

3	02/04/2012	E	Revisão conf. Aditivo Carta 1210-CAR-1001-00-00-267		
2	20/03/2011	C	Revisão Geral		
1	19/5/2009	C	Revisão Geral		
0	15/4/2009	D	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento		D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado		G. Conforme Construído H. Cancelado J. De Trabalho
					
PROJETO:	BDL		DATA:	15/4/2009	
PROJETISTA:			DATA:	15/4/2009	
VERIFICAÇÃO:	ACMM		DATA:	15/4/2009	
APROVAÇÃO:	MOG		DATA:	15/4/2009	
 <div style="text-align: center;"> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div>					
PROJETO EXECUTIVO - LOTE A					
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - SISTEMA DE AR CONDICIONADO					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA					
DESENHISTA					
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-ET-E1567 CLIENTE: 1210-EST-1601-80-10-011				REVISÃO 3

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS SISTEMA DE AR CONDICIONADO

1210-EST-1601-80-10-011

885-MIN-ISF-ET-E1567

Abril/2012

Rev. 3

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	3
2. FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.....	3
3. CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO	3
3.1 CONDIÇÕES EXTERNAS	3
3.2 CONDIÇÕES INTERNAS ADOTADAS PARA PROJETO	4
3.2.1 Sala de Painéis Elétricos	4
3.2.2 Sala de Controle.....	4
3.2.3 Copa.....	4
3.3 NORMAS E PADRÕES	5
4. ESCOPO DE FORNECIMENTO	5
4.1 ITENS EXCLUÍDOS.....	7
5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.....	8
5.1 GENERALIDADES.....	8
5.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	8
6. CONDICIONADORES DE AR DO TIPO “SPLITÃO”	12
7. CONDICIONADORES DE AR DO TIPO “MINI-SPLIT”	16
8. SISTEMA DE CONTROLES.....	19

ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - SISTEMA DE AR CONDICIONADO - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-1

ANEXO II - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - SISTEMA DE AR CONDICIONADO - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-2

ANEXO III - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - SISTEMA DE AR CONDICIONADO - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-3

1. OBJETIVO

Esta especificação fixa os requisitos técnicos mínimos para o fornecimento dos equipamentos do Sistema de Ar Condicionado, a ser instalado nas Estações de Bombeamento EBI-1, EBI-2 e EBI-3, localizadas no Eixo Norte, Trecho I, referentes ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. As informações contidas nesse documento são ainda preliminares, porém válidas para a situação atual de desenvolvimento do projeto executivo, podendo ser modificada (pequenos ajustes) até a conclusão final dos projetos de todos os sistemas e disciplinas envolvidas.

Esta Especificação Técnica deverá ser complementada, onde aplicável, com os requisitos dispostos nas Especificações Técnicas Gerais – Equipamentos Elétricos e Mecânicos nº 1210-EST-1001-80-10-001.

2. FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

São disponíveis para o que for necessário as seguintes tensões, com as respectivas faixas de variação nos terminais do equipamento.

- a) 380 VCA, 60 Hz, sistema trifásico estrela aterrado, fornecido com uma variação de tensão de 342 a 418 V, para acionamento de motores.
- b) 220 VCA, 60 Hz, monofásico, fase-terra, fornecido com uma variação de tensão de mais ou menos 10%, para alimentação de aquecimento e iluminação interna e, eventualmente, tomada.
- c) 125 VCC, não aterrado, com as seguintes faixas de variação de tensão:
 - ✓ Circuitos de fechamento, controle e alarme: 90 - 140 VCC.
 - ✓ Circuitos de abertura: 70 - 140 VCC.

Em casos especiais em que seja necessária a utilização de tensões diferentes das padronizadas para determinados equipamentos, estas deverão ser obtidas através de transformadores auxiliares intermediários fornecidos pelo FORNECEDOR nas condições e capacidade adequadas, desde que seja aprovada sem qualquer custo adicional quanto aos equipamentos.

3. CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO

3.1 CONDIÇÕES EXTERNAS

Local: Pernambuco

Altitude: 50 m

Latitude: 8,1 sul

Longitude: 34,9

Temperatura de bulbo seco: 33,3°C

Temperatura de bulbo úmido: 25,6°C

3.2 CONDIÇÕES INTERNAS ADOTADAS PARA PROJETO

3.2.1 Sala de Painéis Elétricos

Temperatura de bulbo seco: 23+/- 2°C (com controle)

Umidade relativa: < 45% (com controle)

Iluminação: 15 w/m²

Diversas: 100 w/m²

3.2.2 Sala de Controle

Temperatura de bulbo seco: 23+/- 2°C (com controle)

Umidade relativa: < 45% (com controle)

Iluminação: 20 w/m²

Diversas: 1000 w

3.2.3 Copa

Temperatura de bulbo seco: 23+/- 2°C (com controle)

Umidade relativa: sem controle

Iluminação: 20 w/m²

Pessoas: 12 pessoas

Cargas diversas: 1000 w

3.3 *NORMAS E PADRÕES*

O projeto, fabricação, montagem e testes dos equipamentos, materiais e acessórios integrantes do fornecimento deverão ser executados de acordo com as prescrições desta especificação e das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 16.401.

Quando essas, referentes a determinadas análises, forem omissas ou incompletas, deverão ser empregadas as seguintes normas:

- ✓ AMCA Air Movement and Control Association,
- ✓ ANVISA Agência de vigilância sanitária
- ✓ ANSI American National Standards Institute,
- ✓ ASME American Society of Mechanical Engineers,
- ✓ ASHRAE American Soc. of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers,
- ✓ ASTM American Society for Testing and Materials,
- ✓ ARI Air Conditioning and Refrigeration Institute,
- ✓ IEEE International Electrical and Electronics Engineers,
- ✓ ISO Internacional Organization for Standardization,
- ✓ NEBB National Environmental Balancing Bureau,
- ✓ NEC National Electrical Code,
- ✓ NEMA National Electrical Manufacturers Association,
- ✓ NFPA National Fire Protection Association,
- ✓ IEC International Electrotechnical Committee,
- ✓ SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association,
- ✓ UL Underwriters Laboratories Inc.

4. *ESCOPO DE FORNECIMENTO*

Os serviços descritos deverão incluir o fornecimento dos equipamentos, dos materiais e da mão-de-obra necessários à completa instalação do sistema de ar condicionado indicados nos desenhos de projeto, no memorial descritivo e nas especificações dos equipamentos e materiais, destacando-se os principais itens a seguir:

- ✓ Projeto de detalhamento para fabricação e instalação dos equipamentos e componentes dos sistemas de ar condicionado com envio de desenhos para aprovação formal pelo contratante, incluindo bases de equipamentos, aberturas para passagens de dutos, tubulações enfições, etc.;
- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Controle (01 reserva), completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Painéis Elétricos (01 reserva) completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar do tipo “mini-split” para a Copa, do tipo só verão com controle remoto sem fio;
- ✓ Tubulações de cobre com diâmetros conforme recomendação do fabricante do condicionador de ar, isoladas termicamente com material resistente ao ataque dos raios ultravioleta;
- ✓ Rede de duto para insuflação e retorno na Sala de Controle, interligando as unidades evaporadoras com o ambiente ocupado pelas pessoas de dutos para insuflação, retorno incluindo: difusores, grelhas de retorno e registros de balanceamento manual;
- ✓ isolamento térmico dos dutos de insuflação e retorno de ar dos sistemas de ar condicionado, respeitando os materiais e espessuras definidas adiante;
- ✓ painéis e interligações elétricas (bandejas e tubos galvanizados, enfições, etc.) para equipamentos e componentes incluídos no escopo de fornecimento, estejam estes externos ou internos aos ambientes condicionados;
- ✓ tubulações de coleta do condensado acumulado nas bandejas dos condicionadores de ar até o ponto mais próximo a ser identificado durante o detalhamento do projeto;
- ✓ todo e qualquer suporte para a perfeita instalação de equipamentos, dutos, tubulações de cobre, etc., sempre executado com material galvanizado a fogo;
- ✓ transformadores elétricos sempre que necessário para alimentar equipamentos e/ou componentes dos sistemas de ar condicionado;
- ✓ malha de controle tipo “stand alone”, para controle da temperatura e umidade dos ambientes conforme definido anteriormente;
- ✓ pintura de proteção e acabamento para equipamentos e componentes nas cores a serem determinadas pela contratante;

