17A “Standard for Wet Chemical Extinguishing System”, UL-300 – “Fire Testing of Fire Extinguishing Systems for Protection of Restaurant Cooking Areas”

O dimensionamento do sistema, definição do fabricante tem que atender no mínimo aos componentes que seguem abaixo:

- Agente Supressor a base de acetato de potássio;
- Cilindro com o Agente Supressor;
- Cilindro de Atuação (Nitrogênio);

- Mecanismo de acionamento mecânico manual (acionador manual);
- Mecanismo de acionamento por elo fusível (acionamento automático);
- Bocais de Descarga (Difusores);
- Válvula de bloqueio de gás; e
- Microswitch Elétrico com certificação UL-300.

Podem ser projetados duas opções do sistema saponificante:

### 2.6.1 1º Sistema KP (Fixo):

O Sistema KP é recomendado para utilização em áreas onde a disposição dos acessórios e utensílios de cocção seja fixa e sem possibilidade de alteração.

### 2.6.2 2º Sistema ZD (Flexível):

O Sistema ZD é mais flexível que o Sistema Amerex KP, pois permite a reconfiguração do layout dos utensílios de cocção, sem que haja necessidade de alteração dos difusores. Devido a sua adaptabilidade, este sistema é a opção mais rentável ao longo da vida útil do sistema.

Além disso, o projeto deve atender normas vigentes, sendo elas internacionais ou não. Conforme a norma NBR 14.518 – 2020, publicada no dia 13 de maio de 2020, trecho 11.5.5.12, sistemas pré-engenheirados ou modulares de combate ao incêndio deverão ser instalados perfeitamente de acordo com o manual do fabricante e em caso de sistemas não modulares, eles deverão seguir normas internacionais pela ausência de normas nacionais.

**11.5.5.12** Os sistemas fixos de combate a incêndio pré-engenheirados ou modulares, com agentes químicos úmidos, devem ser certificados para atender os requisitos da UL-300 ou outra norma equivalente e instalados em absoluta conformidade com os manuais do fabricante. Os sistemas de combate a incêndio engenheirados não modulares, em função da ausência de normas nacionais específicas, devem ser projetados e instalados em conformidade com as normas NFPA 12, NFPA 17 A, NFPA 96, NFPA 750, sempre que aplicável e em restrita conformidade com os manuais do fabricante.

*\*Trecho da norma NBR 14518*

NOTA: Os sistemas pré engenheirados devem ser certificados para atender os requisitos da UL-300, conforme solicitado pela NBR 14518.

### 2.6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O procedimento de saponificação instalado para proteger coifas, diante disso aplica-se ao equipamento em cozinhas, com fogão de 4 ou 6 bocas, Chair Broleir, fritadeira e chapas. O sistema funciona, por meio de um cilindro aço inox, que quando ativado manual ou automaticamente, permite a interrupção do fornecimento de eletricidade e/ou gás dos equipamentos.
- Em seguida, a descarga ocorre e forma um sabão, resfriando o combustível e

reduzindo a proliferação de vapores inflamáveis. Ao iniciar um princípio de incêndio, o aumento da temperatura vai ativar os detectores e expelir o agente saponificante.

- Para melhor entender o sistema saponificante é possível caracterizar o equipamento como um conjunto de bicos e tubos, aplicados em cozinhas de restaurantes, shopping Center, ambientes hospitalares, escolas, hotéis, navios, plataformas.
- No entanto, o funcionamento automático do sistema saponificante é feito com o uso de sensores de temperaturas presentes no ambiente da instalação, desta forma são realizados ajustes de proteção, adequados às temperaturas de operação. O acionamento manual pode ser ativado por funcionários do local.

#### 2.6.4 ALARMES SONOROS E VISUAIS

Os avisos do saponificante são sonoros e visuais, diante disso, o sistema é aplicado em locais estratégicos para que seja rapidamente notado. De forma geral, a aplicação da saponificação permite:

Redução de danos ao ambiente e perda de equipamentos;

- Fácil limpeza;
- Rápida retomada das atividades.

#### 2.6.5 VANTAGENS DO SISTEMA SAPONIFICANTE

A descarga do agente saponificante interrompe o processo de combustão e protege a todos que estiverem presentes no local. o sistema também possui rápida remoção do agente, o que facilita a recuperação da área protegida. O sistema acompanha bicos nebulizadores e o agente extintor é 99% biodegradável. Diante disso, os ambientes industriais, além dos extintores portáteis, a aplicação do sistema saponificante é essencial e pode ser realizado com baixo investimento, por mão de obra capacitada.

A empresa de engenharia deve possuir vasta experiência no fornecimento de produtos de combate a incêndio, direcionados a diferentes segmentos apresentando certificação para tal.

No referido projeto, consideramos quatro faces livres (perímetro) da coifa 01, uma considerada limitada por parede divisória, as redes de dutos de exaustão do ar oriundo das coifas serão aparentes, construído em chapa de aço inox.

De acordo com detalhe em projeto, será executado peça em chapa de aço preta específica para sustentação dos dutos de exaustão. O referido suporte ficará instalado no lanternim através de cantoneira laminada galvanizada a fogo.

## 2.7 DISPOSIÇÕES

Os termos desta especificação são considerados como parte integrante das obrigações contratuais da empresa fornecedora, neste documento denominada como "**INSTALADOR**".

O autor do projeto, não terá responsabilidade por fornecimento, instalações e ou substituições de produtos ou materiais especificados de qualidade inferior ao especificado.

## 2.8 Encargos de responsabilidade do instalador

O objetivo final desta instalação é que os sistemas descritos nesta especificação e projeto, sejam entregues em condições de perfeito funcionamento operacional, de modo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão-de-obra deverão prever e incluir todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que, embora não claramente citados, sejam necessários e indispensáveis para se atingir o perfeito funcionamento do sistema.

