

 **Vetor Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.**

São Paulo

Rua Luís Coelho, 340 / cj. 21 – Cerqueira César – CEP: 01309-000 – São Paulo – SP.
Telefone / Fax: (0xx) (11) 3258-2070 – (0xx) (11) 3237-4834
E-mail: vetor.sp@vetorprojetos.com.br

Rio de Janeiro

Avenida Rio Branco, 257 / grupo 1.701 a 1.704 – Centro – CEP: 20040-009 – Rio de Janeiro – RJ.
Telefone / Fax: (0xx) (21) 2532-1496 – (0xx) (21) 2524-9963
E-mail: vetor.rj@vetorprojetos.com.br

MAPENDI

Memorial Descritivo
Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica
Taquara – Rio de Janeiro – RJ

Sumário

SEÇÃO I	6
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVO.....	7
3. NORMAS E CÓDIGOS.....	7
4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	8
5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	8
5.1 Introdução.....	8
5.2 Sistemas de Ventilação Diversos.....	8
5.2.1 Descrição Geral.....	8
5.2.2 Características Básicas.....	8
SEÇÃO II	9
1. CONDIÇÕES DE PROJETO.....	10
1.1 Localização da Obra.....	10
1.2 SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA (sanitários).....	10
1.3 SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA (Estação de Tratamento de Esgoto).....	10
2. SISTEMA DE AR CONDICIONADO.....	10
2.1 Condições Psicrométricas Internas de Projeto.....	10
2.2 Taxa de Iluminação (já incluído o reator).....	10
2.3 Taxa de Equipamentos.....	10
2.4 Taxa de Ocupação.....	10
SEÇÃO III	11
1. CONDIÇÕES GERAIS.....	12
2. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL.....	12
3. ATENDIMENTO AO MEMORIAL.....	12
4. CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS.....	13
5. LEVANTAMENTO EM CAMPO.....	13
6. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO.....	14
7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO.....	15
8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS.....	15
9. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	16
10. SERVIÇOS AUXILIARES.....	16
11. ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA.....	16
12. MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA.....	16
13. VIBRAÇÕES E RUÍDOS.....	17
14. BASES E SUPORTES.....	17
15. PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO).....	18
16. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM.....	18
17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	18
18. TRANSPORTE E OUTROS.....	19
19. SEGUROS.....	19
20. BALANCEAMENTO E REGULAGEM DOS SISTEMAS.....	19
20.1 Introdução.....	19
20.2 Empresa Executora.....	20
20.3 Balanceamento de Ar.....	20
21. TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA.....	21
22. MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	21
23. PEÇAS DE REPOSIÇÃO.....	22
24. DESENHOS “AS-BUILT”.....	22
25. GARANTIA.....	22

26. CONTRATO DE MANUTENÇÃO.....	23
SEÇÃO IV.....	24
1. INTRODUÇÃO.....	25
2. VENTILADORES.....	25
2.1 Condições Gerais de Fornecimento e Seleção.....	25
2.1.1 Apresentação da Proposta.....	25
2.1.2 Condições de Seleção.....	25
2.2 Características Gerais.....	26
2.2.1 Motor Elétrico de Acionamento.....	26
2.2.2 Correção de Fator de Potência.....	26
2.2.3 Ventiladores de Aplicados em Sistemas de Exaustão de Coifas.....	26
2.3 Ventiladores Centrífugos Com Carcaça Construída em Aço e Acionamento Por Correias e Polias.....	26
2.3.1 Introdução.....	26
2.3.2 Características Construtivas.....	26
2.3.3 Transmissão.....	27
2.3.4 Condições de Instalação.....	27
3. UNIDADE CONDICIONADORA DE AR TIPO "SPLIT-SYSTEM" COM CONDENSAÇÃO A AR E GABINETE PARA INSTALAÇÃO NO AMBIENTE (APARENTE).....	27
3.1 Introdução.....	27
3.2 Gabinete da Unidade Evaporadora.....	28
3.3 Ventilador da Unidade Evaporadora.....	28
3.4 Ventilador da Unidade Condensadora.....	28
3.5 Serpentina Evaporadora.....	28
3.6 Filtros de Ar.....	28
3.7 Unidade Condensadora.....	29
3.8 Compressor Refrigerante.....	29
3.9 Bandeja de Drenagem.....	29
3.10 Circuito Refrigerante.....	30
3.11 Quadro Elétrico.....	30
4. TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE.....	30
4.1 Generalidades.....	30
4.2 Soldas e Conexões.....	31
4.3 Suportes e Apoios.....	31
4.4 Testes e Carga de Gás.....	31
4.5 Acabamento e Revestimento.....	31
5. DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR.....	32
5.1 Ar Condicionado.....	32
5.1.1 Construção.....	32
5.1.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar.....	33
5.1.3 Suportação.....	33
5.1.4 Pontos de Regulagem de Fluxo de Ar.....	33
5.1.5 Estanqueidade.....	34
5.2 Ventilação Mecânica.....	34
5.3 Limpeza Interna dos Dutos.....	34
6. REDES DE DUTOS DE EXAUSTÃO DE COIFAS.....	35
6.1 Construção.....	35
6.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar.....	36
6.3 Suportação.....	36
6.4 Isolamento Térmico.....	36
7. DAMPERS ESTANQUES AUTOMÁTICOS OU MANUAIS.....	37
8. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE EXAUSTÃO DE COZINHA.....	37
8.1 Descrição Geral.....	37

8.2	Damper Corta-Fogo.....	38
8.3	Sistema de Injeção de CO ₂	39
8.3.1	Descrição Geral.....	39
8.3.2	Alimentação Elétrica.....	39
8.3.3	Supervisão do Sistema de Proteção Contra Incêndios.....	39
9.	ELEMENTOS DE DIFUSÃO DE AR.....	40
9.1	Introdução.....	40
10.	SISTEMA ELÉTRICO.....	40
10.1	Generalidades.....	40
10.2	Distribuição Elétrica.....	40
10.3	Aterramento.....	41
10.4	Limites de Elevação de Temperatura.....	41
10.5	Quadro Elétrico de Uso Geral Para Equipamentos de Ventilação Mecânica.....	41
10.5.1	Funções e Características Básicas.....	41
10.5.2	Estrutura, Chapeamento e Pintura.....	41
10.5.3	Barramentos.....	42
10.5.4	Fiação.....	42
10.5.5	Identificação.....	42
10.5.6	Componentes.....	42
SEÇÃO	V.....	45
SEÇÃO	VI.....	49

SEÇÃO I

Descrição Geral

1. **INTRODUÇÃO.**

Este Memorial Descritivo visa determinar as condições técnicas de fornecimento e instalação do Sistema de Ventilação Mecânica e previsão de Ar Condicionado do empreendimento Mapendi, localizado na Rua Mapendi Nº 144, Rio de Janeiro, RJ.

2. **OBJETIVO.**

Deseja-se ao final dos serviços obter-se o sistema acima sob forma totalmente operacional, de modo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverão ser previstos de forma a incluir todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

3. **NORMAS E CÓDIGOS.**

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) serão consideradas como elementos de base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos.

Na falta desta ou onde a mesma for omissa, deverão ser consideradas as prescrições, indicações e normas das entidades abaixo relacionadas e demais entidades constantes neste Memorial Descritivo:

ABNT-NBR 16401 Norma de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica da Associação Brasileira.

ASHRAE American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.

AMCA Air Moving and Conditioning Association.

SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.

ABC American Balancing Council.

ADC Air Diffusion Council.

NFPA National Fire Protection Association.

UL Underwriters Laboratories.

ASTM American National Standards Institute.

ARI Air Conditioning and Refrigeration Institute.

ANSI American Society for Testing and Materials.

ISA Instrumentation Society of American.

BSI-5588 British Standards Institute.

NBR-14.518 Sistemas de Ventilação Para Cozinhas Profissionais.

4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

O empreendimento possui cinco (5) blocos, sendo estes denominados como:

- **Bloco 1:** Este bloco é composto por apartamentos duplêx, onde são atendidos os sanitários a serem beneficiados pelo sistema de exaustão.
- **Bloco 2:** Também composto por apartamentos duplêx, onde são atendidos os sanitários a serem beneficiados pelo sistema de exaustão.
- **Bloco 3:** No 2º subsolo, a estação de tratamento de esgotos é beneficiada pelo sistema de ventilação mecânica. Também composto por apartamentos duplêx onde os sanitários são beneficiados pelo sistema de exaustão.
- **Bloco 4:** Este bloco é composto por um pavimento de acesso e apartamentos duplêx, onde os sanitários são beneficiados pelo sistema de exaustão.
- **Bloco 5:** No 2º subsolo se encontram instaladas as unidades condensadoras dos Splits para previsão do Sistema de Ar Condicionado e casa de máquina do sistema de exaustão de coifa. Também é composto por apartamentos duplêx, onde os sanitários são beneficiados pelo sistema de exaustão.

5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.

5.1 Introdução.

Neste item descreveremos, de forma sucinta, os sistemas a serem fornecidos e instalados. As demais informações serão complementadas através da seção de "Equipamentos Mecânicos" da presente especificação e dos desenhos do projeto.

Basicamente os sistemas a serem instalados são:

5.2 Sistemas de Ventilação Diversos.

5.2.1 Descrição Geral.

Os sanitários, a estação de tratamento de esgoto serão atendidos por sistemas de ventilação a serem instalados ao longo da edificação.

Tais sistemas serão dotados de ventiladores de exaustão, conforme indicado nos desenhos.

5.2.2 Características Básicas.

A condução do ar até os pontos de exaustão será realizada através de dutos, sendo a captação realizada através de grelhas.

Para maiores detalhes, ver seção correspondente e "Equipamentos Mecânicos".

SEÇÃO II

Premissas de Cálculo

1. CONDIÇÕES DE PROJETO.

1.1 Localização da Obra.

Rio de Janeiro – RJ.

22,9 Graus Latitude Sul.

43,2 Graus Longitude Oeste.

Altitude: nível do mar.