- ✓ aterramento elétrico de painéis e equipamentos (interligação com rede geral de aterramento);
- ✓ balanceamento e testes dos equipamentos e da instalação, para comprovar o atendimento aos requisitos de projeto em cada ambiente, respeitando os procedimentos recomendados pela ASHRAE, inclusive com fornecimento de Relatório de Medições;
- ✓ manuais de operação e manutenção dos sistemas, contendo todos os catálogos, curvas de seleção com indicação dos pontos de operação e informações necessárias para os serviços de operação e manutenção;
- ✓ treinamento do pessoal responsável pela operação dos sistemas;
- ✓ desenhos “as built” da instalação completa (dutos, tubulações, elétrica, controles)
- ✓ garantia dos equipamentos e da instalação como um todo por um período mínimo de 12 meses da entrega e aceite da instalação.

O fornecimento considera o projeto, fabricação, ensaios, transporte, montagem e instalação de todos os equipamentos e materiais descritos no memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completos, prontos para instalação e montagem imediatas, com todos os dispositivos, materiais e acessórios especificados nos documentos anexos (memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais), bem como os não expressamente especificados necessários ao perfeito funcionamento do sistema no atendimento aos requisitos de projeto.

Os materiais para execução local de dutos de ar e tubulações hidráulicas, energia elétrica, etc., deverão ser fornecidos de modo a facilitar o máximo possível as instalações no canteiro de obras.

4.1 ITENS EXCLUÍDOS

Os itens a seguir relacionados estão excluídos do fornecimento:

- ✓ Fornecedor de energia elétrica trifásica, até os pontos de força a serem indicados durante o detalhamento do projeto;
- ✓ Todos e quaisquer serviços referentes à construção civil, incluindo-se: aberturas e posteriores recomposições na alvenaria e/ou concreto, para passagem dos dutos e bocas, tubulações, eletrodutos, outros e bases de concreto para os equipamentos; etc.;
- ✓ Coordenação e entrosamento da instalação com a arquitetura, decoração e serviços de forro, inclusive marcação na obra dos pontos exatos de localização das bocas de distribuição e retorno de ar;

- ✓ Força e iluminação necessárias durante a instalação;
- ✓ Local fechado para a guarda de ferramentas e máquinas do Instalador;
- ✓ Seguro dos equipamentos, máquinas, ferramentas e todo o material que foi entregue na obra;

5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

5.1 GENERALIDADES

De modo geral, todo e qualquer material será pormenorizadamente especificado e terá comprovada as suas propriedades mecânicas e composições químicas, quando a norma aplicada assim exigir.

5.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

O Instalador deverá verificar todas as dimensões, de modo a assumir total responsabilidade sobre os equipamentos fornecidos, provendo os espaços requeridos para a perfeita instalação e manutenção dos mesmos.

Não serão aceitas solicitações de adicionais para serviços extras, necessários ao deslocamento de tubulações e dutos, devido a interferências com a construção civil e demais instalações.

A pressão estática disponível requerida aos condicionadores e ventiladores é também estimada, devendo ser confirmada em função dos equipamentos e acessórios fornecidos e do caminhamento definitivo da rede de distribuição de ar.

A documentação técnica a ser apresentada pelo Instalador deverá incluir, mas não se limitar ao seguinte:

- ✓ Projeto de fabricação e montagem detalhado, incluindo-se desenhos dimensionais com características de todos os componentes;
- ✓ Folhas de dados dos equipamentos;
- ✓ Catálogos de todos os equipamentos, materiais e acessórios fornecidos;
- ✓ Certificados de ensaios de tipo de todos os equipamentos ofertados;
- ✓ Relatórios ou boletins dos ensaios de rotina realizados sobre todos os equipamentos fornecidos;
- ✓ Procedimentos de instalação;
- ✓ Procedimentos de teste de funcionamento dos equipamentos, isoladamente e integrados ao sistema;

- ✓ Relatórios ou boletins com os resultados dos testes de campo;
- ✓ Documentação necessária ao treinamento;
- ✓ Manuais de operação e manutenção;
- ✓ Desenhos para transporte, indicando as dimensões máximas de cada embalagem, peso bruto, marcação de pontos de apoio e suspensão, etc.;
- ✓ Desenhos e informações necessárias à adequação de outros trabalhos como construção civil, instalações hidráulicas e instalações elétricas, etc.;
- ✓ Desenhos "conforme construído";
- ✓ Relatórios, boletins e desenhos indicando os resultados do balanceamento e os pontos de medição utilizados.

O Instalador deverá preparar e submeter a aprovação da contratante/fiscalização, lista completa de todos os equipamentos a serem fornecidos, anexando catálogos com informações técnicas, curvas de performance, etc. No mínimo os seguintes desenhos e detalhes:

- ✓ Locais dos condicionadores de ar, conjunto, arquitetura e detalhes;
- ✓ Bases de apoio, com todos os detalhes necessários a instalação;
- ✓ Bases de concreto;
- ✓ Redes de dutos detalhados, conforme manuais da SMACNA;
- ✓ Suportes e fixação da tubulação, dutos e equipamentos;
- ✓ Esquemas elétricos e de distribuição elétrica;
- ✓ Painéis elétricos;
- ✓ Esquema de fiação interna de todos os painéis;
- ✓ Esquemas funcionais;
- ✓ Esquema das réguas terminais para a fiação de comando e controle;
- ✓ Fluxogramas de controle com descrição completa de operação;
- ✓ Desenhos contendo detalhes de execução de quaisquer itens não manufaturados e que necessitarão de fabricação específica.

Caberá ao Instalador a orientação e supervisão da execução das aberturas requeridas, indicando à construtora sua localização e dimensões.

Como regra geral, caberá ao Instalador fornecer e aplicar os chumbadores; fornecer as estruturas metálicas auxiliares de suporte e montagem, colarinhos em chapa para Cassetes, conforme indicado nos desenhos de projeto, para ambientes que não possuam forro falso, etc.

Todo equipamento e/ou materiais entregues na obra deverão estar embalados, de modo a assegurar sua integridade e/ou conservação durante a execução da instalação.

Os equipamentos e/ou materiais instalados deverão ser protegidos convenientemente, para evitar que sejam danificados durante o término das obras.

A guarda e proteção dos equipamentos instalados e/ou a instalar até o aceite da instalação será de responsabilidade do Instalador.

A contratante se reserva o direito de não aceitar materiais e/ou equipamentos danificados.

Durante a inspeção final, todos os materiais e/ou equipamentos eventualmente danificados deverão ser reparados ou substituídos, à critério da contratante.

É responsabilidade do Instalador o transporte até o local da instalação, de todos os equipamentos e materiais integrantes do fornecimento.