A não ser que claramente indicado em contrário nesta especificação, toda vez que a palavra "**forneça**" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar materiais completos e em perfeitas condições de operação, prontos para uso.

Pequenos detalhes ou equipamentos que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.

### **Impostos, taxas, licenças, seguros, normas e códigos**

O **INSTALADOR** deverá providenciar, incluir em seus custos e apresentar ao **CLIENTE** quando solicitado:

- Todas as licenças necessárias, taxas e impostos devidos ao governo ou à órgãos de fiscalização (CREA, MINISTÉRIO DO TRABALHO, etc.);
- A aprovação do projeto e da execução da obra junto aos órgãos que tenham jurisdição sobre este tipo de trabalho (CREA, etc.), obtendo todos os certificados aplicáveis, de modo que, ao final da obra, a mesma esteja em condições de funcionamento não só do ponto de vista técnico, mas também do legal;
- Apólices de seguro dos materiais e equipamentos incluídos em seu fornecimento, bem como o seguro de acidente de trabalho para todos os que trabalham sob sua supervisão, incluindo as suas empresas subcontratadas. (Seguro de responsabilidade civil geral da obra); e
- Despesas (mão-de-obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou previdenciárias) necessárias a colocar os seus serviços de acordo com toda regulamentação aplicável (normas, códigos de obras, regulamentos de execução de obras), e que estejam ou não citados nesta especificação ou nos desenhos.

**Proteção contra incêndio.**

- Todos os materiais e equipamentos fornecidos e instalados deverão estar de acordo com os regulamentos locais de proteção contra incêndio, devendo também serem do tipo "não combustível" ou "autoextinguível", sendo dada preferência sempre ao primeiro. Este item é particularmente importante na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas. É obrigatório a instalação de damper corta fogo mecânico imediatamente à saída de cada coifa, antes da sucção dos exaustores e fixado ao duto de exaustão;
- Levantamento e medidas na obra;
- O INSTALADOR deverá basear todo o seu trabalho nas medidas realizadas em campo a partir dos pontos chaves da estrutura, tais como pilares, por exemplo. Estas medidas deverão ser conferidas com os desenhos fornecidos, antes da elaboração dos desenhos do projeto executivo e da instalação;
- Em caso de o INSTALADOR detectar medidas diferentes daquelas indicadas nos desenhos, ou cotas não compatíveis com a instalação proposta ou com a boa técnica, ele deverá notificar o responsável pela execução dos serviços antes de prosseguir com o seu trabalho, realizando neste caso todas as correções que se façam necessárias, sem qualquer ônus para o CLIENTE; e
- O INSTALADOR, antes da execução dos serviços, deverá verificar se existem pontos de interferência dos sistemas propostos com outros previstos para o prédio, tais como projetos de instalações elétricas, hidráulicas, etc. Pequenas interferências detectadas (tais como desvios de dutos e tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para o CLIENTE.

## 2.9 ANÁLISE DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Cada equipamento e/ou material indicado nos desenhos e proposto para instalação deverá ser um produto de linha normal de fabricação, de firma com experiência comprovada na fabricação dos mesmos, de modo a prover a necessária qualidade, acabamento e durabilidade desejadas. Não serão aceitas indicações generalizadas de produtos que não mantenham informações específicas do equipamento proposto, tais como capacidade, dimensões, desempenho, etc.

As aprovações efetuadas não eximem o INSTALADOR de sua responsabilidade com relação a fornecimento de materiais ou equipamentos que não venham a operar de maneira requerida pelo contrato e pelas especificações.

Onde o INSTALADOR propuser o uso de equipamentos e/ou materiais diferentes daqueles contidos nesta especificação ou indicados nos desenhos, e que estes venham a requerer qualquer modificação neste projeto (tubulações, dutos, fiação, controles, etc.), ou no de terceiros (estrutura, arquitetura, fundações, etc.), estas despesas correrão por conta do INSTALADOR, sendo, entretanto, necessária sua prévia aprovação pela fiscalização.

## 2.10 Transporte

O INSTALADOR será responsável por todo o transporte dos equipamentos e materiais, tanto até o local de armazenamento na obra, como seu transporte horizontal e vertical no interior da mesma. Para tanto, deverá prover todos os meios necessários para alçamento e transporte de quaisquer elementos que venham a ser instalados. Guindastes, andaimes ou elementos de alçamento deverão ser removidos logo após a sua utilização.

## 2.11 PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

O INSTALADOR será responsável pelos materiais e equipamentos até a data da inspeção final, devendo durante a execução da obra protegê-los apropriadamente contra danos.

- Todos os dutos, tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados deverão ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de modo a impedir o despejo de qualquer material no seu interior, que venha no futuro a impedir o fluxo do fluido e/ou utilização apropriada dos mesmos.
- Quaisquer equipamentos e/ou materiais que venham a ser instalados ao tempo deverão ser preparados e especificamente fabricados para este tipo de aplicação.
- Nas áreas em que tubulações e/ou dutos atravessarem paredes externas ou telhados, deverá ser realizada uma cuidadosa impermeabilização da área em volta dos mesmos, de modo a impedir infiltração de águas.

## 2.12 ABERTURA PARA PASSAGEM DE EQUIPAMENTOS E TUBULAÇÕES

- Todos os locais para instalação de equipamentos ou tubulações serão fornecidos devidamente preparados para a instalação dos mesmos, devendo este serviço ser executado pelo construtor da estrutura, devendo o INSTALADOR fornecer desenhos indicando os locais a serem preparados e suas dimensões.

## 2.13 SUPERVISÃO DE OBRA

- O INSTALADOR deverá fornecer os serviços de supervisão da obra através de um profissional experimentado para este tipo de atividade, que deverá ser responsável pela instalação, supervisionando o trabalho de operários especializados nas suas funções. De preferência com experiência igual ou superior comprovada em acervo junto ao CREA-PE.