1.2 SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA (sanitários).

- Taxas utilizadas 15 renovações/hora.

1.3 SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA (Estação de Tratamento de Esgoto).

- Taxas utilizadas 60 renovações/hora.

2. SISTEMA DE AR CONDICIONADO.

2.1 Condições Psicrométricas Internas de Projeto.

Para as áreas atendidas pelo sistema de ar condicionado, foram adotadas as seguintes condições internas de projeto:

- Temperatura de bulbo seco 75 °F (24 °C).
- Umidade relativa (não controlada) 50 %.

2.2 Taxa de Iluminação (já incluído o reator).

- Acesso – bloco 5 20 watts/m².

2.3 Taxa de Equipamentos.

- Acesso – bloco 5 5 watts/m².

2.4 Taxa de Ocupação.

- Acesso – bloco 5 6,0 m²/pessoa.

SEÇÃO III

Caderno Geral de Encargos do Instalador

1. CONDIÇÕES GERAIS.

O objetivo deste memorial é o de definir:

- Os deveres gerais do instalador perante o seu contratante.
- Um sistema mecânico completo, como o indicado nos desenhos e neste documento.

Fica aqui definido que a empresa instaladora do sistema, será doravante chamada apenas de "instalador" e a Brookfield Incorporações, será doravante chamada apenas de "contratante".

De forma a atender os objetivos deste memorial, o instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão de obra necessários, de modo a entregar o sistema em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do instalador, devendo ainda ser atendidas as seguintes condições:

- a. Deverão ser fornecidos e instalados pelo instalador, a quantidade dos materiais e equipamentos indicada nos desenhos e no memorial descritivo, de forma que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.
- b. Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.
- c. Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela significa "fornecer e instalar" materiais e/ou equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso salvo orientação contrária.
- d. Pequenos detalhes, materiais, equipamentos e serviços que não são usualmente especificados ou indicados em desenhos ou no memorial descritivo, 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.

2. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL.

Encontram-se abrangidos neste memorial, todos os serviços, equipamentos, materiais etc. necessários para a entrega de um sistema de ar condicionado (mesmo que apenas previsão), ventilação e/ou exaustão mecânica completo e em condições de operação.

Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares etc.

3. ATENDIMENTO AO MEMORIAL.

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo instalador, de acordo com o determinado neste memorial. Eventuais modificações, se necessário, deverão ser propostas, por escrito, pelo instalador ao contratante, podendo este último autorizá-las ou não.

Nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste memorial, sem aprovação prévia, e por escrito, do contratante.

Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação do contratante.

4. CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS.

Ficará ao encargo do instalador, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos, licenças e taxas cobrados pelo governo e entidades, inclusive impostos incidentes sobre os materiais, mão de obra e equipamentos, necessários para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do projeto do sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, também será providência a ser tomada pelo instalador, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à contratante e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar incluídos nos custos do instalador todas as despesas necessárias (mão de obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços fiquem plenamente de acordo com todas as regulamentações aplicáveis (normas, códigos de obras e regulamentos de execução de obras), que estejam ou não citadas neste memorial e nos desenhos.

5. LEVANTAMENTO EM CAMPO.

O instalador deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura como, por exemplo, pilares, vigas etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto básico, antes da execução do projeto executivo detalhado do sistema, necessário para montagem do mesmo.

Caso o instalador venha a detectar medidas e/ou cotas incompatíveis com o projeto básico ou que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao contratante, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas sem nenhum ônus para o contratante.

O instalador também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes na edificação, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou a serem executados.

Interferências de pequenas proporções, tais como desvios de dutos e tubulações, deverão ser executadas sem qualquer ônus para a contratante.

6. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO.

Os desenhos do projeto que acompanham este memorial são básicos, apresentando e definindo arranjo geral dos equipamentos e do sistema.

Deverão ser consultados e examinados os desenhos finais de arquitetura e estrutura, de forma que seja conferida sua compatibilidade com os sistemas propostos, permitindo a confecção de um projeto executivo (desenhos para execução da montagem) por parte do instalador.

O instalador deverá elaborar e submeter para aprovação do contratante e/ou seu fiscal, o projeto executivo (montagem) detalhado, constando no mínimo os seguintes documentos:

- a. Desenhos de planta baixa e cortes das redes de dutos.
- b. Desenhos de planta baixa e cortes das redes de tubulações.
- c. Desenhos de planta baixa e cortes de casas de máquinas.
- d. Desenhos isométricos das redes de tubulações.
- e. Desenhos de detalhes construtivos.
- f. Desenhos de detalhes de bases e suportação para equipamentos.
- g. Desenhos de detalhes de suportação para tubulações.
- h. Listas de materiais, equipamentos e componentes.
- i. Diagramas elétricos de força e comando.
- j. Diagramas de controles e instrumentação.

O instalador apresentar e submeter desenhos certificados e desenhos detalhados de instalação de todos os equipamentos inclusos neste memorial, contendo, no mínimo:

- a. Desenhos de conjunto e detalhes.
- b. Indicações dos espaços necessários à manutenção.
- c. Desenhos dimensionais.
- d. Detalhes de fixação, montagem e peso.
- e. Diagramas elétricos de força e comando.
- f. Lista de peças de reposição.
- g. Catálogos e curvas e/ou tabelas de desempenho.

Nenhum material ou equipamento deverá ser entregue no local da obra, ou instalado até que a contratante aprove os desenhos acima citados, sendo que a entrega dos mesmos deverá ser realizada com prazo adequado, dando a contratante dez (10) dias para a análise dos mesmos.

O instalador deverá fornecer um mínimo de quatro (04) cópias plotadas e uma (01) cópia, gravada em CD, dos arquivos dos desenhos em formato “*.DWG” e “*.PLT”, para permitir a análise do mesmo pelas várias áreas envolvidas.

Todo o projeto executivo será analisado e somente após a sua aprovação final pelo contratante, será liberado para início dos serviços.

Após o projeto executivo detalhado ser aprovado, este só poderá ser alterado, pelo instalador, mediante autorização, por escrito, do contratante.

A aprovação dos documentos listados acima não deve ser considerada como revisão realizada pela contratante, assim como também não eximem o instalador de sua responsabilidade com relação ao fornecimento de materiais e/ou equipamentos que não venham a operar de maneira requerida pelo contrato e/ou pelas especificações constantes no memorial.

O atraso na apresentação dos documentos e desenhos pelo instalador, não poderá ser requerido como prazo extra para a execução da montagem, e nem tampouco poderá ser reajustado o preço do contrato global por este período.

Após o término da obra, o instalador deverá fornecer os desenhos do que foi efetivamente executado (desenhos “As-Built”), contendo todas as alterações que foram realizadas.

7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO.

Toda a vez que o instalador propuser algum equipamento, componente ou material, que seja diferente do especificado no projeto básico, este somente poderá ser utilizado, com prévia autorização, por escrito, do contratante.

Caso algum item proposto em alternativa ao especificado venha a requerer alguma alteração em algum ponto do sistema (arranjo diferente, maior quantidade de tubulações, dutos, fiações, controles etc.) ou na estrutura da edificação, as despesas com estas mudanças serão cobradas do instalador.

A quantidade de material excedente a ser gasta, para a execução da alternativa proposta, será fornecida pelo instalador, sem nenhum ônus para o contratante.

8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS.

O instalador deverá proteger os equipamentos, componentes, materiais, ferramentas etc. de maneira cuidadosa, durante a execução da obra.

O instalador será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais, até a aceitação final da obra, devendo, portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

Cuidado especial deverá ser dedicado aos dutos, tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior.

O instalador deverá também proteger os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços, ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer devido ao seu trabalho.

9. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Preferencialmente os materiais deverão ser “não combustíveis”, e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo “auto-extinguível”.

É importante a observação deste item principalmente na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas.

Na existência do material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

10. SERVIÇOS AUXILIARES.

Todos os serviços auxiliares de construção civil, instalação elétrica, instalação hidráulica e esgoto, serão fornecidos pelo contratante, ou seja, bases em concreto integradas à laje para os equipamentos, abertura e fechamento de forro, ralos e torneiras em casas de máquinas, pontos de força para os equipamentos etc. Ao instalador caberá o fornecimento de desenhos e informações para a execução destes serviços.

Caso o instalador incorra em atrasos e/ou omissões de informações, que venham a causar nova execução destes serviços, os custos adicionais serão cobrados ao instalador, não cabendo ao contratante qualquer ônus extra.

11. ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA.

O instalador deverá cooperar com as demais partes envolvidas na obra, devendo fornecer, sempre que solicitado pela contratante, quaisquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras empresas, ajudando também na solução de interferências e compatibilizações entre as diversas instalações.

O instalador não deve instalar seus equipamentos sem a necessária coordenação com serviços de outras empreiteiras. Caso tal coordenação não seja realizada e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, caberá ao instalador realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das demais instalações, sem que isto venha a onerar a contratante.

12. MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA.

Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior.

Nos pontos onde este memorial for omissivo no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pelo contratante.

O instalador será responsável pelo armazenamento dos equipamentos, componentes, materiais, ferramentas etc., de maneira cuidadosa, em local definido pelo contratante, seu

representante ou pela administração da obra, durante a execução da obra, quando a instalação destes não for imediata.

As embalagens deverão ser apropriadas contra umidade, insetos, roedores etc.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do instalador. Ficam excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo etc., cabendo neste caso a responsabilidade à administração da obra.

A mão de obra a ser utilizada pelo instalador, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

13. VIBRAÇÕES E RUÍDOS.

Todos os equipamentos dos sistemas a serem fornecidos e instalados deverão operar de forma silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais sob quaisquer condições de operação.

O nível de ruído do sistema deverá ser apropriado ao ambiente a ser atendido (características arquitetônicas e tipo de ocupação), de forma a não gerar ruídos que venham incomodar os ocupantes. Assim, deverá ser atendido, no mínimo, o indicado nos padrões básicos estabelecidos pela ASHRAE, HVAC Applications Handbook 2003, capítulo 47, página 47.29, tabela 34, salvo indicação contrária.