Todos os volumes deverão ser individuais, com marcações e códigos que possibilitem a identificação de seu conteúdo e seu destino, sem a abertura da embalagem, estes deverão conter ainda indicativo de posição, bem como endereço da contratante. Cada volume deverá ser acompanhado dos respectivos documentos de remessa.

O Instalador será responsável por qualquer dano ou perda de equipamentos ou material, resultante de embalagem inadequada ou imprópria, caso necessário deverá informar a contratante os requisitos mínimos para o armazenamento, fornecendo estimativa da área necessária.

Equipamentos e sensores de controle e as válvulas principais de serviço e controle também deverão ser identificados.

Deverão ser realizados na fábrica sobre cada um dos equipamentos fornecidos, no mínimo os seguintes ensaios de rotina:

- ✓ Capacidade de refrigeração/aquecimento efetiva,
- ✓ Vazão de ar,
- ✓ Pressão estática disponível,
- ✓ Rotação,
- ✓ Isolação elétrica dos motores,
- ✓ Verificação funcional do quadro elétrico, intertravamentos e seguranças,

✓ Potência elétrica consumida.

Através destes testes serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto executivo, o adequado e correto funcionamento do equipamento fornecido, incluindo-se o balanceamento dos sistemas de distribuição de ar e água, conforme os princípios estabelecidos pela SMACNA e pelo NEBB, última edição.

O Instalador deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou sub-fornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos a aprovação da contratante/fiscalização.

Quando da realização desses testes, o Instalador se compromete a designar representantes tecnicamente habilitados ao acompanhamento. Os testes serão efetuados sob supervisão técnica da contratante/fiscalização. Todos os materiais e equipamentos necessários aos testes serão fornecidos pela contratada.

Após a realização de cada teste, será elaborado relatório ou boletim correspondente, assinado pelo responsável técnico da contratada. Os relatórios de balanceamento devem incluir desenhos indicando e identificando os locais e posições em que se realizaram as medidas, bem como o confronto com os valores de projeto e os efetivamente verificados após os procedimentos de balanceamento.

Todos os instrumentos usados para os testes e balanceamento deverão ser calibrados, possuindo curva de calibração emitida por entidade reconhecida pelo INMETRO (IPT, IPEI, IMT, etc.).

Não serão aceitas variações acima de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações anexas.

O Instalador deverá providenciar e instalar todo e qualquer dispositivo adicional (chapa perfurada), para permitir o balanceamento da vazão de ar em bocas onde os registros previstos em projeto não se revelarem suficientes para a regulação precisa.

No caso de qualquer material, equipamento ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos, em relação ao previsto nas normas e especificações técnicas, o Instalador será obrigado a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação farão parte integrante dos documentos exigidos para o "aceite final" da instalação.

Devem ser removidos quaisquer vestígios de cimento, reboque e outros materiais. Graxa e manchas de óleo devem ser removidas com solvente adequado. Superfícies metálicas expostas devem ser limpas com escova metálica, removendo todos os vestígios de oxidação ou outras manchas. Retocar eventuais danos ocorridos na pintura dos equipamentos durante a instalação ou transporte.

Todos os pré-filtros devem ser removidos e limpos ou substituídos após os trinta primeiros dias consecutivos de operação.

Após a instalação, o Instalador deverá prever um funcionário responsável na obra para operar a mesma durante uma semana, instruindo o operador/responsável da contratante em todos os detalhes de manutenção e operação.

O Instalador deverá entregar uma relação de peças sobressalentes necessárias ao perfeito funcionamento do sistema pelo período mínimo de dois anos. A relação deverá conter, destacadamente, os materiais provavelmente consumíveis durante as fases de instalação, testes e operação experimental. A relação de sobressalentes deverá se referir sempre a peças individuais e nunca a conjuntos de peças.

Durante o período de garantia dos equipamentos, ocorrendo alguma alteração de projeto que implique na aquisição de novos materiais sobressalentes, a contratada deverá comunicar o fato à contratante para que esta possa devolver os materiais alterados, ser ressarcido ou receber os materiais substituídos em troca.

Para cada item da relação deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- ✓ nome da peça;
- ✓ referência de catálogo do fabricante;
- ✓ equipamento em que é utilizada, indicação de sua posição e quantidade instalada neste;
- ✓ normas atendidas, número dos certificados de ensaios, catálogos, desenhos, esquemas.

Na ocorrência de defeitos, será interrompida a contagem do tempo de garantia da peça defeituosa, devendo ser reiniciada a partir do momento em que os devidos reparos forem efetuados.

No caso de troca de componente ou equipamento, esse deverá ser garantido por um ano a partir de sua entrada em operação.

Findo o período de garantia, será emitido o "Certificado de Aceitação Definitiva".

O Instalador se compromete a fornecer assistência técnica sempre que solicitado, dentro do prazo máximo de dois dias a partir da solicitação. As despesas decorrentes dessa assistência correrão por conta do solicitante.

6. *CONDICIONADORES DE AR DO TIPO “SPLITÃO”*

Os materiais empregados neste equipamento devem atender às normas ASTM, não sendo aceito o emprego de materiais classificados como SAE ou “Aço Comercial”.

Todas as soldas deverão ser executadas, obedecendo ao especificado no ASME IX.

Os parafusos e porcas devem ser conforme ASTM-A-193-B7 e A-194-2H, cadmiados e bicromatizados.

Esta especificação técnica deve ser complementada pela folha de dados, sendo que nos aspectos técnicos conflitantes a folha de dados prevalecerá sobre esta especificação.

Gabinete

O Gabinete deverá ser executado em estruturas de aço carbono, bitola mínima 18, dobrada e soldada, provida de painéis removíveis construídos em chapa de aço carbono bitola mínima 16, estampada, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento.

Internamente deverá ser revestido com material isolante termo acústico, incombustível, não higroscópico, rigidamente fixado aos painéis.

Ventiladores

Os ventiladores deverão ser centrífugos, dupla aspiração, e rotor com pás curvadas para frente do tipo “sirocco”, balanceado estática e dinamicamente.

O acionamento deverá ser indireto por polias ajustáveis e correias em “V” acopladas ao motor elétrico.

Motor

Assíncrono, de indução, classe de proteção mínima IP-54 conforme ABNT, isolamento classe B, fator de serviço 1,15.

Compressores

Os compressores deverão ser do tipo SCROLL fornecido com válvulas de serviço na sucção e descarga.

Quando a capacidade do condicionador for superior a 7,5 TR deverá possuir 02 (dois) compressores.

Evaporador

A serpentina deverá ser dimensionada para obter o superaquecimento adequado, sendo dimensionado um evaporador por compressor.

Deverá ser prevista uma bandeja de recolhimento de água condensada no evaporador, sendo a mesma tratada contra a corrosão e isolada termicamente.

Condensador de Ar Remoto

A serpentina e o(s) ventilador(es) deverão ser instalados em gabinete metálico com tratamento contra corrosão próprio para instalação ao tempo.

Circuito Frigorífico

Todos os componentes do circuito deverão ser interligados por tubos de cobre sem costura.

O fluxo refrigerante deverá ser controlado por meio de válvulas de expansão termostática e distribuidor.

A linha de líquido deverá ser provida de filtro secador, visor de líquido e válvulas solenoides para recolhimento de gás.

Para os condensadores remotos, as tubulações deverão ser também em cobre sem costura, com barras rígidas. As tubulações deverão ser isoladas termicamente com borracha elastomérica, dotadas de barreira de vapor. Internamente aos ambientes, e quando aparente, esta tubulação deverá ser revestida com alumínio liso, espessura 0,5 mm.