## 2.14 VIBRAÇÃO E RUÍDO

- Todos os equipamentos deverão ser de operação silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais em quaisquer condições de carga. Principalmente as unidades internas, onde devem obedecer às normas pertinentes.
- A menos que claramente indicado em contrário nesta especificação, o nível de ruído pretendido nos locais beneficiados deverá estar de acordo com os padrões básicos da ASHRAE, como citado no HVAC Applications 91, cap. 42, pág.42.5, tab.2. Caso um equipamento venha a apresentar ruído ou vibrações perceptíveis nas áreas por ele beneficiadas, esta anormalidade será considerada inaceitável e o INSTALADOR deverá executar todos os serviços corretivos necessários.
- Equipamentos exaustores, instalados próximos a áreas ocupadas, deverão ser providos de isoladores de vibração com molas. No caso dos equipamentos apoiados em lajes ou diretamente sobre o solo, isoladores de borracha poderão ser instalados.

## 2.15 BASES E SUPORTES

- O INSTALADOR deverá fornecer todas as bases de aço, bem como suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações de dutos e etc. Deverá também apresentar os desenhos destes elementos para aprovação prévia pela fiscalização, antes de sua fabricação.
- Para os exaustores ou qualquer outro equipamento que venha a necessitar de base composta com auxílio de bloco de inércia em concreto ou aço, as mesmas deverão ser fabricadas e instaladas pelo INSTALADOR.
- Todos os equipamentos e materiais deverão ser firmemente suportados na estrutura, não devendo os mesmos serem apoiados em um elemento não estrutural. Todos os suportes das tubulações de dutos deverão ser executados de maneira a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial.

- Todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização deverá ser substituído sem ônus para o CLIENTE.

## 2.16 FACILIDADE PARA MANUTENÇÃO GERAIS

O INSTALADOR deverá localizar todos os equipamentos que demandam manutenção em locais acessíveis. Todos os equipamentos deverão ser providos, mas não limitados aos seguintes acessórios, tais como:

- Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos;
- Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento s em necessidade de corte de dutos ou tubulações;
- Pontos de drenagem de tubulações hidráulicas, de modo a permitir sua manutenção e limpeza;
- Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos
- O INSTALADOR deverá indicar em seus desenhos quaisquer portas e/ou painéis de inspeção que sejam necessárias em áreas a serem construídas, tais como forro, paredes e bases em concreto. Estes deverão ser executados pelo construtor da estrutura, sendo que o não fornecimento destas informações implicará na execução deste serviço por conta do INSTALADOR.

## 2.17 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

O INSTALADOR terá como responsabilidade a interligação elétrica entre os exaustores e coifas a partir do ponto de força (localizados nos desenhos) que receberá com os circuitos energizados e em funcionamento, cuja responsabilidade é do instalador da parte elétrica.

## 2.18 LIMPEZA E PINTURA

- Após a execução de todos os trabalhos, todos os materiais deverão ser limpos para entrega. Esta limpeza deverá incluir não só a remoção de detritos deixados durante a execução da obra;
- Nesta fase deverá também ser verificado o estado da integridade do isolamento térmico caso fornecido, que poderá ter sido danificada durante a instalação dos mesmos. Todos aqueles que apresentarem visualmente danificado deverão ser reparados. Especial cuidado deverá ser tomado com relação a metais sujeitos a corrosão e que tenham que trabalhar expostos ao tempo.

## 2.19 GARANTIA E CONTRATO DE MANUTENÇÃO

- Todos os materiais instalados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação e/ou montagem pelo período de 12 (doze) meses, contados a partir da data da entrega.

- O INSTALADOR deverá aceitar e responder com a maior presteza possível a quaisquer chamadas decorrentes de problemas que o sistema venha a apresentar durante a fase de garantia e, caso estes problemas persistam, deverão ser tomadas providências corretivas, de modo a eliminar a causa.
- Caso qualquer reparo seja necessário nos materiais decorrentes da garantia fornecida, o mesmo deverá ser realizado sem qualquer ônus para o CLIENTE, incluindo por parte do INSTALADOR o fornecimento não só das peças e materiais, bem como transporte e a mão de obra necessária.

## **2.20 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA OS EQUIPAMENTOS (SUGESTÃO)**

Para o fornecimento do sistema, visando obter o máximo de rendimento e economia de energia, será fundamental a exigência de produtos com alta eficiência energética.

## **2.21 EXAUSTÃO MECÂNICA PARA COIFAS DE COZINHA**

As condições de projeto deverão obedecer às Normas Técnicas pertinentes e, principalmente, a Legislação vigente em cada Região, onde será implantado o presente sistema.

## **2.22 A FILOSOFIA DO PROJETO DEVERÁ OBEDECER ÀS SEGUINTESS CONDIÇÕES BÁSICAS**

- Por se tratar de Sistema de Exaustão, para captação de ar poluído com gordura e fuligem, este deverá ser INDEPENDENTE E EXCLUSIVO em relação ao demais sistemas de exaustão previstos para a referida cozinha.
- Em função das necessidades de layout e das condições de descarga do ar poluído, serão utilizados sistemas independentes de exaustão mecânica, para cada Coifa, independente e exclusivo, entretanto, deverá sempre ser utilizado a mesma filosofia de projeto, único para todas as coifas, visando a redução nos custos de implantação e independência.
- Somente no caso em que a legislação vigente na região de implantação, seja omissa com relação a implantação de sistemas de exaustão de coifas de cozinha ou similares, deverão ser adotadas as Normas do manual da “Industrial Ventilation”, bem como os parâmetros abaixo:

## **2.23 OS PARÂMETROS BÁSICOS PARA O DIMENSIONAMENTO**

Para os cálculos das vazões de ar: utilizamos os valores abaixo, considerando em seus dimensionamentos valores das vazões de ar de que atenda cada uma da coifa, onde a mesma tenha três faces livres e uma fechada com parede divisória.