O nível de ruído de equipamentos instalados no meio externo ou casas de máquinas próximas a áreas construção vizinhas, não deverá incomodar os ocupantes das construções vizinhas, sob nenhuma hipótese. Deverão atender, no mínimo, os limites estabelecidos pelas normas ou portarias locais.

O instalador deverá realizar todos os serviços corretivos nos casos em que equipamentos venham a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas. Estas anormalidades serão consideradas inaceitáveis.

Equipamentos tais como resfriadores, compressores, ventiladores, bombas etc., deverão ser providos de isoladores de vibração com molas.

14. BASES E SUPORTES.

Caberá ao instalador o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, dutos etc.

A suportação e fixação de todos os equipamentos, tubulações e materiais deverá ser realizada em elementos estruturais.

Para equipamentos rotativos ou alternativos localizados no interior de casas de máquinas (como por exemplo, ventiladores, compressores, bombas etc.) ou qualquer outro equipamento que venha a necessitar de base composta de bloco de inércia em concreto e aço (base flutuante apoiada sobre molas), as mesmas deverão ser fabricadas (sua armação em aço) e instaladas pelo instalador. O enchimento das bases com concreto deverá ser realizado pela construção civil, que também será responsável pela construção das bases a serem apoiadas sobre as lajes, onde as molas das bases flutuantes são apoiadas.

Os suportes de tubulações e dutos devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial.

O instalador deverá efetuar a substituição de todo suporte ou base que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a contratante.

15. PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO).

Todos os equipamentos dotados de partes rotativas expostas (como por exemplo, polias e correias, luvas de acoplamento etc.) deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos, com o intuito de evitar acidentes.

Estes protetores deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

16. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM.

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo instalador em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos de acessórios (mas não limitados a estes), tais como:

- Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.
- Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos.
- Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de dutos ou tubulações.
- Pontos de drenagem de tubulações hidráulicas, de modo a permitir sua manutenção e limpeza.

Os equipamentos a serem fornecidos deverão apresentar portas de acesso para manutenção, as quais deverão ser de fácil manuseio.

Os desenhos do projeto executivo (montagem), a ser elaborado pelo instalador, deverão conter indicações de quaisquer portas e/ou painéis de inspeção que sejam necessárias em áreas a serem construídas, tais como forro ou paredes. Estas portas ou aberturas deverão ser executadas pela construção civil, a qual receberá do instalador desenhos com as informações necessárias (localização e dimensões).

Caso o instalador não forneça estas informações em tempo hábil, este serviço será incorporado ao seu escopo de fornecimento ficando, portanto, sob sua responsabilidade a execução e custos envolvidos.

17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

Os pontos para alimentação elétrica dos equipamentos dos sistemas serão fornecidos pela empresa responsável pela montagem do sistema elétrico, nos pontos indicados nos

desenhos, sendo de sua responsabilidade (fornecimento e instalação) todas as fiações até os referidos pontos.

A partir destes pontos de força deixados pela empresa responsável pela montagem do sistema elétrico, o instalador deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive eletrodutos e fiação para controle e intertravamento.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de chaves seccionadoras com fusíveis, a serem fornecidos e instalados pelo Instalador.

Após todos os circuitos estarem energizados e em funcionamento, caso venha a se detectar anormalidades na instalação, empresa responsável pela montagem do sistema elétrico será responsável pelos serviços revisão até os pontos de força, e a partir destes pontos a responsabilidade será do instalador.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo instalador deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal.

Nos casos em que os equipamentos instalados necessitem de condições especiais de fornecimento de energia, caberá ao instalador fornecer e instalar tais elementos, sem qualquer ônus para o contratante.

18. TRANSPORTE E OUTROS.

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação e seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverá ser feito por conta do instalador, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do contratante.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do instalador.

19. SEGUROS.

O instalador deverá segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte etc., devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao contratante.

O instalador também deverá possuir seguro de acidentes de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

20. BALANCEAMENTO E REGULAGEM DOS SISTEMAS.

20.1 Introdução.

Após a conclusão da instalação dos sistemas, porém antes da aceitação dos serviços pela fiscalização, deverão ter início os serviços de balanceamento e testes, de modo que as condições operacionais indicadas no projeto venham e ser alcançadas.

Nesta fase também deverão ser executados os serviços de regulagem dos controles dos sistemas, de acordo com os valores indicados no projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento e regulagem deverão ter sido calibrados pelo menos doze (12) meses antes do trabalho.

20.2 Empresa Executora.

O balanceamento e regulagem dos sistemas deverá ser realizado por uma empresa especializada nestes serviços, a ser contratada pelo instalador.

O instalador deverá apresentar ao contratante, o curriculum de pelo menos duas (02) empresas para análise prévia e aceitação. Somente após a análise e aceitação por parte do contratante, a empresa poderá ser contratada.

Todos os custos relativos à contratação da empresa correrão por conta do instalador.

20.3 Balanceamento de Ar.

20.3.1. Medição de Vazão.

Os pontos para realização das medidas deverão ser nos dutos troncos, ramais e elementos de distribuição de ar (difusores, grelhas etc.), com as leituras realizadas conforme as prescrições do "Air Balancing Council". Preferencialmente as medidas deverão ser realizadas nos elemento de distribuição de ar (difusores, grelhas etc.).

As aberturas que forem realizadas nos dutos para a realização das medidas (inserção de instrumentos), deverão ser vedadas após sua utilização com tampões removíveis.

De forma garantir que as vazões indicadas em projeto estão efetivamente ocorrendo nos ambientes a serem beneficiados, os ajustes e/ou regulagens deverão ser realizados através de medições nos elementos de distribuição de ar, instalados nos referidos ambientes.

20.3.2. Ajuste das Vazões de Ar.

Em princípio, a vazão total requerida pelo sistema deverá ser ajustada através dos dispositivos de regulagem da rotação dos ventiladores.

Os dampers de lâminas opostas devem servir para o ajuste das vazões nos ramais de dutos, devendo ser realizada uma marcação com tinta na posição em que foi obtido o ajuste dos mesmos, após a realização do balanceamento.

Como todos os elementos de distribuição de ar (difusores, grelhas etc.) serão dotados de registros de regulagem, o ajuste fino da vazão poderá ser obtido através destes elementos, observando para que os mesmos não venham a introduzir ruídos excessivos à medida que forem fechados.

20.3.3. Relatórios de Balanceamento de Ar.

As medidas finais obtidas deverão ser apresentadas em folhas apropriadas, contendo todos os valores encontrados nas diversas etapas de regulagem que foram necessárias ao balanceamento.

Para que seja feita a aceitação dos serviços de balanceamento, todas as medições e o relatório final deverão ser fornecidos à fiscalização.

20.3.4. Troca de Elementos Durante o Balanceamento de Ar.

Durante os procedimentos de balanceamento deve ser considerada a eventual necessidade de substituição de polias de ventiladores e outros elementos de regulação. A substituição ou inserção de elementos de regulação deverá ocorrer sem qualquer ônus para o contratante.

21. TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA.

Após o término de cada evento, como por exemplo, rede de dutos de ar, redes hidráulicas, rede elétrica etc., o contratante ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação (ou não) do referido subsistema e indicará, em relatório, as correções (caso hajam) a serem feitas.

Caberá ao instalador executá-las, sem qualquer ônus ao contratante, em um período que não cause atrasos à obra como um todo, sob pena de multa ou rescisão de contrato.

O contratante e/ou sua fiscalização deverá ser informado da conclusão de cada evento, com um prazo mínimo de antecedência de sete (07) dias, para que possa tomar as providências necessárias com a devida antecedência.

Após a instalação do sistema, o instalador deverá executar o Start-Up dos equipamentos, preenchendo as folhas de partida de equipamento exigidas pelos fabricantes dos mesmos e/ou pelo contratante.

Somente após o balanceamento e regulação dos componentes de controle dos sistemas, estes deverão ser testados e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela contratante.

Os sistemas deverão ser testados quanto suas capacidades (vazões, capacidade térmica etc.), devendo ser emitidos relatórios com os valores obtidos.

Também deverão ser observados os aspectos relativos aos níveis de ruídos e vibrações dos componentes dos sistemas. Caso se verifique níveis de ruído ou vibrações anormais, estes deverão ser corrigidos pelo instalador.

Caso o contratante e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o instalador deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento da equipe de operação designada pelo contratante.

22. MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.

Deverá ser fornecido, pelo instalador, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos dos mesmos.

Este manual deverá ser apresentado em quatro (04) vias e deverá ser previamente analisado e aceito, pelo contratante e/ou sua fiscalização, antes da sua emissão final.

23. PEÇAS DE REPOSIÇÃO.

O instalador deverá fornecer, para cada equipamento da instalação, uma lista completa com peças de reposição para um período mínimo de dois (02) anos, citando a marca, modelo e código do componente; informando também a vida útil estimada e o modo de inspecionar o desgaste do componente e/ou peça.

Sempre que possível, deverá ser fornecida mais de uma alternativa de marca e modelo de componente, para ter-se mais flexibilidade no momento de sua reposição.

24. DESENHOS “AS-BUILT”.

Os desenhos “As-Built”, fluxogramas, diagramas elétricos de força e comando dos painéis, equipamentos etc., deverão ser desenvolvidos em sistema de desenho por computador, AutoCad ou IntelliCad, em sua versão mais atual ou a na versão imediatamente anterior a esta.

Deverão ser fornecidas quatro (04) vias dos desenhos, sendo três vias plotadas em papel sulfite e uma via em papel vegetal, ambas com alta qualidade de plotagem.

Deverão ainda ser fornecidas duas (02) vias dos desenhos em arquivos editáveis (“*.DWG”) e duas (02) vias em arquivos para plotagem (“*.PLT”). Junto com os desenhos deverá também ser enviado todo o mapa de plotagem e layer, com indicação do nome do layer, cor e espessura da linha.