Filtro de Ar

Deverá ser fornecido filtro de ar na entrada do evaporador conforme especificado na folha de dados.

Controles e Proteções

Deverão ser fornecidos pressostatos de alta e baixa para o circuito frigorífico e pressostato de óleo para o compressor.

Cada condicionador de ar deverá possuir termostato eletrônico de simples ou duplo estágio, dependendo do número de compressores, para controle do funcionamento dos mesmos.

O painel elétrico deverá conter todos os dispositivos de força, comando e sinalização, além de possuir bornes para interligação de chaves de fluxo de ar e água e termostatos.

Caixa Plenum para Insuflação (Sala de Painéis Elétricos)

A caixa deverá ser totalmente estanque, desmontável, fornecida pelo fabricante do condicionador de ar.

Deverá conter porta de inspeção e remoção dos elementos filtrantes.

A conexão da caixa com o gabinete deverá ser por flanges, fixada por parafusos, possuindo juntas de vedação de material atóxico, incombustível.

✓ Aquecimento

✓ Conforme folha de dados

- ✓ Umidificação
- ✓ Conforme folha de dados
- ✓ Testes

Quando o equipamento for instalado e posto em operação deverá ser emitido um relatório de testes contendo no mínimo os seguintes dados:

- ✓ vazões de ar/pressões;
- ✓ temperaturas de entrada e saída de ar e água;
- ✓ atuação de controles e segurança (pressão e temperatura);
- ✓ consumo elétrico de motores e tensões;
- ✓ rotação dos ventiladores;
- ✓ pressões de operação dos compressores;
- ✓ nível de ruído.

Acessórios

Devem ser previstos como mínimo, os seguintes acessórios:

- ✓ Olhais de içamento (se necessário);
- ✓ Placas de identificação, em aço inoxidável;
- ✓ Orelhas de aterramento para cada base do equipamento, em aço inoxidável;
- ✓ Todos os acessórios indicados nas folhas de dados.

Peças Sobressalentes

Recomenda-se como parâmetro mínimo:

- ✓ Rolamentos
- ✓ Correias
- ✓ Parafusos, Porcas
- ✓ Filtros

7. *CONDICIONADORES DE AR DO TIPO “MINI-SPLIT”*

De fornecimento CARRIER, DAIKIN, HITACHI, TRANE, YORK ou equivalente aprovado. Deverão constar de:

Unidade Evaporadora

- ✓ Gabinete

O tipo de gabinete deve levar em consideração as dimensões do ambiente bem como as facilidades de instalação e recolhimento do condensado das bandejas.

Unidade Condensadora

- ✓ Gabinete

Construído em chapa e perfis de aço galvanizado ou aço seguido de fosfatização, devidamente protegidos contra corrosão. Deverá ser preparado para instalação em ambiente industrial sobre a laje do Main Office, pintado conforme padrão do fabricante.

- ✓ Ventiladores

Serão do tipo axial, de pás fixas, construídas em alumínio ou plástico. O conjunto deverá ser balanceado estática e dinamicamente.

- ✓ Serpentina

De construção similar a serpentina do evaporador, e próprias para instalação em ambiente industrial.

- ✓ Compressores

Serão do tipo "scroll", operando com refrigerante R-22 ou, preferivelmente, R-134a.

Os compressores serão montados sobre coxins atenuadores de vibração e equipados individualmente com:

- ✓ Circuitos Frigorígenos

Serão construídos em tubos de cobre sem costura, isolados termicamente montados em suportes galvanizados, alinhados e respeitando o dimensionamento e outras recomendações do fabricante:

- ✧ Manter as inclinações exigidas para prover o retorno de óleo ao compressor;
- ✧ Fornecer e instalar "sifões" em todas as linhas verticais;
- ✧ No corte a frio dos tubos, evitar o estrangulamento no ponto de corte;

- ✧ Eliminar as rebarbas de corte, impedindo que as aparas caiam no interior dos tubos;
- ✧ As curvas deverão ser executadas com "curvador" adequado para cada bitola de tubo, evitando-se o estrangulamento e enrugamento das paredes dos tubos;
- ✧ No caso de se utilizar peças pré-fabricadas, usar curvas de raio longo, evitando o uso de cotovelos;
- ✧ Verificar se as paredes dos tubos estão limpas e isentas de impurezas e umidade;
- ✧ Evitar a permanência dos tubos em locais onde possam ser danificados, mantendo suas extremidades sempre vedadas;
- ✧ A fiscalização, a seu critério, poderá exigir a substituição de tubos onde constatados pontos de estrangulamento.

✓ Isolamento Térmico

"As interligações frigorígenas deverão ser isoladas termicamente com espuma elastomérica, espessura 1½".

✓ Rede de dutos e bocas de ar

Deverão ser fornecidos, instalados todos os dutos, dampers, caixas de volume variável, bocas de ar, dutos flexíveis e demais acessórios.

Os dutos serão construídos em chapas galvanizadas, nas bitolas recomendadas e instalados conforme manual/normas da SMACNA (HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS), aplicáveis a sistemas de baixa pressão e baixa velocidade.

Os dispositivos de fixação e sustentação dos dutos serão construídos em ferro chato, perfis U ou L, ou varões roscados dimensionados e instalados conforme recomendações dos manuais/normas da SMACNA. Devem receber pintura a base de primer anticorrosivo, seguida de esmalte sintético. Não são admissíveis suportes com perfis internos aos dutos, ou com quaisquer de suas partes perfurando os mesmos e perturbando as condições do fluxo de ar interno.

Destacamos os seguintes detalhes baseados na edição de janeiro de 1995 do manual acima referido:

- ✓ Dutos de secção retangular.....Capítulo 2
- ✓ Sustentação de dutos direto em lajes ou paredes Fig. 42/44/46/47
- ✓ Cotovelos e curvasFig. 22
- ✓ Veias defletoras para cotovelos e curvas..... Fig. 23/24/25/26
- ✓ RamaisFig. 27

✓ Conexões.....	Fig. 28
✓ Transições.....	Fig. 29
✓ Obstruções.....	Fig. 210
✓ Dampers	Fig. 214 e 215
✓ Conexões de grelhas e difusores	Fig. 216
✓ Ramais para difusores	Fig. 2-17

Na construção dos dutos deverão ser observadas, além das especificações e detalhes dos desenhos, as seguintes exigências:

- ✓ Todas as curvas serão completadas com veias defletoras;
- ✓ Todas as transformações devem ter relação entre o comprimento e a variação de seção superior a 4:1 em casos de transformação para um único lado, e superior a 2:1 em transformações para dois lados;
- ✓ Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosão;
- ✓ Todas as juntas deverão ter bom acabamento e ser vedadas com massa plástica, de modo a se obter um sistema o mais estanque possível.

Grelhas e Difusores

Fornecidos em perfis de alumínio, anodizados na cor natural.

Deverão possuir registro para regulação individual do volume de ar movimentado, sendo que no caso dos difusores de teto, estes deverão ser do tipo miolo removível.

Todas as grelhas de insuflação deverão possuir aletas para dupla deflexão.

Dampers

Fornecidos em chapa de aço galvanizado ou perfis de alumínio, flangeados, possuindo lâminas de perfil aerodinâmico, de fechamento convergente, alavancas de acionamento com indicação de posição, dispositivo de travamento e eixos assentados sobre mancais em náilon. Dimensões e modelos conforme indicado nos desenhos anexos.

Tomadas de Ar Exterior

Dotada de tela metálica para proteção, damper para regulação do volume captado, veneziana exterior em alumínio anodizado e filtro classe G1 da ABNT.