Para o cálculo, foi considerado as equações a seguir, devendo prevalecer o maior valor entre  $qv_1$  e  $qv_2$ :

$$qv_1 = v_1 \times A_1 \quad | \quad qv_2 = v_2 \times A_2$$
$$A_2 = 2(L+b) \times h$$
$$v_1 = 0,64 \text{ m/s} ; v_2 = 0,25 \text{ m/s}$$

As Velocidades de ar nos dutos: todos os dutos de exaustão deverão ser dimensionados para velocidades mínimas na ordem de 10m/s (2.000 FPM), de modo a promover o arraste da gordura e fuligem pelo transporte pneumático, mas em nenhum dos trechos dos dutos a velocidade não deverá ultrapassar a 12 m/s (2.363 FPM), para não comprometer os níveis de ruídos e perdas de pressão, compatíveis com este tipo de instalação.

O balanceamento de ar no interior da cozinha, neste caso específico, utilizaremos a entrada de mecanizada através de caixas ventiladoras, filtros, rede de dutos e grelhas de insuflamento injeção de ar nos ambientes de cocção (cozinha) de forma a permitir que a mesma esteja sempre em depressão em relação aos demais ambientes e ao exterior do imóvel. Evitando assim a propagação de odores.

## 2.24 TIPO DE COIFA

Na presente especificação estão definidas as Coifas tipo WASH PULL e CONVENCIONAL, apresentam dimensões e performances ideais, para cada tipo de aplicação, que podem ser, essencialmente, assim descritas:

Coifa lavadora wash pull, para instalação em ilha, filtro inercial hidrodinâmico, sistema de lavagem do ar automática, com 05 estágios de filtragens, dotada de luminária blindada IP-54, caixote em aço inoxidável 18.8, tipo 304 # 20 escovado com altura de 430mm, e Coifa Mult Inercial com construção rígida e totalmente soldada com tecnologia back-flow para contenção dos vapores e otimização das vazões de ar de exaustão, filtros inerciais do tipo “flame-guard” totalmente soldados de acordo com NBR14.518, calha de recolhimento de condensado em todo o perímetro, luminárias pré instaladas na fábrica, grau de proteção IP-65. Instalação embutida de forma a garantir a menor superfície para acúmulo de gordura e melhor condição estética.

Os cabos de alimentação das coifas deverão ser tipo para altas temperatura, possuindo revestimento de borracha de silicone, para temperatura de 200°C.

**Importante:**

Todos os equipamentos deverão ser isentos de quaisquer tipos de filtros acumulativos (colmeia, mesh ou trocador de calor), evitando focos de incêndios, conforme exigências e recomendações da ABNT 14.518.

## 2.25 DESCRITIVO DA COIFA

GERAL

A coifa tem por finalidade agrupar em um único equipamento duas funções, a função de captação e a função de lavagem dos gases com presença de gordura proveniente do preparo de alimentos, minimizando propagação e impregnação de gordura nas redes de dutos atenuando os riscos de incêndio no sistema. O sistema de lavagem tem o princípio de contra fluxo dos fluidos ar /água.

## 2.26 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

O funcionamento do sistema é baseado em 4 estágios de filtragem.

1º estágio de filtragem promove a retenção das maiores partículas por filtros centrífugos hidrodinâmico por efeito inercial;

2º estágio a filtragem das partículas pequenas é obtida pelo fato de as mesmas serem expostas em contrafluxo com água atomizada, dessa forma por impactação ocorre a aderência entre as partículas, e ainda ocorre uma filtragem por condensação dos vapores em função do resfriamento do fluxo que a água atomizada promove;

3º estágio retém as maiores partículas geradas no estágio anterior por uma brusca alteração de trajetória; 4º estágio finaliza a retenção das partículas através de filtro tipo “demister” com 03 deflexões.

## 2.27 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Construção da carcaça em aço inoxidável AISI 304 totalmente soldada em atmosfera inerte com acabamento externo escovado;
- Cartuchos modulares e removíveis em toda a extensão do captor encaixadas sobre guias de aço inox;
- Filtro Hidrodinâmico em aço inox (tipo centrifugo) encaixado dentro dos cartuchos;
- Sistema de lavagem com duplo bico spray de latão para cada módulo de cartucho;
- Calha de líquido recirculante através de bomba centrífuga;
- Demister tipo labirinto em perfil especial de alto desempenho e construção em aço inox;
- Sistema de drenagem automática para expurgo da solução água/detergente/gordura;
- Painel elétrico completo com proteções e acionamentos;
- Luminárias do tipo “tartaruga” a prova de explosão e de vapores.
- Suporte do reservatório de detergente construído em aço inox fixado em local visível, preferencialmente ao lado da coifa.

## DESCRIPTIVO DO DETERGENTE UTILIZADO NA COIFA WASH PULL

## 2.28 DESCRIÇÃO GERA

Produto biodegradável tipo detergente líquido emulsificador com ação de dispersão e higienização, formulado para solubilizar resíduos proteicos e gordurosos, facilitando a limpeza dos equipamentos.

## 2.29 APLICAÇÕES

Utilização em conjunto com a água, nos sistemas de lavagem dos gases com gorduras das coifas Wash Pull e Lavadores de Gases.

## 2.30 MODO DE USO

O detergente fica em um reservatório acoplado a coifa, onde em uma periodicidade setada pelo temporizador, automaticamente através da abertura da válvula solenoide será lançado na calha da coifa para se misturar na água, em quantidade pré estabelecido em função da intensidade e tipo de cocção a ser utilizado.