25. GARANTIA.

O instalador deverá fornecer garantia para todos os equipamentos e componentes da instalação, com duração mínima de:

- Um (01) ano a contar da data do início real da operação, aceito pelo contratante e/ou sua fiscalização, ou,
- dezoito (18) meses a contar da data de entrega do sistema em condições de operação, caso o mesmo não entre em operação imediatamente.

Esta garantia deverá ser total contra quaisquer defeitos de qualidade, fabricação, projeto e instalação dos equipamentos e componentes, exceção feita quando se verificar que o defeito é proveniente de utilização, operação ou manutenção inadequados dos mesmos.

Em caso de defeitos abrangidos pela garantia no prazo acima estabelecido, em que houver necessidade de reparo ou troca de equipamentos, peças ou componentes, o transporte dos mesmos desde o local de instalação até as dependências do instalador (ou fabricante) e o seu regresso, inclusive seguro, estadias, despesas com alimentação e mão de obra para sua remoção e reinstalação, deverão ser de responsabilidade do instalador, sem nenhum ônus para o contratante.

26. CONTRATO DE MANUTENÇÃO.

O instalador deverá submeter a aprovação do cliente um contrato para manutenção dos sistemas pelo período de um (01) ano, o qual deverá ser totalmente independente da garantia fornecida à instalação.

A não aceitação do contrato de manutenção não implicará na cessão de responsabilidade com relação à garantia fornecida aos equipamentos e materiais dos sistemas, desde que os mesmos sejam operados e mantidos nas condições previstas pelos fabricantes.

SEÇÃO IV

Equipamentos Mecânicos

1. INTRODUÇÃO.

A descrição técnica apresentada nesta seção contém as indicações de materiais e fabricantes, que devem ser considerados como únicos para efeito de cotação por parte das empresas instaladoras.

Qualquer proposição alternativa em relação à especificada (fabricantes, modelos, capacidades, arranjos etc.) poderá ser apresentada pela empresa instaladora desde que:

- A proposição contida neste Memorial seja fornecida e apresentada no corpo principal da proposta técnico-comercial.
- A proposição alternativa seja apresentada em separado do corpo principal da proposta técnica-comercial (especificação técnica e preço), sendo que, quaisquer serviços e/ou materiais adicionais resultantes da proposição apresentada não poderão ser motivo de ônus para o contratante (correrão por conta do instalador).
- Cada proposição alternativa seja acompanhada de uma justificativa técnica-econômica.

2. VENTILADORES

2.1 Condições Gerais de Fornecimento e Seleção.

2.1.1 Apresentação da Proposta.

O instalador deverá fazer constar de sua proposta as seguintes informações sobre cada ventilador:

- a. Fabricante e modelo selecionado.
- b. Características construtivas.
- c. Posição de montagem.
- d. Catálogo com a curva de capacidade e identificação do ponto de seleção.
- e. Potência absorvida.
- f. Características do motor elétrico (fabricante, modelo, potência, classe construtiva e de isolamento etc.).
- g. Tipo de acionamento (direto, por correias etc.).

2.1.2 Condições de Seleção.

Cada ventilador deverá ser selecionado e fornecido em conformidade com as folhas de dados constantes desta especificação.

A curva de desempenho deverá apresentar características estáveis e ser selecionado em um ponto de maneira que a operação seja a mais eficiente possível.

A eficiência no ponto de operação do ventilador não deverá ser inferior do que a indicada nas folhas de dados.

2.2 Características Gerais.

2.2.1 Motor Elétrico de Acionamento.

Cada ventilador deverá possuir motor do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-54, TFVE, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, do tipo "**Alto Rendimento**". A tensão de operação, número de pólos e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.

2.2.2 Correção de Fator de Potência.

Motores elétricos com potência igual ou superior a 7,5 HP deverão ser dotados de **banco de capacitores** para correção do fator de potência, de modo a manter o tal fator dentro da faixa prevista pela concessionária de energia elétrica.

2.2.3 Ventiladores de Aplicados em Sistemas de Exaustão de Coifas.

Todos os ventiladores aplicados em sistemas de exaustão de coifas deverão possuir, obrigatoriamente:

- Rotores de pás planas ou air-foil, curvadas para trás, conforme indicado nas folhas de dados.
- Dreno para gordura na carcaça.
- Porta de inspeção na carcaça.

2.3 Ventiladores Centrífugos Com Carcaça Construída em Aço e Acionamento Por Correias e Polias.

2.3.1 Introdução.

Deverão ser fornecidos e instalados os ventiladores, do tipo centrífugos com carcaça, de acordo com as capacidades, quantidades e características indicadas nas folhas de dados. Deverão ser observados os limites operacionais indicados tais como rotações, velocidades máximas, características construtivas etc., devendo a posição de montagem estar de acordo com o indicado nos desenhos do projeto.

Deverão ser de fabricação Higrotec ou Berliner Luft.

2.3.2 Características Construtivas.

O ventilador deverá possuir, basicamente, as seguintes características construtivas, porém não limitado a estas.

Deverá possuir carcaça construída em chapas de aço e estrutura para suportação em perfis metálicos do tipo cantoneiras, vigas U ou I, com pés de apoio, com rigidez suficiente para impedir transmissão de vibrações excessivas para os apoios, como também proporcionar estabilidade mecânica a todo o conjunto.

O rotor e pás deverão também ser fabricados em chapas de aço, balanceado estática e dinamicamente a uma rotação 1,5 vezes maior que a de trabalho, com as polias já instaladas.

O rotor deverá ser apoiado em eixo de aço carbono 1045, com mancais de rolamentos do tipo auto-alinhantes com lubrificação permanente.

Deverá ser dotado de flanges nos bocais de aspiração (no caso de modelos de simples aspiração) e descarga, de modo a possibilitar a conexão de dutos.

Todo o conjunto deverá ser tratado contra corrosão e pintado com primer e duas demãos de tinta em esmalte sintético, de alta performance.

2.3.3 Transmissão.

Todo o conjunto mecânico motor / transmissão deverá ser montado sobre uma única estrutura de apoio em aço, incluindo:

- Motor elétrico de acionamento.
- Transmissão por polias e correias em "V", provida de um esticador e protetor para as correias, sendo as correias dimensionadas de tal forma a permitir um fator de segurança de pelo menos 1,5.

O protetor de correias deverá envolver todas as correias, sendo sua parte lateral dotada de grade para possibilitar a visualização do estado das mesmas.

A transmissão deverá também ser provida de uma base regulável para o motor elétrico, de modo a permitir que as correias sejam periodicamente esticadas.

Para motor com potência igual ou menor a cinco (5) HP, a polia do motor elétrico deverá ser do tipo regulável, de modo a permitir o ajuste da rotação de trabalho do ventilador.

2.3.4 Condições de Instalação.

A base contendo o conjunto motor-ventilador deverá ser instalada sobre:

- Um bloco de inércia apoiado sobre molas, conforme descrito no item “Bases Para Instalação de Equipamentos” constante desta seção, ou
- Sobre calços de borracha em neoprene.

A forma de instalação encontra-se indicada nos desenhos de planta baixa e desenhos de detalhes típicos de montagem.

3. UNIDADE CONDICIONADORA DE AR TIPO "SPLIT-SYSTEM" COM CONDENSAÇÃO A AR E GABINETE PARA INSTALAÇÃO NO AMBIENTE (APARENTE).

3.1 Introdução.

Deverá ser fornecida e instalada cada unidade condicionadora de ar do tipo “split” com condensação a ar e dotadas de gabinetes apropriados para instalação aparente.

Deverão ser de fabricação Carrier, York, Trane ou Hitachi.

As condições de seleção tais como capacidade térmica, vazão de ar insuflada, vazão de ar exterior e demais características específicas, encontram-se nas folhas de dados ou relação em anexo.

Cada unidade deverá basicamente possuir os seguintes componentes:

3.2 Gabinete da Unidade Evaporadora.

De construção robusta, em plástico injetado, destinado à instalação diretamente no ambiente, dotado de grelhas de insuflação com dupla deflexão, construídas no mesmo material do gabinete.

No caso de unidade do tipo cassete, deverá de dotada de difusores de insuflação, com possibilidade de ajuste da direção de lançamento de ar.

O gabinete deverá ser constituído de painéis removíveis para manutenção, inspeção e limpeza, com acabamento esmerado para instalação aparente.

3.3 Ventilador da Unidade Evaporadora.

Deverá ser do tipo centrífugo, diretamente acoplado a um motor elétrico, possuindo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento.

Deverá possuir três (03) velocidades de operação, com capacidade suficiente para circular as vazões de ar com uma velocidade de descarga máxima de 8,5 m/s.

3.4 Ventilador da Unidade Condensadora.

Deverá ser do tipo axial ou centrífugo, conforme indicado nas folhas de dados, devendo possuir construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo.

O ventilador e o respectivo motor elétrico deverão ser montados em uma base única, possuindo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

A capacidade deverá ser suficiente para circular as vazões de ar com uma velocidade de descarga máxima de 9,5 m/s.

3.5 Serpentina Evaporadora.

Deverá ser construída de tubos paralelos de cobre sem costura, com aletas de alumínio perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos, sendo as cabeceiras construídas em chapas de aço galvanizadas ou em alumínio.

Os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre e os distribuidores de líquido em latão ou cobre, com tubos de distribuição em cobre.

A velocidade máxima de ar na face da serpentina não deverá ser superior a 2,5 m/s.

A capacidade do evaporador deverá ser adequada para trabalhar em conjunto com o compressor.

3.6 Filtros de Ar.

Do tipo lavável (permanente) e de fácil remoção, porém com instalação de forma que evite o by-pass de ar, dotado de área efetiva de filtragem igual ou maior do que a área de face da serpentina de resfriamento.

3.7 Unidade Condensadora.

Deverá ser composta de serpentina condensadora, ventilador e compressor, o quais deverão estar contidos em um único gabinete a parte, adequado para trabalhar exposto às intempéries.

O gabinete deverá ser de construção robusta, em perfis de chapa de aço fosfatizadas dobradas, com prévio tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento em primer e esmalte sintético de alta resistência, aplicadas pelo processo eletrostático, num mínimo de duas demão de cada. Deverá possuir painéis removíveis para manutenção, inspeção e limpeza.