Isolamento Térmico

Os dutos de ar condicionado serão isolados termicamente quando externo ao ambiente condicionado, devendo quando exposto ao sol possuir:

- a) espessura isolante de 2";
- b) recobrimento com chapa galvanizada do trecho isolado termicamente.

O isolamento térmico será externo aos dutos, através de placas de lã de vidro de espessura 2", densidade de 40 kg/m³, revestidas em uma das faces (externa) com folha de alumínio sobre papel tipo KRAFT, fixadas nas extremidades através de fitas de alumínio autoadesivas. A aplicação do isolamento deverá estar estritamente de acordo com as instruções do fabricante.

A proteção do isolamento será feita através de cantoneiras contínuas, construídas em chapa galvanizada, bitola #26MSG e fixadas por cintas plásticas e parafusos autoatarrachantes.

8. SISTEMA DE CONTROLES

Tipo analógico convencional

O sistema deverá executar, como mínimo, as funções estabelecidas no memorial descritivo, de modo a obter-se a operação automatizada do sistema de ar condicionado, tornando o seu funcionamento seguro e econômico.

O sistema deverá ser completo, com todos os componentes necessários para satisfazer a sequência operacional e de segurança da instalação, incluindo-se:

- ✓ Sensores de temperatura, umidade;
- ✓ Atuadores de válvulas, dampers, caixas de volume variável, etc.;
- ✓ Controladores;
- ✓ Indicadores e visores;
- ✓ Painéis, fiação e eletrodutos.

Características gerais complementares:

- ✓ Todos os controladores, indicadores e visores deverão ser agrupados em painel específico a ser instalado junto ao gabinete dos painéis elétricos;
- ✓ Religamento automático, temporizado, nos retornos de energia elétrica;
- ✓ Deverá possuir chave manual/automático, via painel elétrico, de forma que o sistema possa operar, ainda que com controle precário, em caso de pane do controlador.

O sistema deverá ser instalado e regulado por técnicos credenciados pelos fornecedores dos equipamentos, sendo exigido o atestado de credenciamento antes do início da montagem.

O contratado deverá submeter à aprovação da contratante e/ou da fiscalização o diagrama detalhado contendo todos os controles, eletrodutos e fiação, anexando memorial descritivo das mesmas e respectivas funções.

ANEXOS

ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - SISTEMA DE AR CONDICIONADO - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-1

ÍNDICE

	<i>PÁG.</i>
1. OBJETIVO	4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
3. ESCOPO DE SERVIÇOS.....	4
3.1 ITENS EXCLUÍDOS.....	6
4. CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS.....	7
4.1 APLICAÇÃO DE CÓDIGOS E NORMAS.....	7
4.2 NORMAS REGULAMENTARES EMITIDAS PELO MINISTÉRIO DO TRABALHO	8
5. CONDIÇÕES DE CLIMATICAS LOCAIS.....	9
5.1 LOCALIDADE E CONDIÇÕES DO AR EXTERNO	9
6. CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES CLIMATIZADOS.....	9
7. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO.....	9
7.1 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S1)	9
7.2 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S2)	9
7.3. SALA DE CONTROLE (S3).....	9
7.4 COPA (S4).....	9
8. ENCARGOS DA INSTALADORA	10
8.1 GENERALIDADES.....	10
8.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	10
8.3 “AS BUILT” / MANUAIS/TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA.....	14
9. ENCARGOS DA PROPRIETÁRIA	15
10. GARANTIA.....	15
11. EQUIPAMENTOS/ACESSÓRIOS	15
11.1 EQUIPAMENTOS.....	15
11.1.1 Condicionadores de Ar (Splitão).....	15
11.1.2 Condicionadores de Ar (Mini-Split)	18
12. DUTOS DE AR.....	20
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	24
14. TUBULAÇÃO FRIGORIGENA.....	26
15. REQUISITOS ESTRUTURAIS	26
16. SISTEMA DE CONTROLES.....	27
17. REQUISITOS DE NÍVEL SONORO.....	27

18.	<i>PINTURA.....</i>	<i>28</i>
19.	<i>REQUISITOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE</i>	<i>29</i>
20.	<i>MONTAGEM E TESTES</i>	<i>29</i>
21.	<i>EMBARQUE, CONSTRUÇÃO, COMISSIONAMENTO E TREINAMENTO</i>	<i>30</i>
22.	<i>RESPONSABILIDADE</i>	<i>31</i>
23.	<i>FOLHA DE DADOS.....</i>	<i>32</i>

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece o requisito mínimo para o fornecimento dos sistemas de ar condicionado a ser instalado na Sala de Controle, Sala de Painéis Elétricos e Copa da Estação de Bombeamento EBI-1, localizada no Eixo Norte, Trecho I, referentes ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. A empresa que irá fornecer e instalar todos os sistemas deverá divulgar à Fiscalização qualquer conflito encontrado no projeto, em falta ou erro de informação no conteúdo dos desenhos ou nos documentos complementares, solicitando os esclarecimentos necessários, informações adicionais ou de ambos, antes de prosseguir os trabalhos relacionados com a informação defeituosa. Em caso de informações conflitantes entre esta Especificação Técnica e outros documentos de referência do projeto, esta Especificação Técnica prevalece. Possíveis alternativas propostas pelo Instalador devem ser apresentadas separadamente para aprovação do Cliente.

Esta Especificação Técnica deverá ser complementada, onde aplicável, com os requisitos dispostos nas Especificações Técnicas Gerais – Equipamentos Elétricos e Mecânicos nº 1210-EST-1001-80-10-001.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ 1210-DEP-1610-80-43-006 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-1 – PLANTA EL. 331,60 E CORTES;
- ✓ 1210-DEP-1610-80-21-001 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-1 – PLANTA EL. 331,60;
- ✓ 1210-DEP-1610-80-21-002 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-1 – PLANTA EL. 317,43 E EL. 335,60;
- ✓ 1210-DEP-1610-80-43-002 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-1 – CORTE A
- ✓ 1210-DEP-1610-80-43-003 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-1 – CORTE LONGITUDINAIS A e B;
- ✓ 1210-FLX-1610-80-10-001 ARRANJO ELETROMECÂNICO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO – FLUXOGRAMA DE SISTEMAS AUXILIARES – AR CONDICIONADO.

3. ESCOPO DE SERVIÇOS

Os serviços descritos deverão incluir o fornecimento dos equipamentos, dos materiais e da mão-de-obra necessários à completa instalação do sistema de ar condicionado indicados nos desenhos de projeto, no memorial descritivo e nas especificações dos equipamentos e materiais, destacando-se os principais itens a seguir:

- ✓ Projeto de detalhamento para fabricação e instalação dos equipamentos e componentes dos sistemas de ar condicionado com envio de desenhos para aprovação formal pelo contratante, incluindo bases de equipamentos, aberturas para passagens de dutos, tubulações enfições, etc.;
- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Controle (01 reserva), completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Painéis Elétricos (01 reserva) completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar do tipo “mini-split” para a Copa, do tipo só verão com controle remoto sem fio;
- ✓ Tubulações de cobre com diâmetros conforme recomendação do fabricante do condicionador de ar, isoladas termicamente com material resistente ao ataque dos raios ultravioleta;
- ✓ Rede de duto para insuflação e retorno na Sala de Controle, interligando as unidades evaporadoras com o ambiente ocupado pelas pessoas de dutos para insuflação, retorno incluindo: difusores, grelhas de retorno e registros de balanceamento manual;
- ✓ Isolamento térmico dos dutos de insuflação e retorno de ar dos sistemas de ar condicionado, respeitando os materiais e espessuras definidas adiante;
- ✓ Painéis e interligações elétricas (bandejas e tubos galvanizados, enfições, etc.) para equipamentos e componentes incluídos no escopo de fornecimento, estejam estes externos ou internos aos ambientes condicionados;
- ✓ Tubulações de coleta do condensado acumulado nas bandejas dos condicionadores de ar até o ponto mais próximo a ser identificado durante o detalhamento do projeto;
- ✓ Todo e qualquer suporte para a perfeita instalação de equipamentos, dutos, tubulações de cobre, etc., sempre executado com material galvanizado a fogo;
- ✓ Transformadores elétricos sempre que necessário para alimentar equipamentos e/ou componentes dos sistemas de ar condicionado;
- ✓ Malha de controle tipo “stand alone”, para controle da temperatura e umidade dos ambientes conforme definido anteriormente;
- ✓ Pintura de proteção e acabamento para equipamentos e componentes nas cores a serem determinadas pela contratante;