## 2.31 COMPOSIÇÃO

Tensoativo aniônico, emulsificante, antiespumante, conservante, água e corante.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA

- Estado físico: Líquido
- Cor: Verde
- Odor: Característico
- Solubilidade: Solúvel em água
- Densidade: 1,0 +- 0,1 g/cm<sup>3</sup>
- pH puro: 9,0 – 10,0
- Teor de ativo: 12,5
- Ponto de ebulição: Acima de 75 ° C

Sua composição não danifica os componentes da coifa, como selo mecânico da bomba d'água e a válvula solenoide que libera a passagem do detergente para a calha.

## 2.32 NOTIFICAÇÃO

O detergente a ser utilizado obrigatoriamente deverá possuir a notificação junto a ANVISA / M.S

As calhas e drenos coletores de gordura: deverão prever internamente, calhas coletoras de gordura, dotadas de drenos para limpeza, executados com o mesmo material utilizado para a fabricação das coifas. Interligado ao sistema de drenagem da edificação.

As Conexões das Coifas ao Duto: as interligações dos dutos às coifas, deverão ser feitas através dos colarinhos, onde os dutos deverão ser ligeiramente menores, para encaixarem firmemente no interior dos colarinhos, para evitar o vazamento de ar ou gordura, para o exterior das Coifas.

O Nivelamento das Coifas: deverá ser previsto, o perfeito nivelamento das Coifas com o piso, de forma a inibir quaisquer possibilidades de vazamentos indesejáveis, para fora das Calhas Internas, coletoras de gordura.

## 2.33 REDE DE DUTOS E ACESSÓRIOS

Os dutos dos sistemas de exaustão das coifas construídos em formas: quadradas (interligações) e cilíndricas, em função das necessidades descritas no projeto.

- A construção dos dutos cilíndricos: deverão, em qualquer dos casos, ser construídos integralmente com chapas de aço INOX, utilizando equipamento especial, que permita a sua fabricação de forma espiralada e reforçada, nas bitolas de chapa indicadas na NBR 16401 da ABNT, segundo a maior das suas dimensões máximas externas, sendo fabricados com a grafagem em espiral engastada, de quatro vezes a espessura do metal, constituindo uma virola helicoidal reforçada, com a estanqueidade perfeita, montagem no processo macho X fêmea, com todos os acessórios e conexões padronizados, sendo que este tipo de duto, por apresentar bom aspecto externo, é usualmente aplicado de forma aparente, no interior dos ambientes beneficiados, não necessitando de isolamento térmico externo.
- As Derivações: as mudanças de direção dos dutos, deverão ser executadas por curvas ou por meio de derivações perpendiculares, sempre que possível de forma atenuada (30° ou 45°) em relação ao ramal principal, empregando raios apropriados e SEM veias internas defletoras, para evitar o acúmulo de gordura e facilitar os serviços de limpeza interna.
- Os Registros e Captadores Internos: não é recomendada a instalação de qualquer tipo de dispositivo no interior dos dutos, como: Registros Controladores de Vazão, bem como de Captadores, ou qualquer outro acessório que possa resultar em acúmulo de gordura, dificultando a limpeza interna e, portanto, tornando-se um foco de possíveis incêndios.
- O Sistema Automático de Combate a Incêndios: mesmo no caso em que a legislação vigente na região da instalação, não obrigue a implantação de um Sistema Automático de Combate a Incêndios por CO<sub>2</sub>, nos dutos e nas Coifas, é

recomendado que este seja previsto e executado, sempre por empresa especializada.

- O Damper Corta-Fogo: mesmo no caso em que a legislação vigente na Região da instalação, não obrigue a implantação de Dampers Corta-Fogo, é imprescindível que estes sejam previstos e instalados, nos dutos de exaustão, imediatamente após cada uma das Coifas, preferencialmente do tipo com o acionamento Eletromecânico (atuado tanto manualmente quanto automaticamente, por Firestat), devendo ser construídos especialmente para aplicação em dutos com altos índices de gordura e apresentando total liberdade à passagem do ar poluído.
- As Conexões Flexíveis: todas as interligações entre os dutos e os Exaustores, deverão ser feitas através de conexões flexíveis, fabricadas com Lona de Amianto Reforçada, a prova de fogo, perfeitamente estanques e com dimensões apropriadas, com a finalidade de evitar a passagem de qualquer vibração para os dutos e destes para os ambientes.
- Os Suportes dos Dutos: todos os dutos deverão ser apoiados em suportes formados por cantoneiras laminadas conforme detalhe, fixadas na estrutura metálica do lanternim e fixado com parafusos sextavados em aço inox.
- Em caso de utilização de Termostatos tipo FIRESTAT: deverão ser previstos e instalados, nos DUTOS PRINCIPAIS e imediatamente após ao ponto de conexão de Coifa, mais próxima dos Exaustores Centrífugos, tantos Termostatos tipo FIRESTAT quantos forem necessários, interligados eletricamente aos Motores dos Exaustores, de forma a interromper o fluxo de ar e acionar um Alarme Sonoro, em caso de Incêndios no interior dos dutos de exaustão, localizados em pontos de fácil acesso para ajustes e reparos.