A serpentina condensadora deverá ser construída de tubos paralelos de cobre sem costura, com aletas de alumínio perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos.

As cabeceiras deverão ser construídas em chapas de aço galvanizadas ou em alumínio e os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre.

3.8 Compressor Frigorífico.

Um compressor para unidades com capacidade igual ou inferior a 7,5 TR, dois compressores para unidades com capacidades superiores a 7,5 TR.

O compressor deverá ser semi-hermético ou hermético, do tipo “scroll”, adequado à capacidade da mesma e destinado a trabalhar com refrigerante R-22.

O compressor deverá possuir uma válvula de serviço na descarga e uma na sucção.

As unidades com compressores semi-herméticos deverão possuir resistências de aquecimento do cárter.

O motor do compressor deverá ser fornecido para as características elétricas (tensão, frequência e número de fases), de acordo com as folhas de dados deste memorial, sendo projetado de maneira a aceitar variação de tensão de aproximadamente 10% do valor nominal.

O compressor deverá ser instalado no interior do gabinete da unidade condensadora (condensador remoto), sendo o mesmo montado sobre molas, de modo a não transmitir sua vibração à estrutura da unidade.

3.9 Bandeja de Drenagem.

Deverá ser do mesmo material do gabinete, sem cantos vivos e com superfície totalmente lisa (sem rugosidade), para prevenir qualquer possibilidade de retenção de água, devendo ainda ser isolada termicamente

Deverá ser montada com acentuado caimento em direção ao ponto de coleta de drenagem, de forma a evitar acúmulo de água em sua superfície.

No caso de unidade instalada no forro (como por exemplo, do tipo cassete), deverá ser provida de micro-bomba para drenagem de condensado, fornecida integrada a unidade, pelo fabricante.

3.10 Circuito Frigorífico.

O circuito frigorífico será com tubos de cobre sem costura, com diâmetros especificados pelo fabricante, de acordo com as normas da ASHRAE, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução de um trajeto adequado.

As linhas deverão ser independentes para cada compressor, e deverão possuir os diâmetros de acordo com as indicações e prescrições do fabricante da unidade.

Antes do carregamento dos circuitos com fluido refrigerante, os mesmos deverão ser rigorosamente limpos, pressurizados com nitrogênio extra-seco, executando-se então, os testes de estanqueidade (verificação de vazamentos), somente então deverá ser realizado o vácuo final preparatório do carregamento.

As linhas de refrigerante deverão ser instaladas apoiadas através de braçadeiras metálicas apropriadas para este fim.

As tubulações de dreno e de sucção deverão ser isoladas termicamente com borracha elastomérica flexível, de estrutura celular estanque, com característica de não ser propagadora de chama nem apresentar gotejamento.

3.11 Quadro Elétrico.

A unidade deverá ser provida de caixa de terminais elétricos, contendo todos os conectores necessários a interligação de:

- Ponto de força (alimentação elétrica).
- Ponto de aterramento.
- Pontos de interligação e intertravamento entre a unidade evaporadora e unidade condensadora.
- Termostato de simples estágio para controle da temperatura ambiente, com bulbo instalado no fluxo de retorno.
- Botoeira liga-desliga.
- Botoeira de controle de das três rotações do ventilador do evaporador.

Todos os elementos do sistema de controle de temperatura deverão ser fornecidos e instalados de fábrica pelo próprio fabricante.

4. TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE.

4.1 Generalidades.

A tubulação de refrigerante para ligação das unidades condicionadoras de ar tipo “split” às suas respectivas unidades condensadoras remotas deverá ser executada em cobre, tipo “L”, com espessuras e diâmetros de acordo com a ASTM-B88 e a ABNT NBR-7541.

Todos os acessórios e conexões (joelhos, tês, flanges etc.) deverão ser do mesmo material da tubulação, confeccionados por fabricantes especializados, não sendo aceita a construção dos mesmos no campo.

4.2 Soldas e Conexões.

Todas as conexões entre tubos e acessórios deverão ser executadas em solda prata 15% (referência Agfos 15 da Degussa), sendo esta operação realizada com o interior do tubo em ambiente neutro a base de nitrogênio injetado antes da operação de solda, visando a impedir a oxidação interna dos tubos e posterior depósito desse óxido nos demais componentes do sistema.

Todas as conexões aos equipamentos deverão ser feitas através de elementos desmontáveis, com utilização de flanges ou uniões apropriados para aplicação em tubulação de refrigerante.

4.3 Suportes e Apoios.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes apropriados, de modo a permitir a flexibilidade da mesma e não transmitir vibrações a estrutura do prédio.

Os suportes deverão ser de preferência apoiados em elementos estruturais (lajes, vigas ou pilares) e nunca em paredes ou elementos de alvenaria. Nenhuma tubulação deverá ser apoiada ou suspensa em outra tubulação.

A fixação dos tubos aos pontos de apoio deverá ser feita através de suportes e braçadeiras de fabricação "STAUFF" e chumbadores, com espaçamento igual a 1,5 metros.

4.4 Testes e Carga de Gás.

Após a execução da solda de toda a tubulação, a mesma deverá ser testada com nitrogênio a pressão de 300 PSIG.

Após o teste, toda tubulação deverá ser evacuada através de bomba de alto vácuo, até o nível de pressão negativa de aproximadamente 500 micra.

A carga de refrigerante só poderá ser efetuada após a manutenção deste nível de vácuo por um período mínimo de 6 horas.

4.5 Acabamento e Revestimento.

a. Isolamento.

Toda a tubulação de sucção do(s) compressor(es) e tubulação localizada após o elemento de expansão, ou seja, tubulação a baixa temperatura, deverá ser termicamente isolada com borracha elastomérica flexível de estrutura celular estanque, na cor preta, com característica de não ser propagadora de chama nem apresentar gotejamento, com classificação M-1. O isolamento deverá ser de fabricação Amacell, modelo AF-Armflex ou K-Flex, com espessura indicada nos desenhos de detalhes típicos de montagem.

Deverá ainda possuir as seguintes características:

- *Faixa de temperatura máxima / mínima igual a +105 °C e -40 °C, respectivamente.*
- *Condutibilidade térmica a 0°C igual a 0,035 W/m.°K.*

- Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor d'água (μ) = 7.000, com valor médio igual a 10.000.
- Borracha nítrica isenta de CFC.

Nas junções entre isolamento e quando utilizadas mantas, o isolamento deverá ser aplicado utilizando-se uma cola especial para este tipo de serviço, de modo a garantir a continuidade do isolamento. A cola deverá ser de fabricação Armacell, modelo 520S ou K-Flex.

O acabamento final das junções deverá ser efetuado com cintas auto-adesivas, visando aumentar a integridade do isolamento e evitar o aparecimento de aberturas.

Assim como toda a tubulação, as válvulas e acessórios também deverão ser isolados termicamente conforme descrito acima.

b. Proteção.

Após a aplicação do isolamento térmico (em qualquer das opções) toda tubulação deverá ser revestida com alumínio corrugado de 0,15 mm de espessura para proteção mecânica; alumínio este revestido por duas folhas de papel "Kraft" puro de 40 gr/m², entremeadas de uma camada de asfalto de 30 gr/m², e coladas ao alumínio corrugado por meio de um adesivo sintético (referência: Calorisol – modelo: "Cal-jack").

O alumínio corrugado deverá ser preso ao isolamento através de uma cinta de alumínio a cada metro, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

c. Apoio da Tubulação.

De maneira alguma o isolamento térmico poderá ser seccionado para apoio da tubulação diretamente nas cambotas de madeira ou nos apoios metálicos, de modo a não comprometer a integridade do isolamento (e da barreira de vapor formada por este). O apoio da tubulação deverá ser executado sobre sela fabricada em chapa de aço galvanizada, conforme indicado nos desenhos de detalhes típicos.

Em cada ponto de apoio da tubulação deverá ser fornecido e instalado um suporte especial resistente à compressão e termicamente isolado, constituído de núcleo em poliuretano expandida rígida, revestido com espuma elastomérica Armaflex AF ou K-Flex e protegido com por uma capa externa dom alumínio rígido. O suporte deverá ser de fabricação Armacell, modelo Armafix ou K-Flex.

5. DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR.

5.1 Ar Condicionado.

5.1.1 Construção.

Deverão ser em chapa de aço galvanizada, nas bitolas recomendadas pelas normas brasileiras - ABNT-NBR-16401.

Sua confecção deverá ser através de juntas, chavetas e ilhargas, obedecendo as normas SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association), especificadas

no HVAC Duct System Design Manual e no HVAC Duct Construction Manual (últimas edições), para dutos de baixa velocidade e pressão.

A superfície interna deverá ser livre e desimpedida, de modo a não causar obstruções ao fluxo de ar, devendo ainda ser construído da forma mais estanque possível.

Todas as mudanças de direção deverão ser através de curvas, com ângulo máximo de 90°, sendo todas (independente do ângulo) dotadas de veias construídas em chapa de aço galvanizada bitola 18 (independente da bitola da chapa do duto), com vistas a reduzir as turbulências no fluxo de ar. A quantidade de veias deverá ser definida em função das dimensões do duto.

Não é aceito o uso de joelhos ou cotovelos, mesmo em mudanças de direção com ângulos inferiores a 90°.

5.1.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar.

Basicamente, as conexões realizadas a equipamentos e a elementos de distribuição de ar deverão ser executadas através de:

- Lonas flexíveis em tecido de 16 onças ou lona plástica, no caso de equipamentos tais como unidades condicionadoras de ar, ventiladores etc.
- Saídas estáticas, dotadas de captores de ar ou de um dos lados inclinados à 45°, no caso de dutos rígidos conectados a elementos de distribuição de ar tais como grelhas, difusores etc.
- Aberturas circulares ou ovais executadas a 90° ou a 45° nos dutos rígidos, conectadas a dutos do tipo “flexíveis”, no caso de elementos de distribuição de ar dotados de caixa plenum.

5.1.3 Suportação.

Será através de tirantes executados em cantoneiras ou barra chata, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação.