- ✓ Aterramento elétrico de painéis e equipamentos (interligação com rede geral de aterramento);
- ✓ Balanceamento e testes dos equipamentos e da instalação, para comprovar o atendimento aos requisitos de projeto em cada ambiente, respeitando os procedimentos recomendados pela ASHRAE, inclusive com fornecimento de Relatório de Medições;
- ✓ Manuais de operação e manutenção dos sistemas, contendo todos os catálogos, curvas de seleção com indicação dos pontos de operação e informações necessárias para os serviços de operação e manutenção;
- ✓ Treinamento do pessoal responsável pela operação dos sistemas;
- ✓ Desenhos “as built” da instalação completa (dutos, tubulações, elétrica, controles).
- ✓ Garantia dos equipamentos e da instalação como um todo por um período mínimo de 12 meses da entrega e aceite da instalação.

O fornecimento considera o projeto, fabricação, ensaios, transporte, montagem e instalação de todos os equipamentos e materiais descritos no memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completos, prontos para instalação e montagem imediatas, com todos os dispositivos, materiais e acessórios especificados nos documentos anexos (memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais), bem como os não expressamente especificados necessários ao perfeito funcionamento do sistema no atendimento aos requisitos de projeto.

Os materiais para execução local de dutos de ar e tubulações hidráulicas, energia elétrica, etc., deverão ser fornecidos de modo a facilitar o máximo possível as instalações no canteiro de obras.

3.1 *ITENS EXCLUÍDOS*

Os itens a seguir relacionados estão excluídos do fornecimento:

- ✓ Fornecimento de energia elétrica trifásica, até os pontos de força a serem indicados durante o detalhamento do projeto;
- ✓ Todos e quaisquer serviços referentes à construção civil, incluindo-se: aberturas e posteriores recomposições na alvenaria e/ou concreto, para passagem dos dutos e bocas, tubulações, eletrodutos, outros e bases de concreto para os equipamentos; etc.;
- ✓ Coordenação e entrosamento da instalação com a arquitetura, decoração e serviços de forro, inclusive marcação na obra dos pontos exatos de localização das bocas de distribuição e retorno de ar;
- ✓ Força e iluminação necessárias durante a instalação;

- ✓ Local fechado para a guarda de ferramentas e máquinas do Instalador;
- ✓ Seguro dos equipamentos, máquinas, ferramentas e todo o material que foi entregue na obra.

4. CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS

4.1 APLICAÇÃO DE CÓDIGOS E NORMAS

Todos os equipamentos devem ser projetados, fabricados, acondicionados e transportados de acordo com os requisitos aplicáveis da última edição dos códigos, padrões e normas locais ABNT e com os seguintes códigos:

- ✓ NBR 16401 – 1 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários Parte 1: Projeto das Instalações.
- ✓ NBR 16401 – 2 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico.
- ✓ NBR 16401 – 3 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários Parte 3: Qualidade do Ar Interior.
- ✓ NBR 05410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ✓ NBR 10152 Níveis de ruído para Conforto Acústico.
- ✓ NBR 14880 Saídas de Emergência em Edifícios – Escadas de Segurança – Controle de Fumaça por pressurização.
- ✓ AABC Associated Air Balance Council.
- ✓ AMCA Air Movement and Control Association International.
- ✓ ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- ✓ ASHRAE American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
 - ✧ Standard 90.1 – 2004 - Energy Standard for Buildings Except Low Rise Residential Buildings.
 - ✧ Standard 62.1 – 2004 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
 - ✧ All other applicable.
- ✓ EN-779 New European Normalization Standard for Coarse and Fine Air Filters

- ✓ PROCEL EDIFICA Regulamentação para Etiquetagem do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos.
- ✓ SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
- ✓ ISA The Instrumentation, System and Automation Society.
- ✓ NFPA National Fire Protection Association.
- ✓ ANSI American National Standards Institute,
- ✓ ASME American Society of Mechanical Engineers,
- ✓ ASTM American Society for Testing and Materials,
- ✓ ARI Air Conditioning and Refrigeration Institute,
- ✓ IEEE International Electrical and Electronics Engineers,
- ✓ ISO Internacional Organization for Standardization,
- ✓ NEBB National Environmental Balancing Bureau,
- ✓ NEC National Electrical Code,
- ✓ NEMA National Electrical Manufacturers Association,
- ✓ IEC International Electrotechnical Committee,
- ✓ UL Underwriters Laboratories Inc.

4.2 NORMAS REGULAMENTARES EMITIDAS PELO MINISTÉRIO DO TRABALHO

- ✓ NR-1 Disposições Gerais.
- ✓ NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- ✓ NR-11 Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
- ✓ NR-12 Máquinas e Equipamentos.
- ✓ NR-13 Caldeiras e Vasos de Pressão.
- ✓ NR-15 Atividades e Operações Insalubres.
- ✓ NR-17 Ergonomia.
- ✓ NR-26 Sinalização de Segurança.

Os critérios de projeto para Sistemas de Utilidades - HVAC deverão ser usados em conjunto com os documentos aplicáveis à fase do projeto.

5. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS LOCAIS

5.1 LOCALIDADE E CONDIÇÕES DO AR EXTERNO

Os dados climáticos e condições externas são temperaturas de referência do Aeroporto do município de Petrolina-PE utilizados como premissa para o cálculo de carga térmica do sistema de ar condicionado. Para maiores informações ver o documento de Memória de Cálculo de Carga Térmica, anexo à Memória de Cálculo da Estação de Bombeamento EBI-1 (1210-MMO-1610-20-04-002).

6. CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES CLIMATIZADOS

- ✓ Temperatura de Bulbo Seco23,0 °C ± 3,0 °C
- ✓ Umidade Relativa UR 50% Sem controle

7. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

7.1 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S1)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível26,9 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente4,2 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada31,1 kW (8,85 TR ou 106.113 BTU/h)

7.2 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S2)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível26,9 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente4,2 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada31,1 kW (8,85 TR ou 106.113 BTU/h)

7.3 SALA DE CONTROLE (S3)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível8,8 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente0,6 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada9,4 kW (2,70 TR ou 32.400 BTU/h)

7.4 COPA (S4)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível3,9 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente1,9 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada5,8 kW (1.65 TR ou 19.800 BTU/h)

8. ENCARGOS DA INSTALADORA

8.1 GENERALIDADES

De modo geral, todo e qualquer material será pormenorizadamente especificado e terão comprovadas as suas propriedades mecânicas e composições químicas, quando a norma aplicada assim exigir.

8.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

O Instalador deverá verificar todas as dimensões, de modo a assumir total responsabilidade sobre os equipamentos fornecidos, provendo os espaços requeridos para a perfeita instalação e manutenção dos mesmos.