## 2.34 EXAUSTORES CENTRÍFUGOS

Para os Sistemas de Exaustão Mecânica das Coifas das Cozinhas, deverão ser previstos Ventiladores Centrífugos de Simples Aspiração, sempre com rotores tipo Limit Load (pás para trás), com as seguintes características básicas:

- O Dimensionamento dos Ventiladores Centrífugos: considerando-se as Vazões de Ar Exaurido e as Perdas de Pressão, calculadas para a instalação, a escolha dos Exaustores Centrífugos deverá ser sempre feita, tomando-se como base os valores médios das curvas de seleção dos fabricantes de forma a permitir, quando do término da instalação, quaisquer ajustes necessários nas vazões de ar, apenas com a substituição de polias e correias.
- As Volutas: deverão sempre ser totalmente construídas em chapas de aço carbono, reforçadas e apresentar excelente acabamento, com pintura epóxi sobre duas camadas de primer anticorrosivo, sendo que deverão ser dotadas de Tampa de Visita Hermética e Dreno inferior, para facilitar os serviços de limpeza interna.
- Os Rotores e os Eixos: os Rotores deverão ser do tipo Limit Load (pás retas para trás), visando facilitar os serviços de limpeza; os Eixos deverão ser fabricados em aço carbono, sendo o conjunto Rotor X Eixo, balanceados estática e dinamicamente em bancada, antes da montagem final.
- Os Mancais: deverão ser dimensionados para as cargas dinâmicas e estáticas, do

tipo monobloco e autoalinhante, com rolamento de esferas de renomados fabricantes, projetando uma vida útil superior a 40.000 horas, pré-lubrificadas de fábrica.

- Os Acessórios: deverão ser previstos trilhos esticadores e alinhadores para o Motor Elétrico; Polias e Correias (sempre utilizar polias para pelos menos duas correias); Guardas polias e Correias e Colar na Entrada de Ar na Voluta.
- Os Motores Elétricos: deverão ser fornecidos com a potência ideal, para a faixa de operação máxima do ventilador centrífugo, nas tensões recomendadas para o local da instalação, trifásico, 60HZ, isolamento classe IP 55 / 18, 4 polos, já montado e testado, antes da instalação.
- – 70mmca, 5,50Kw. Todos os motores deverão ser de alta eficiência energética, com selo “A” do PROCEL.
- Os Motores Elétricos: deverão ser fornecidos com a potência ideal, para a faixa de operação máxima do ventilador centrífugo, nas tensões recomendadas para o local da instalação, trifásico, 60HZ, isolamento classe IP 55 / 18, 6 polos, já montado e testado, antes da instalação.
- – 50mmca, 3,0Kw. Todos os motores deverão ser de alta eficiência energética, com selo “A” do PROCEL.

### **2.35 CAIXAS DE VENTILAÇÃO ACÚSTICAS**

Para a injeção de ar de forma mecanizada, foi selecionada a caixa de ventilação acústica estanque, fabricada em chapa de aço galvanizado, com isolamento acústico não inflamável (MO) de 30mm de espessura, fechos estanques do tipo tração giratória de fácil abertura, ventilador centrífugo de aletas voltadas para frente, motor IP55, classe F, com rolamentos de esferas, protetor térmico e caixa de bornes remota IP55. Motores de 4 polos, conforme versões reguláveis por variação de tensão, tensão de alimentação 380V/3F/60Hz. Deverá ser fornecido semelhante ou equivalente técnico. As caixas devem ser equipadas com filtros, registro veneziana na descarga, coxins de borracha ligações flexíveis e isolamento térmico e/ou acústico.

### **2.36 GRELHAS DE INSUFLAMENTO**

Nos sistemas de insuflamento de ar externo devem ser utilizadas grelhas de alumínio anodizado natural de alta qualidade, com aletas horizontais móveis para instalação em vários tipos de ambientes. O modelo referenciado foi o modelo VAT do fabricante Trox. Deverá ser fornecido semelhante ou equivalente técnico.

### **2.37 DUTOS DE INSUFLAMENTO DE AR EXTERNO MECÂNIZADO**

A execução dos dutos obedecerá rigorosamente às Normas estabelecidas na NBR- 16.401 da ABNT, edição 2008 e às recomendações da ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers) e da SMACNA, Manual HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible, 2005.

A montagem dos troncos e ramais e posição das bocas de distribuição de ar obedecerão aos desenhos e especificações.

Serão utilizadas chapas de aço galvanizadas com procedência certificada e teor de zinco mínimo 250 g/m<sup>2</sup>, nas bitolas correspondentes à maior dimensão da seção transversal do duto, conforme exigido na norma NBR-16.401 da ABNT.

Os suportes de sustentação dos dutos deverão ser em perfis cantoneira de 1" x 1" x 1/8", tratados contra a corrosão. As seções com largura maior que um metro, deverão ser reforçadas com cantoneiras protegidas com primer anticorrosiva.

Todas as superfícies visíveis dos dutos, através das bocas de insuflação de ar, devem ser pintadas com tinta cor preta fosco.

Os colarinhos de ligação dos dutos com as aberturas de insuflação deverão possuir captadores para facilitar a saída do ar.

As ligações dos dutos com as bocas de descarga dos ventiladores do condicionador deverão ser feitas com conexões flexíveis de lona impermeáveis, fixas com flanges aparafusadas.

Todos os dutos, depois de construídos e montados, terão as costuras calafetadas, utilizando silicone não acético.

As superfícies internas dos dutos devem ser lisas, eliminando assim a possibilidade de acúmulo de resíduo.

Durante a montagem, deverão ser tomados cuidados especiais com a assepsia, procedendo-se a devida limpeza de componentes antes da instalação e o fechamento provisório, das aberturas, para impedir a penetração de sujeira nos trechos já concluídos.

Todas as conexões transversais entre trechos de dutos serão executadas com uso de finger tipo perfil PW conforme classe de pressão do duto, com junta de vedação.

Todas as redes de dutos, após concluídas, receberão ensaio de vazamentos para aceitação, a serem executados conforme as recomendações do manual da SMACNA, AIR DUCT LEAKAGE TEST MANUAL.

Os dutos retangulares serão dobrados em "X" para garantir melhoria da rigidez, e deverão ter um trecho 50 cm de comprimento com conexões flangeadas em ambos os lados, pelo menos a cada 5 metros de extensão, para permitir retirada em caso de limpeza dos dutos.