Os tirantes deverão ser fixados na laje ou vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

Serão tratados contra corrosão e pintados com tinta a base de resina epóxi, obedecendo as prescrições do fabricante (fabricante de referência Renner, tipo Revran - Primer de Alta Resistência).

5.1.4 Pontos de Regulagem de Fluxo de Ar.

Nos pontos indicados, deverão ser instalados dampers de lâminas opostas para balanceamento de ar, não sendo aceito o uso de “splitters” em substituição aos mesmos. Em caso de dutos com seus dois lados menores que 30 cm, os dampers deverão ser do tipo borboleta.

Os dampers deverão ser construídos com armação e lâminas em chapa de aço galvanizada. As lâminas deverão ser fixadas em eixos fabricados em aço, dotados de buchas de nylon, de forma a obter-se acionamento suave.

O acionamento deverá ser através de alavanca externa, dotada de dispositivo de travamento com borboleta.

Os dampers deverão ser de fabricação Trox – modelo: RL-B, Tropical – modelo: DCV ou Comparco (com modelo equivalente aos dos fabricantes citados anteriormente).

Nota: Nos pontos onde instalados, deverão ser previstas portas de acesso em forro (ou outros elementos), de forma a possibilitar sua regulação.

Os dampers com grandes dimensões, montados em dutos, venezianas, grelhas, aberturas em paredes, aberturas em lajes etc., deverão ser de construção pesada, de fabricação Trox – modelo: JN, Tropical ou Comparco (com modelo equivalente ao do fabricante citado anteriormente).

5.1.5 Estanqueidade.

Todos os dutos indicados nos desenhos como "estanques" deverão ter suas juntas, chavetas e ilhargas vedadas com borracha de silicone, de modo a garantir sua estanqueidade.

A borracha de silicone deverá ser isenta de ácido acético, de modo a não danificar a galvanização da capa, de fabricação Dow-Corning – modelo: "Silastic-732 RTV" ou Rhodia – modelo: "Rhodiastic-666".

5.2 Ventilação Mecânica.

Deverão ser executados de acordo com o indicado para os dutos de ar condicionado, no que diz respeito a materiais, normas construtivas, suportação etc.

A não ser que claramente indicado o contrário nos desenhos ou demais documentos do projeto, não deverão ser isolados termicamente ou acusticamente.

Os dutos instalados aparentes nos ambientes, deverão receber pintura com duas demãos de tinta de fundo anticorrosiva (fabricante de referência Sherwin Willians, tipo "Galvite") e duas demãos de tinta para acabamento, do tipo esmalte sintético, em cor a ser definida pelo cliente ou seu fiscal.

5.3 Limpeza Interna dos Dutos.

Todos os dutos deverão ser dotados de portas para sua inspeção e limpeza interna, de modo a mantê-los em boas condições de higiene.

As aberturas deverão ter dimensões adequadas ao acesso dos equipamentos utilizados no processo de limpeza, posicionadas estrategicamente ao longo das redes, de forma a alcançar todos os pontos do sistema.

Basicamente, o posicionamento e dimensões das aberturas deverão seguir as seguintes indicações:

❖ As aberturas deverão possuir, sempre que possível, dimensões iguais a 50x50 cm, de forma a permitir não só entrada do equipamento de limpeza, como também a visualização interna do duto por parte do operador.

- ❖ *No caso de dutos com dimensões que impossibilitem a confecção de aberturas com as dimensões acima, estas deverão possuir a maior dimensão possível, porém não inferior a dez (10) cm em qualquer um de seus lados.*
- ❖ *As aberturas deverão ser preferencialmente posicionadas na parte inferior dos dutos.*
- ❖ *Grelhas, difusores e outros elementos de distribuição de ar poderão ser utilizados para acesso, em substituição às portas de acesso, desde que sejam facilmente removíveis.*
- ❖ *Os pontos de acesso deverão ser posicionados a cada oito (8) m, no caso de trechos retos.*
- ❖ *Na ocorrência de curvas, os pontos de acesso deverão ser posicionado a cada oito (8) m, desde que a curva esteja a uma distância de no máximo quatro (4) m do ponto de acesso. Caso a curva esteja posicionada a uma distância superior a quatro (4) m, deverá ser previsto um ponto de acesso após a curva.*
- ❖ *Nas derivações, onde existam ressaltos internos no duto (como por exemplo saídas estáticas), deverão ser previstos pontos de acesso após as derivações, de acordo coma as indicações acima.*

As portas de acesso deverão ser executadas de modo a serem totalmente estanques, durante a operação normal do sistema, impedindo o vazamento de ar através das mesmas. Deverão ser dotadas de dispositivos para possibilitar sua fácil abertura, fechamento e completa vedação.

No caso de dutos termicamente ou acusticamente isolados, as portas de inspeção deverão ser executadas de forma a possibilitar a abertura da mesma sem danos ao isolamento.

Em todos os pontos onde forem localizados os pontos de acesso, em regiões dotadas de forro, deverão também ser previstos os devidos alçapões acesso no forro.

O instalador deverá indicar nos desenhos de montagem do sistema, todos os pontos de acesso previstos, para análise por parte do cliente ou seu fiscal.

6. REDES DE DUTOS DE EXAUSTÃO DE COIFAS.

6.1 Construção.

*Deverão ser construídos em chapas de aço carbono preta ou aço inoxidável, ambos com, no mínimo, bitola de 16 (espessura de 1,37 mm), sendo sua execução totalmente soldada, tanto nas juntas longitudinais como transversais de união entre diferentes seções e sem veias direcionais internas. De forma evitar qualquer possibilidade de vazamento **não deverão ser utilizados flanges**, com exceção dos pontos de conexão aos equipamentos.*

De forma a possibilitar a sua limpeza interna, deverá ser instalada uma porta de visita de 60x30 cm a cada 150 cm de comprimento de duto, sendo esta porta de visita flangeada e aparafusada com parafusos de latão do tipo “borboleta” (ver desenhos de detalhes típicos).

Os dutos verticais deverão possuir dreno de gordura no ponto inferior.

6.2 Conexão a Equipamentos e Elementos de Distribuição de Ar.

Basicamente, as conexões realizadas a equipamentos deverão ser executadas através de:

- a. *Entre dutos e ventiladores ou entre dutos e filtros eletrostáticos (dotados de ventiladores).
Lonas flexíveis em material não combustível, impermeável e resistente a altas temperaturas, para no mínimo uma (01) hora de exposição, conforme previsto na norma brasileira ABNT NBR 14518.*

As lonas flexíveis deverão ser de fabricação Engesel Equipamentos de Segurança Ltda., modelo FM40, fabricadas em tecido em vidro de massa anti-chama, impermeável, anti-ácido anti-chama.

- b. *Entre coifas e dutos e dutos e dampers corta-fogo.
Flanges dotados de juntas de vedação em material incombustível e resistente a altas temperaturas, para no mínimo uma (01) hora de exposição, conforme previsto na norma brasileira ABNT NBR 14518.*

6.3 Suportação.

Será através de tirantes executados em cantoneiras, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação. Não será aceito o uso de fitas metálicas perfuradas para apoio dos dutos.

Também não é permitida a fixação do duto ao tirante por meio de parafusos ou outro elemento que provoque a perfuração do duto, devendo este ser apoiado no tirante. Esta medida visa manter a integridade do duto, evitando a possibilidade de vazamentos.

Os tirantes deverão ser fixados na laje ou vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

6.4 Isolamento Térmico.

Todos os dutos deverão ser termicamente isolados em toda a sua extensão (inclusive quando instalados no interior de poços), com duas (2) camadas de:

- Mantas de fibra cerâmica superpostas com 38 mm de espessura cada camada, revestidas externamente com filme de alumínio, fornecido já aderido à manta, ou proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Morganite, modelo kaowool com densidade de 128 Kg/m³ ou equivalente Cer-Wool da Premier).*
- Painéis rígidos de lã de rocha basáltica superpostos de 38 mm de espessura cada camada, com proteção em chapa de aço galvanizada bitola 26 (fabricante de referência Rockfibras do Brasil, modelo Thermax-Pem com densidade de 144 Kg/m³).*

Os dutos instalados no interior de poços ou ao tempo, deverão possuir proteção externa do isolamento térmico através de chapas de aço galvanizadas, bitola 26, de forma a não danificar o isolamento na fase de instalação do duto e ao longo da operação do sistema.

7. DAMPERS ESTANQUES AUTOMÁTICOS OU MANUAIS.

Os dampers de lâminas opostas estanques, motorizados ou manuais, deverão ser de construção apropriada para tal fim, de acionamento suave e estanques quando totalmente fechados, de fabricação Johnson Controls – modelo: DCO ou Trox – modelo: JN-ATF.

A estrutura deverá ser em perfis de chapa galvanizada, resistente a corrosão.

Os eixos deverão ser em alumínio, com buchas de nylon ou material metálico de baixo atrito autolubrificante.

As lâminas deverão ser em perfis de alumínio extrudado, aerodinâmicas e de baixa resistência ao fluxo de ar quando totalmente abertas. Deverão possuir perfis de borracha (neoprene ou material equivalente) para vedação entre as mesmas quando totalmente fechadas.

Deverá também ser feita a vedação entre as lâminas e as laterais do quadro de armação, de modo a aumentar a estanqueidade do conjunto.

As lâminas deverão possuir comprimento máximo de 110 centímetros, sendo que nos casos onde indicado dampers com dimensões (comprimento de aleta) superiores a acima descrita, os mesmos deverão ser fornecidos subdivididos em seções, as quais deverão ser definidas pelo fabricante.

Os dampers indicados como motorizados, deverão ser dotados de atuadores elétricos, on-off, floating ou proporcionais (conforme indicado no item onde aplicado), interligados às suas hastes de acionamento. Preferencialmente, o atuador deverá ser diretamente montado na haste de acionamento do damper.