Não serão aceitas solicitações de adicionais para serviços extras, necessários ao deslocamento de tubulações e dutos, devido a interferências com a construção civil e demais instalações.

A pressão estática disponível requerida aos condicionadores e ventiladores é também estimada, devendo ser confirmada em função dos equipamentos e acessórios fornecidos e do caminhamento definitivo da rede de distribuição de ar.

A documentação técnica a ser apresentada pelo Instalador deverá incluir, mas não se limitar ao seguinte:

- ✓ Projeto de fabricação e montagem detalhado, incluindo se desenhos dimensionais com características de todos os componentes;
- ✓ Folhas de dados dos equipamentos;
- ✓ Catálogos de todos os equipamentos, materiais e acessórios fornecidos;
- ✓ Certificados de ensaios de tipo de todos os equipamentos ofertados;
- ✓ Relatórios ou boletins dos ensaios de rotina realizados sobre todos os equipamentos fornecidos;
- ✓ Procedimentos de instalação;
- ✓ Procedimentos de teste de funcionamento dos equipamentos, isoladamente e integrados ao sistema;
- ✓ Relatórios ou boletins com os resultados dos testes de campo;
- ✓ Documentação necessária ao treinamento;
- ✓ Manuais de operação e manutenção;
- ✓ Desenhos para transporte, indicando as dimensões máximas de cada embalagem, peso bruto, marcação de pontos de apoio e suspensão, etc.;

- ✓ Desenhos e informações necessárias à adequação de outros trabalhos como construção civil, instalações hidráulicas e instalações elétricas, etc.;
- ✓ Desenhos "conforme construído";
- ✓ Relatórios, boletins e desenhos indicando os resultados do balanceamento e os pontos de medição utilizados.

O Instalador deverá preparar e submeter à aprovação da contratante/fiscalização, lista completa de todos os equipamentos a serem fornecidos, anexando catálogos com informações técnicas, curvas de performance, etc. No mínimo os seguintes desenhos e detalhes:

- ✓ Locais dos condicionadores de ar, conjunto, arquitetura e detalhes;
- ✓ Bases de apoio, com todos os detalhes necessários a instalação;
- ✓ Bases de concreto;
- ✓ Redes de dutos detalhados, conforme manuais da SMACNA;
- ✓ Suportes e fixação da tubulação, dutos e equipamentos;
- ✓ Esquemas elétricos e de distribuição elétrica;
- ✓ Painéis elétricos;
- ✓ Esquema de fiação interna de todos os painéis;
- ✓ Esquemas funcionais;
- ✓ Esquema das réguas terminais para a fiação de comando e controle;
- ✓ Fluxogramas de controle com descrição completa de operação;
- ✓ Desenhos contendo detalhes de execução de quaisquer itens não manufaturados e que necessitarão de fabricação específica.

Caberá ao Instalador a orientação e supervisão da execução das aberturas requeridas, indicando à construtora sua localização e dimensões.

Como regra geral, caberá ao Instalador fornecer e aplicar os chumbadores; fornecer as estruturas metálicas auxiliares de suporte e montagem, colarinhos em chapa para Cassetes, conforme indicado nos desenhos de projeto, para ambientes que não possuam forro falso, etc.

Todo equipamento e/ou materiais entregues na obra deverão estar embalados, de modo a assegurar sua integridade e/ou conservação durante a execução da instalação.

Os equipamentos e/ou materiais instalados deverão ser protegidos convenientemente, para evitar que sejam danificados durante o término das obras.

A guarda e proteção dos equipamentos instalados e/ou a instalar até o aceite da instalação serão de responsabilidade do Instalador.

A contratante se reserva o direito de não aceitar materiais e/ou equipamentos danificados.

Durante a inspeção final, todos os materiais e/ou equipamentos eventualmente danificados deverão ser reparados ou substituídos, a critério da contratante.

É responsabilidade do Instalador o transporte até o local da instalação, de todos os equipamentos e materiais integrantes do fornecimento.

Todos os volumes deverão ser individuais, com marcações e códigos que possibilitem a identificação de seu conteúdo e seu destino, sem a abertura da embalagem, estes deverão conter ainda indicativo de posição, bem como endereço da contratante. Cada volume deverá ser acompanhado dos respectivos documentos de remessa.

O Instalador será responsável por qualquer dano ou perda de equipamentos ou material, resultante de embalagem inadequada ou imprópria, caso necessário deverá informar a contratante os requisitos mínimos para o armazenamento, fornecendo estimativa da área necessária.

Equipamentos e sensores de controle e as válvulas principais de serviço e controle também deverão ser identificados.

Deverão ser realizados na fábrica sobre cada um dos equipamentos fornecidos, no mínimo os seguintes ensaios de rotina:

- ✓ Capacidade de refrigeração/aquecimento efetiva,
- ✓ Vazão de ar,
- ✓ Pressão estática disponível,
- ✓ Rotação,
- ✓ Isolação elétrica dos motores,
- ✓ Verificação funcional do quadro elétrico, intertravamentos e seguranças,
- ✓ Potência elétrica consumida.

Através destes testes serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto executivo, o adequado e correto funcionamento do equipamento fornecido, incluindo-se o balanceamento dos sistemas de distribuição de ar e água, conforme os princípios estabelecidos pela SMACNA e pelo NEBB, última edição.

O Instalador deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou sub-fornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos à aprovação da contratante/fiscalização.

Quando da realização desses testes, o Instalador se compromete a designar representantes tecnicamente habilitados ao acompanhamento. Os testes serão efetuados sob supervisão técnica da contratante/fiscalização. Todos os materiais e equipamentos necessários aos testes serão fornecidos pela contratada.

Após a realização de cada teste, será elaborado relatório ou boletim correspondente, assinado pelo responsável técnico da contratada. Os relatórios de balanceamento devem incluir desenhos indicando e identificando os locais e posições em que se realizaram as medidas, bem como o confronto com os valores de projeto e os efetivamente verificados após os procedimentos de balanceamento.

Todos os instrumentos usados para os testes e balanceamento deverão ser calibrados, possuindo curva de calibração emitida por entidade reconhecida pelo INMETRO (IPT, IPEI, IMT, etc.).

Não serão aceitas variações acima de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações anexas.

O Instalador deverá providenciar e instalar todo e qualquer dispositivo adicional (chapa perfurada), para permitir o balanceamento da vazão de ar em bocas onde os registros previstos em projeto não se revelarem suficientes para a regulação precisa.

No caso de qualquer material, equipamento ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos, em relação ao previsto nas normas e especificações técnicas, o Instalador será obrigado a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação farão parte integrante dos documentos exigidos para o "aceite final" da instalação.

Devem ser removidos quaisquer vestígios de cimento, reboque e outros materiais. Graxa e manchas de óleo devem ser removidas com solvente adequado. Superfícies metálicas expostas devem ser limpas com escova metálica, removendo todos os vestígios de oxidação ou outras manchas. Retocar eventuais danos ocorridos na pintura dos equipamentos durante a instalação ou transporte.

Todos os pré-filtros devem ser removidos e limpos ou substituídos após os trinta primeiros dias consecutivos de operação.

Após a instalação, o Instalador deverá prever um funcionário responsável na obra para operar a mesma durante uma semana, instruindo o operador/responsável da contratante em todos os detalhes de manutenção e operação.

O Instalador deverá entregar uma relação de peças sobressalentes necessárias ao perfeito funcionamento do sistema pelo período mínimo de dois anos. A relação deverá conter, destacadamente, os materiais provavelmente consumíveis durante as fases de instalação, testes e operação experimental. A relação de sobressalentes deverá se referir sempre a peças individuais e nunca a conjuntos de peças.