## 2.38 DESCRITIVO

Apresentar à CONTRATANTE, antes do início dos serviços, o planejamento para execução da obra, com o respectivo cronograma de execução.

- Executar a obra na ordem e na sequência de ambientes ou regiões indicadas pelo CONTRATANTE;
- Realizar, após a instalação dos equipamentos, os ajustes necessários;
- Fornecer todos os materiais e equipamentos especificados no memorial descritivo e desenhos do projeto executivo;
- Fornecer mão de obra especializada para a fabricação, instalação, montagem e testes de todos os materiais e equipamentos, sob supervisão de engenheiro habilitado;

- Providenciar o ferramental necessário à execução da fabricação, instalação, montagem e testes da instalação;
- Providenciar o transporte vertical e horizontal de todos os materiais e/ou equipamentos, bem como efetuar o seguro dos mesmos;
- Fornecer todos os dados relativos à parte elétrica, pesos de todos os equipamentos, bases, furações e demais informações necessárias à realização do presente projeto;
- Executar as interligações elétricas finais de força, comando e bloqueio, a partir do ponto de força protegido, com chave geral, fornecido pela CONTRATANTE;
- Treinar o pessoal designado pelo CONTRATANTE para operação e manutenção do sistema;
- Fornecer durante o período de garantia dos equipamentos, manutenção inclusa na proposta de fornecimento dos equipamentos e instalação composta por:
- Previsão de uma visita mensal para inspeção e limpeza; e
- Fornecer projeto “as built” e relatório contendo todas as informações sobre o dimensionamento e projeto dos equipamentos fornecidos, incluindo manuais e resultados dos testes de comissionamento dos equipamentos.

### 3 LISTA DE MATERIAL

<b>1</b>	<b>AR CONDICIONADO – PRÉDIO PRINCIPAL</b>		
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, CASSETE, 60000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO COM SUPORTE PARA EVAPORADORA E CONDENSADORA. .MARCA: HITACHI - OU EQUIVALENTE TÉCNICO , MODELO: SPLIT ON/OFF, CASSETE, 60000 BTUS/H, CICLO FRIO	UN	10,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, CASSETE, 48000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO COM SUPORTE PARA EVAPORADORA E CONDENSADORA. .MARCA: HITACHI - OU EQUIVALENTE TÉCNICO , MODELO: SPLIT ON/OFF, CASSETE, 48000 BTUS/H, CICLO FRIO	UN	10,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, CASSETE, 36000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO COM SUPORTE PARA EVAPORADORA E CONDENSADORA. .MARCA: HITACHI - OU EQUIVALENTE TÉCNICO , MODELO: SPLIT ON/OFF, CASSETE, 36000 BTUS/H, CICLO FRIO	UN	1,00

	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 24000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO COM SUPORTE PARA EVAPORADORA E CONDENSADORA. .MARCA: GREE OU EQUIVALENTE TÉCNICO , MODELO: SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 24000 BTUS/H, CICLO FRIO	UN	2,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 18000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO COM SUPORTE PARA EVAPORADORA E CONDENSADORA. .MARCA: GREE OU EQUIVALENTE TÉCNICO , MODELO:SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 18000 BTUS/H, CICLO FRIO	UN	1,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO COM SUPORTE PARA EVAPORADORA E CONDENSADORA. .MARCA: GREE OU EQUIVALENTE TÉCNICO , MODELO:SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 12000 BTUS/H, CICLO FRIO	UN	3,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 6,35MM (1/4"), COM ISOLAMENTO ELASTOMÉRICO ELASTOMÉRICO PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR, CURVAS, LUVAS, SOLDAGEM, PRESSURIZAÇÃO, LIMPEZA, EVACUAÇÃO E GÁS REFRIGERANTE.	M	69,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 9,53MM (3/8"), COM ISOLAMENTO ELASTOMÉRICO PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR, CURVAS, LUVAS, SOLDAGEM, PRESSURIZAÇÃO, LIMPEZA, EVACUAÇÃO E GÁS REFRIGERANTE.	M	408,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 12,7MM (1/2"), COM ISOLAMENTO ELASTOMÉRICO PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR, CURVAS, LUVAS, SOLDAGEM, PRESSURIZAÇÃO, LIMPEZA, EVACUAÇÃO E GÁS REFRIGERANTE.	M	69,00

FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 22,2MM (7/8"), PAREDE DE 1,2MM, COM ISOLAMENTO ELASTOMÉRICO PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR, CURVAS, LUVAS, SOLDAGEM, PRESSURIZAÇÃO, LIMPEZA, EVACUAÇÃO E GÁS REFRIGERANTE.	M	397,00
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 19,05MM (3/4"), PAREDE DE 1,2MM, COM ISOLAMENTO ELASTOMÉRICO PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR, CURVAS, LUVAS, SOLDAGEM, PRESSURIZAÇÃO, LIMPEZA, EVACUAÇÃO E GÁS REFRIGERANTE.	M	10,00
FORNECIMENTO DE AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO (CALÇO) EM BORRACHA/NEOPRENE MEDINDO 100X100X50	UN	84,00
FORNECIMENTO DE AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO (CALÇO) EM BORRACHA/NEOPRENE MEDINDO 50X50X15	UN	24,00
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DUTO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO #26 INCLUSO SUPORTE EM PERFILADO.	m <sup>2</sup>	65,00
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DUTO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO #24 INCLUSO SUPORTE EM PERFILADO.	m <sup>2</sup>	174,00
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRELHA COM ALETAS, REFERENCIA VAT-AG, TROX OU EQUIVALENTE TÉCNICO, 325 x 225 MM	UN	9,00
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRELHA COM ALETAS, REFERENCIA VAT-AG, TROX OU EQUIVALENTE TÉCNICO, 225 x 225 MM	UN	22,00
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRELHA COM ALETAS, REFERENCIA VAT-AG, TROX OU EQUIVALENTE TÉCNICO, 225 x 125 MM	UN	10,00
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE VENEZIANA EM ALUMINIO ANODIZADO, C/ TELA, REFERENCIA AWG, TROX OU EQUIVALENTE TÉCNICO, 385 x 330 MM	UN	15,00