Nota: Os atuadores dos dampers deverão ser intertravados eletricamente aos motores dos respectivos ventiladores, de forma que o damper do ventilador de exaustão de sanitários que estiver em "stand-by" (reserva) deverá estar sempre fechado (evitando que o ventilador em operação succione através dele), e que o damper do ventilador em operação sempre esteja aberto.

8. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO PARA O SISTEMA DE EXAUSTÃO DE COZINHA.

Os sistemas de proteção contra incêndio são necessários nos sistemas de exaustão de coifas com gordura e para as coifas que atendem equipamento de cocção com combustível sólido.

Para cada sistema de exaustão deverá ser fornecido e instalado um sistema com a descrição a seguir:

8.1 Descrição Geral.

Deverá ser instalado um sistema de proteção contra incêndios composto basicamente de:

- Dampers corta-fogo instalados no duto de exaustão da coifa e o mais próximo possível da mesma.
- Injeção de CO₂ no duto de exaustão da coifa.

- Injeção no ventilador de exaustão do filtro eletrostático.
- Injeção de CO₂ na admissão no lavador de ar.

A operação deste sistema deverá ser feita de uma das duas formas abaixo (as duas deverão ser instaladas):

- Automática, através de sinal elétrico proveniente de um termostato especial para incêndio tipo "Firestat" (Honeywell) ou equivalente da Johnson Controles ou Lands & Gyr, a ser instalado no interior do duto de exaustão, na saída da coifa.
- Manual, através de botoeira de acionamento a ser instalada na parede próxima à coifa.

O sinal elétrico acima indicado deverá ocasionar os seguintes eventos:

- Desligamento do lavador de ar, ventilador de exaustão, sistema de injeção de ar exterior etc., conforme descrito na seção I.
- Fechamento do damper corta-fogo.
- Abertura da válvula solenóide do cilindro de CO₂.
- Alarme sonoro de incêndio.

Observações:

- a. Este sistema deverá ser projetado, fornecido e instalado por empresa especializada. As indicações aqui contidas referentes a este sistema são **orientativas**.
- b. O sensor de fogo deverá ser fornecido e instalado, contendo todos os dispositivos necessários para envio de sinal elétrico para o damper corta-fogo, sendo estes dispositivos instalados em um quadro, localizado no interior da cozinha, onde também estarão localizadas as botoeiras de comando remoto do lavador de ar e ventilador de exaustão. Neste quadro, também estará a botoeira para acionamento do damper e dispositivo de alarme sonoro (alarme de incêndio).

8.2 Damper Corta-Fogo.

Deverão ser fornecidos e instalados os dampers corta-fogo no duto de exaustão, conforme indicado nos desenhos.

Deverão ser de fabricação "Trox", série "FK-A", fabricados com carcaça e peças de acionamento em chapa de aço galvanizada, adequados para instalação em dutos, com dimensões de acordo com o indicado nos desenhos do projeto.

As aletas deverão ter construção tipo "sanduíche", em chapa de aço galvanizada com o interior a base de fibra mineral à prova de fogo.

Os dampers deverão ser fornecidos de fábrica com dispositivo de sinalização de fim de curso (micro-switch), para possibilitar o envio de sinal de status (aberto ou fechado) para o sistema de injeção de CO₂.

A operação do dispositivo de acionamento deverá ser independente do fluxo de ar, através de mola, a qual deverá ser liberada através da atuação de uma solenóide com tensão de 220 Volts, acionada por intermédio de sinais provenientes de um sensor de temperatura (termostato para sinalização de fogo).

8.3 Sistema de Injeção de CO₂.

8.3.1 Descrição Geral.

Deverá ser dotado dos seguintes elementos, porém não limitado aos mesmos:

- Cilindro de CO₂, com capacidade compatível com o sistema de exaustão.
- Válvula solenóide para liberação de CO₂.
- Tubulação para a distribuição de CO₂ com as seguintes características:
 - ⇒ Schd. 40 para diâmetros até 3/4" inclusive.
 - ⇒ Schd. 80 para diâmetros de 1" a 4" inclusive.
 - ⇒ Material - aço carbono galvanizado sem costura.
- Difusores de CO₂ para operação em dutos.

8.3.2 Alimentação Elétrica.

O sistema de injeção deverá ser alimentado por duas fontes distintas:

- Alimentação elétrica normal (via rede).
- Alimentação elétrica de emergência (“back-up”) própria.

A alimentação de emergência deverá ser feita através de um conjunto de baterias capaz de suprir o sistema de proteção por um período mínimo 24 horas após a falha na alimentação da rede.

Basicamente o sistema de alimentação de força de emergência deverá ser composto dos seguintes elementos:

- Conjunto de baterias.
- Carregador automático das baterias.

Deverá ser realizado o intertravamento entre as fontes, para que, no caso de queda da alimentação normal, imediatamente a alimentação de emergência venha a operar.

8.3.3 Supervisão do Sistema de Proteção Contra Incêndios.

Deverá ser instalado um supervisor para obtenção dos sinais de status e alarmes visual (lâmpadas piloto) e sonoro dos seguintes elementos do sistema:

- Atuação da válvula solenóide dos cilindros de CO₂.
- Atuação do sensor de fogo (recebimento de sinal de alarme de fogo).
- Baixa pressão nos cilindros de CO₂.
- Posição do damper (alarme de posição fechada).

9. ELEMENTOS DE DIFUSÃO DE AR.

9.1 Introdução.

As grelha e venezianas e demais elementos de difusão de ar deverão ser em alumínio com pintura eletrostática na cor “branca”, de fabricação Tropical ou Trox.

Todos os elementos de difusão de ar deverão ser providos de elemento de regulagem, de modo a viabilizar o balanceamento do sistema de distribuição de ar (registro tipo borboleta ou do tipo “OB”, conforme indicado nos desenhos), sendo o acesso a estes elementos realizado através das próprias frestas de lançamento ou captação de ar dos elementos de difusão.

A não ser que claramente indicado o contrário nos desenhos, o elemento de regulagem deverá ser tipo “OB”.

10. SISTEMA ELÉTRICO.

10.1 Generalidades.

O instalador do Sistema de Ventilação Mecânica, aqui denominado apenas “Instalador” deverá fornecer e instalar os painéis e quadros elétricos dos equipamentos dos sistemas, assim como fazer a distribuição elétrica de acordo com o especificado neste documento.

Os painéis e/ou quadros elétricos atenderão a todos os motores dos equipamentos do sistema, devendo ser dotados de todos os elementos de proteção, comando e intertravamento.

O instalador receberá pontos de força nos locais indicados em desenho e a partir destes pontos de força providenciará a alimentação dos painéis e/ou quadros e a distribuição de força para todos os motores.

10.2 Distribuição Elétrica.

Toda a distribuição elétrica deverá estar de acordo com a norma ABNT NBR 5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos”.

Deverá ser feita em eletrodutos rígidos, metálicos, galvanizados, do tipo pesado, com diâmetro mínimo de 3/4" (fabricante: Apolo ou Mannesman) e/ou bandejas em chapa perfurada (fabricante: Marvitec ou SISA). A descida para os painéis, quadros, equipamentos e motores deverá ser feita em eletrodutos.

Todas as ligações dos eletrodutos aos motores ou equipamentos deverão ser feitas através de conduítes metálicos, flexíveis (fabricante: Seal Tube), com comprimento nunca superior a 1,50 metros até a caixa terminal.

Não será permitida a instalação de cabos ou fios aparentes, devendo todos eles estarem contidos em canaletas, bandejas ou eletrodutos aparentes. Nas derivações de eletrodutos e descidas para equipamentos ou motores deverão ser utilizados condutores de alumínio fundido, com parafusos e vedação de borracha (fabricante: Peterco ou Wetzel).

Os cabos de controle deverão ser do tipo singelo, com seção mínima de $1,5 \text{ mm}^2$, com classe de isolamento 750 V, isolamento térmico em PVC 70 °C, não-propagante de chamas (fabricante: Pirelli tipo Pirastic Antiflam ou Ficap com modelo equivalente).

Os cabos de força deverão possuir seção mínima de $2,5 \text{ mm}^2$ e serem do tipo tripolares até a seção de $6,0 \text{ mm}^2$ e do tipo singelos acima desta seção, com classe de isolamento de 0,6/1,0 kV, isolamento térmico em PVC 70 °C (fabricante: Pirelli tipo Sintenax ou Ficap tipo Fisec).

10.3 Aterramento.

Todas as carcaças metálicas de motores e equipamentos, tubulações metálicas, painéis elétricos e suportes metálicos deverão ser aterrados individualmente ao condutor de proteção PE (protection earth), com seção adequada ao circuito de força correspondente, de acordo com a NBR 5410.

10.4 Limites de Elevação de Temperatura.

A elevação de temperatura dos materiais blindados, isolantes, barramentos de força e de outras partes dos painéis elétricos não deverá exceder aos limites aqui estabelecidos, quando os barramentos de força estiverem conduzindo a corrente nominal em regime contínuo, com uma temperatura ambiente de 40 °C.

A elevação de temperatura não deverá ser superior a:

- Ponto mais quente dos materiais isolantes 90 °C.
- Ponto mais quente das junções de barramentos e conexões:
 - ❖ Cobre a cobre 30 °C.
 - ❖ Prateadas 65 °C.
- Partes manejáveis pelo pessoal durante operação normal 10 °C.
- Superfícies externas acessíveis ao pessoal durante operação normal 30 °C.

10.5 Quadro Elétrico de Uso Geral Para Equipamentos de Ventilação Mecânica.

10.5.1 Funções e Características Básicas.

Cada equipamento deverá ter seu motor elétrico alimentado por um quadro elétrico fornecido e instalado pelo instalador e localizado na parede da casa de máquinas ou na parede mais próxima do equipamento.

10.5.2 Estrutura, Chapeamento e Pintura.

O quadro deverá ser executado em chapa de aço 14 USG, tratada (desengraxada, decapada e fosfatizada) e, após este processo, deverá ser aplicada pintura de base e de acabamento, através do processo eletrostático em pó poliéster na cor cinza de notação RAL 7032. Deverá ser de acesso frontal e grau de proteção IP-41.