	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE VENEZIANA EM ALUMINIO ANODIZADO, C/ TELA, REFERENCIA AWG, TROX OU EQUIVALENTE TÉCNICO, 785 x 330 MM	UN	2,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE GRELHA COM ALETAS FIXAS, COM CONTRA MOLDURA, REFERENCIA AGS-T, TROX, 325 x 225 MM OU EQUIVALENTE TÉCNICO.	UN	6,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CAIXA DE VENTILAÇÃO COM VENTILADOR TIPO ROTOR SIROCCO E FILTRO CLASSE G4-M5, VAZÃO DE AR 3092 M3/H, PRESSÃO ESTÁTICA 55,0 MMCA, INCLUSIVE SUPORTES, APOIOS E FIXAÇÕES.	UN	2,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CAIXA DE VENTILAÇÃO COM VENTILADOR TIPO ROTOR SIROCCO E FILTRO CLASSE G4-M5, VAZÃO DE AR 1445 M3/H, PRESSÃO ESTÁTICA 51,0 MMCA, INCLUSIVE SUPORTES, APOIOS E FIXAÇÕES.	UN	1,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CAIXA DE VENTILAÇÃO COM VENTILADOR TIPO ROTOR SIROCCO E FILTRO CLASSE G4-M5, VAZÃO DE AR 944 M3/H, PRESSÃO ESTÁTICA 63,0 MMCA, INCLUSIVE SUPORTES, APOIOS E FIXAÇÕES.	UN	8,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CAIXA DE VENTILAÇÃO COM VENTILADOR TIPO ROTOR SIROCCO E FILTRO CLASSE G4-M5, VAZÃO DE AR 580 M3/H, PRESSÃO ESTÁTICA 40,0 MMCA, INCLUSIVE SUPORTES, APOIOS E FIXAÇÕES.	UN	2,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CAIXA DE VENTILAÇÃO COM VENTILADOR TIPO ROTOR SIROCCO E FILTRO CLASSE G4-M5, VAZÃO DE AR 304 M3/H, PRESSÃO ESTÁTICA 37,0 MMCA, INCLUSIVE SUPORTES, APOIOS E FIXAÇÕES.	UN	1,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EXAUSTOR DE AR, VAZÃO 1040m <sup>3</sup> /h. PED.: 41mmCA, POTÊNCIA 77W, TENSÃO 220V, FREQUÊNCIA:60hz, FASE: 1F. INCLUSIVE SUPORTE E FIXAÇÃO. REF.: MOD.:MAXX 200, FAB.:SICFLUX OU EQUIVALENTE TÉCNICO.	UN	1,00

	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EXAUSTOR DE AR, VAZÃO 248m <sup>3</sup> /h. PED.: 35mmCA, POTÊNCIA 77W, TENSÃO 220V, FREQUÊNCIA:60hz, FASE: 1F. INCLUSIVE SUPORTE E FIXAÇÃO. REF.: MOD.:MAXX 100, FAB.:SICFLUX OU EQUIVALENTE TÉCNICO.	UN	2,00
	FLUIDO REFRIGERANTE R410.	KG	50,00
	GAS 141B	KG	50,00
<b>2</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>		
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DE EQUIPAMENTO COM CABO 2,5MM2 ANTI-CHAMA 06/1,0KV	M	321,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DE EQUIPAMENTO COM CABO 4 MM2 ANTI-CHAMA 06/1,0KV	M	1.980,00
<b>1</b>	<b>COZINHA PROFISSIONAL – PRÉDIO PRINCIPAL</b>		
	CF-01 - Coifa tipo ilha em aço inoxidável. Dimensões 1800x1300mm. Vazão de Ar 5.400 m <sup>3</sup> /h	UN	1,00
	Grelha de insuflamento metálica. Vazão 1.440 m <sup>3</sup> /h. Modelo referência: Trox VAT-DG 1225X225mm.	UN	3,00
	Exaustor centrifugo "Limit Load" Simples aspiração. Vazão de Ar 5.400m <sup>3</sup> /h, Pressão estática 70mmca. Potência 2,05 CV, Motor Alto rendimento, IV Pólos, 380 / 220V/60Hz. Modelo de referência: Otam RLS 400 ou equivalente técnico.	UN	1,00
	Caixa de Ventilação com ventilador "Sirocco" Dupla aspiração. Vazão de Ar 4.320m <sup>3</sup> /h, Pressão estática 60mmca Potência 1,68CV, Motor Alto rendimento, IV Pólos, 380 / 220V/60Hz. Filtragem G1+G3. Modelo de referência: Otam GVS-12/12 ou equivalente técnico.	UN	1,00

	RG - Regulador de vazão leve. Dimensão 400x400mm. Modelo referência: Trox JN-B 400x400 ou equivalente técnico.	UN	1,00
	DCF- Damper Corta Fogo de acionamento eletromecânico, resistência ao fogo de no mínimo 1h. Dimensão 400x400mm. Modelo referência: Trox FKA-TA-BR-90 ou equivalente técnico.	UN	3,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DUTO PARA EXAUSTÃO EM CHAPA DE AÇO PRETA COM NO MINIMO 1,37MM DE ESPESSURA (N 16MSG) INCLUSO SUPORTE, CONEXÕES E JUNTA DE VEDAÇÃO.	kg	205,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MANTA CERAMICA COM 50 MM DE ESPESSURA E ACESSÓRIOS.	m <sup>2</sup>	20,00
	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE DUTO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO #24 INCLUSO SUPORTE.	m <sup>2</sup>	18,00