Todos os seus componentes deverão ser montados no interior do quadro elétrico sobre uma placa de montagem em chapa de aço 14 USG e pintada na cor laranja de notação 2007.

No caso de instalação ao tempo, toda a estrutura deverá possuir grau de proteção equivalente a IP-54, conforme norma ABNT NBR 6146, devendo toda a construção ser estanque a água e com resistência a corrosão adequada à condição de instalação ao tempo.

10.5.3 Barramentos.

Os barramentos deverão ser constituídos de cobre eletrolítico, em barras retangulares, dimensionadas de acordo com as exigências indicadas nos diversos sub-itens.

A fixação do barramento à estrutura deverá ser rígida e efetuada por meio de suportes isolantes adequadas para suportarem os esforços eletrodinâmicos devidos à corrente de curto-circuito.

10.5.4 Fiação.

Toda fiação interna do painel deverá ser executada com cabos de fios de cobre, isolamento térmico em PVC 70 °C, do tipo não-propagante de chama, com classe de isolamento 750 V (fabricante: Pirelli ou Ficap), com seção não inferior a:

- 1,5 mm² para os circuitos de comando, controle e secundários de transformadores de potencial.
- 2,5 mm² para os circuitos de transformadores de corrente.
- 1,0 mm² para os circuitos de instrumentação.

Toda a fiação deverá ser protegida por canaletas plásticas do tipo chama não-propagante, providas de tampa. Quando a fiação for exposta, os condutores deverão formar chicotes, devidamente fixados e sustentados com percursos horizontais e verticais retos com curvatura em ângulo reto de pequeno raio. O nível de ocupação das canaletas não deverá exceder a 70%.

Não serão aceitas emendas nos condutores, devendo todas as ligações serem feitas em blocos terminais ou em terminais de equipamentos. As extremidades dos condutores deverão ser providas de terminais de compressão e envolvidas com espaguete.

Os condutores deverão ser marcados individualmente por meio de etiquetas plásticas ou anilhas (fabricante: Hellermann) para sua identificação quando da conexão a terminais de equipamentos e blocos terminais. Nas etiquetas deverão ser gravadas com tinta indelével e permanente, inscrições correspondentes às dos diagramas de fiação aprovados.

10.5.5 Identificação.

Todos os compartimentos, saídas, sinaleiros etc. que apareçam na parte frontal do quadro deverão ser devidamente identificados por plaquetas de acrílico com letras na cor branca sobre fundo preto. As plaquetas deverão ser aparafusadas ao painel.

10.5.6 Componentes.

O quadro deverá conter, basicamente, os elementos e/ou componentes dos respectivos fabricantes indicados a seguir.

a. Entrada

- *Uma chave seccionadora geral para manobra em carga, com porta-fusíveis (fabricante: Semitrans, Holec ou ABB).*
- *Três fusíveis do tipo NH ou Diazed (fabricante: Siemens ou Weg).*

b. Partida dos Motores.

Deverá ser do tipo direta não reversível, para motores com as seguintes potências:

- *Até 7,5 HP no caso de tensão da rede igual a 220 V.*
- *Até 10,0 HP no caso de tensão da rede igual a 380 V.*
- *Até 12,5 HP no caso de tensão da rede igual a 440 V.*

Para potências superiores às acima mencionadas, deverão ser utilizadas chaves de partida do tipo estrela-triângulo.

Os seguintes equipamentos deverão ser basicamente instalados para cada motor:

- *Uma (01) chave seccionadora para operação em carga, com ou sem garras fusíveis, dotada de manopla com possibilidade de travamento por cadeado (fabricante: Semitrans, Holec ou ABB).*
- *Três (03) fusíveis do tipo NH ou Diazed, sendo um para cada fase do motor (fabricante: Siemens).*
- *Contatores principais (força), com bobina em 220 V e contatos auxiliares 2NA+2NF (fabricante: Telemecanique ou Siemens), sendo:*
 - ❖ *Três (03) contatores no caso de partida estrela-triângulo.*
 - ❖ *Um (01) contator no caso da partida direta.*
- *Relé térmico de proteção contra sobrecarga (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *No caso de partida estrela-triângulo, um (01) relé de tempo, próprio para partida estrela-triângulo (fabricante: Siemens).*
- *Disjuntores no circuito de comando (fabricante: Siemens).*
- *Contatores auxiliares (relés), com bobina em 220 V e contatos auxiliares 3NA+1NF (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Botoeiras de comando “liga/desliga”, na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Blindex).*
- *Sinais “desligado-ligado”, na cor verde/vermelho (fabricante: Telemecanique ou Siemens).*
- *Transformador de comando, se necessário (fabricante: Ultrasinus ou Peltron).*
- *Chave seletora dotada de três posições (fabricante: Semitrans ou Blindex), destinada a selecionar o modo de operação na partida do motor, para as seguintes opções (uma seletora para cada motor):*

- ❖ *Automático, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento elétrico com outro equipamento.*
- ❖ *Desligado (desativado).*
- ❖ *Manual, comando local.*
- *Chave de transferência para cada grupo de motores ou equipamentos efetivo e reserva (fabricante: Semitrans, ABB ou Holec).*

SEÇÃO V

Relação de Desenhos

Desenho No.	Título do Desenho
BLOCO 1	
3401	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º PAVIMENTO - BLOCO 1
3102	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º DEP. PAV. - BLOCO 1
3103	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º / 3º PAVIMENTOS - BLOCO 1
3104	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º / 3º DEP. PAV. - BLOCO 1
3105	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 4º PAVIMENTO - BLOCO 1
3106	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 4º DEP. PAV. - BLOCO 1
3107	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA TELHADO / CASA DE MÁQ. - BLOCO 1
BLOCO 2	
3201	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º PAVIMENTO - BLOCO 2
3202	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º DEP. PAV. - BLOCO 2
3203	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º / 3º PAVIMENTOS - BLOCO 2
3204	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º DEP. PAV. - BLOCO 2
3205	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 3º DEP. PAV. - BLOCO 2
3206	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA TELHADO / CASA DE MÁQ. - BLOCO 2
BLOCO 3	
3301	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º SUBSOLO - BLOCO 3

3302	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º PAVIMENTO - BLOCO 3
3303	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º DEP. PAV. - BLOCO 3
3304	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º PAVIMENTO - BLOCO 3
3305	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º DEP. PAV. - BLOCO 3
3306	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 3º PAVIMENTO - BLOCO 3
3307	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 3º DEP. PAV. - BLOCO 3
3308	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA TELHADO / CASA DE MÁQ. – BLOCO 3
BLOCO 4	
3401	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA ACESSO - BLOCO 4
3402	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º PAVIMENTO - BLOCO 4
3403	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 1º DEP. PAV. - BLOCO 4
3404	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º PAVIMENTO - BLOCO 4
3405	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º DEP. PAV. - BLOCO 4
3406	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 3º PAVIMENTO - BLOCO 4
3407	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 3º DEP. PAV. - BLOCO 4
3408	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA TELHADO / CASA DE MÁQ. – BLOCO 4
BLOCO 5	
3501	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º SUBSOLO - BLOCO 5

3502	SISTEMAS DE AR CONDICIONADO E VENT. MECÂNICA ACESSO - BLOCO 5
3503	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º/ 3º/ 4º PAVIMENTOS - BLOCO 5
3504	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2º/ 3º DEP. PAV. - BLOCO 5
3505	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 4º DEP. PAV. - BLOCO 5
3506	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA TELHADO / CASA DE MÁQ. – BLOCO 5

SEÇÃO VI

Folha de Dados de Equipamentos

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-01 / 01R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	5585	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	1,40	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	2,00	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-02 / 02R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	4120	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	1,07	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	1,5	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-03 / 03R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	3855	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	0,71	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	1,00	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-04

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão da E.T.E	
	Quantidade	Um (01)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Horizontal	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	9170	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	4,17	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	5,0	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-05 / 05R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	3935	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	1,07	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	1,5	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-06 / 06R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	3760	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	1,07	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	1,5	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-07 / 07R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	3825	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	0,85	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	1,5	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Freqüência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-08

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Coifa	
	Quantidade	Um (01)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Horizontal	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	825	
	Temperatura do fluido (°F)	752,0	
	Pressão estática (mmCA)	55	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	0,83	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	1,5	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Freqüência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-09 / 09R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	4095	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	1,43	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	2,0	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			

Obra	MAPENDI
Folha de Dados – Equipamento	Ventilador
Identificação	VC-10 / 10R

Item	Descrição	Dados Projeto	Dados Fabricante
01	Dados Gerais		
	Sistema	Exaustão de Sanitários	
	Quantidade	Dois (02)	
	Em operação	Um (01)	
02	Características Gerais		
	Tipo (centrífugo / axial)	Centrífugo	
	Rotor (sirocco / limit-load / radial forward)	Sirocco	
	Diâmetro do rotor (mm)	Ver observação 1	
	Pás	Para frente	
	Aspiração (simples / dupla)	simples	
	Descarga (vertical / horizontal)	Vertical	
03	Dados Operacionais Unitários		
	Fluido	Ar	
	Vazão do fluido (CFM)	3830	
	Temperatura do fluido (°F)	95,0	
	Pressão estática (mmCA)	30	
	Velocidade de descarga máxima (FPM)	1300	
	Rotação de trabalho máxima (RPM)	Ver observação 1	
	Break Horse Power (bHP)	1,43	
04	Características Elétricas		
	Potência do motor (HP)	2,0	
	Número de pólos	Quatro (04)	
	Volts / Fases / Frequência	220 / 3 / 60	
	Fator de serviço	1,10	
	Grau de proteção	IP-54	
05	Construção		
	Classe	Classe 1	
	Carcaça	Aço carbono	
	Rotor	Aço carbono	
	Acoplamento (correias e polias / direto)	Por correias e polias	
06	Fabricantes / Modelos		
	Higrotec	Ver observação 1	
	Berliner Luft	Ver observação 1	
07	Observações		
1	Dados a serem informados pelo fabricante.		
2	Para posição de montagem e arranjo (AMCA), vide desenhos do projeto.		
3			