Durante o período de garantia dos equipamentos, ocorrendo alguma alteração de projeto que implique na aquisição de novos materiais sobressalentes, a contratada deverá comunicar o fato à contratante para que esta possa devolver os materiais alterados, ser ressarcido ou receber os materiais substituídos em troca.

Para cada item da relação deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- ✓ Nome da peça;
- ✓ Referência de catálogo do fabricante;
- ✓ Equipamento em que é utilizada, indicação de sua posição e quantidade instalada neste;
- ✓ Normas atendidas, número dos certificados de ensaios, catálogos, desenhos, esquemas.

Na ocorrência de defeitos, será interrompida a contagem do tempo de garantia da peça defeituosa, devendo ser reiniciada a partir do momento em que os devidos reparos forem efetuados.

No caso de troca de componente ou equipamento, esse deverá ser garantido por um ano a partir de sua entrada em operação.

Findo o período de garantia, será emitido o "Certificado de Aceitação Definitiva".

O Instalador se compromete a fornecer assistência técnica sempre que solicitado, dentro do prazo máximo de dois dias a partir da solicitação. As despesas decorrentes dessa assistência correrão por conta do solicitante.

8.3 “AS BUILT” / MANUAIS/TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

A Instaladora deverá fornecer o projeto “conforme construído” (*as built*), manuais de operação e manutenção, *data book*, bem como treinar os operadores indicados pela Proprietária. A Instaladora deverá manter um profissional qualificado no campo durante um período de um mês para acompanhar e orientar os operadores, sendo responsável pela operação do sistema. O período de um mês terá início após a aceitação técnica da instalação para validação. Durante este período a contratada será responsável por todos os itens consumidos durante a operação do sistema tais como, filtros, óleo, materiais de consumo etc. mesmo em caso de despesas oriundas de falha de operação. No *data book* a ser fornecido devem constar as Folhas de Dados completas, catálogos, manuais de operação e manutenção de todos os equipamentos, uma cópia do projeto *as built*, planilhas de testes preenchidas e

assinadas, certificados de calibração dos instrumentos, certificados de garantia, bem como toda e qualquer informação adicional importante para a operação e manutenção do sistema.

9. ENCARGOS DA PROPRIETÁRIA

- ✓ Execução de bases (a ser detalhada pelo Fornecedor e aprovada pelo Cliente).
- ✓ Trabalhos de alvenaria, carpintaria, aberturas e recomposições no telhado.
- ✓ Ponto de força, água e esgoto sanitário no canteiro de obras.
- ✓ Alimentação elétrica dos quadros elétricos dos equipamentos.
- ✓ Fornecimento de ralos.

10. GARANTIA

A Instaladora deve garantir os equipamentos por ela fornecidos e instalados, pelo prazo de 01 (um) ano a contar da entrega formal da obra, contra defeitos de fabricação e/ou montagem. Esta garantia deverá ser total, contra quaisquer defeitos de qualidade, projeto, fabricação, instalação e acessórios.

Em casos de defeitos abrangidos pela garantia, dentro do prazo estabelecido acima, em que haja necessidade de troca ou reparo de equipamentos/peças ou acessórios, o transporte dos componentes até as dependências do instalador/fornecedor ou para a obra ficam sob a responsabilidade da empresa Instaladora, bem como os custos de mão-de-obra, materiais, despesas de viagens e estadia da mesma.

Esta garantia se estende a todos os parâmetros de projeto especificados neste documento, ou seja, todos os parâmetros de projeto devem ser alcançados sem exceções como temperatura, umidade, controle de contaminantes, gradientes de pressões, fluxos de ar, contagem de partículas etc. Não caberá recurso sob alegação de não conformidade ou inconsistência no dimensionamento do sistema uma vez que a empresa é responsável pelo projeto executivo e suas premissas de cálculo.

11. EQUIPAMENTOS / ACESSÓRIOS

11.1 EQUIPAMENTOS

11.1.1 Condicionadores de Ar (Splitão)

Os materiais empregados neste equipamento devem atender às normas ASTM, não sendo aceito o emprego de materiais classificados como SAE ou “Aço Comercial”.

Todas as soldas deverão ser executadas, obedecendo ao especificado no ASME IX.

Os parafusos e porcas devem ser conforme ASTM-A-193-B7 e A-194-2H, cadmiados e bicromatizados.

Esta especificação técnica deve ser complementada pela folha de dados, sendo que nos aspectos técnicos conflitantes a folha de dados prevalecerá sobre esta especificação.

Gabinete

O Gabinete deverá ser executado em estrutura de aço carbono, bitola mínima 18, dobrada e soldada, provida de painéis removíveis construídos em chapa de aço carbono bitola mínima 16, estampada, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento.

Internamente deverá ser revestido com material isolante termo acústico, incombustível, não higroscópio, rigidamente fixado aos painéis.

Ventiladores

Os ventiladores deverão ser centrífugos, dupla aspiração, e rotor com pás curvadas para frente do tipo “sirocco”, balanceado estática e dinamicamente.

O acionamento deverá ser indireto por polias ajustáveis e correias em “V” acopladas ao motor elétrico.

Motor

Assíncrono, de indução, classe de proteção mínima IP-54 conforme ABNT, isolamento classe B, fator de serviço 1,15.

Compressores

Os compressores deverão ser do tipo SCROLL fornecido com válvulas de serviço na sucção e descarga.

Quando a capacidade do condicionador for superior a 7,5 TR deverá possuir 02 (dois) compressores.

Evaporador

A serpentina deverá ser dimensionada para obter o superaquecimento adequado, sendo dimensionado um evaporador por compressor.

Deverá ser prevista uma bandeja de recolhimento de água condensada no evaporador, sendo a mesma tratada contra a corrosão e isolada termicamente.

Condensador de Ar Remoto

A serpentina e o(s) ventilador(es) deverão ser instalados em gabinete metálico com tratamento contra corrosão próprio para instalação ao tempo.

Circuito Frigorífico

Todos os componentes do circuito deverão ser interligados por tubos de cobre sem costura.

O fluxo refrigerante deverá ser controlado por meio de válvulas de expansão termostática e distribuidor.

A linha de líquido deverá ser provida de filtro secador, visor de líquido e válvulas solenoides para recolhimento de gás.

Para os condensadores remotos, as tubulações deverão ser também em cobre sem costura, com barras rígidas. As tubulações deverão ser isoladas termicamente com borracha elastomérica, dotadas de barreira de vapor. Internamente aos ambientes, e quando aparente, esta tubulação deverá ser revestida com alumínio liso, espessura 0,5 mm.

Filtro de Ar

Deverá ser fornecido filtro de ar na entrada do evaporador conforme especificado na folha de dados.

Controles e Proteções

Deverão ser fornecidos pressostatos de alta e baixa para o circuito frigorífico e pressostato de óleo para o compressor.

Cada condicionador de ar deverá possuir termostato eletrônico de simples ou duplo estágio, dependendo do número de compressores, para controle do funcionamento dos mesmos.

O painel elétrico deverá conter todos os dispositivos de força, comando e sinalização, além de possuir bornes para interligação de chaves de fluxo de ar e água e termostatos.

Caixa Plenum para Insuflação (Sala de Painéis Elétricos)

A caixa deverá ser totalmente estanque, desmontável, fornecida pelo fabricante do condicionador de ar.

Deverá conter porta de inspeção e remoção dos elementos filtrantes.

A conexão da caixa com o gabinete deverá ser por flanges, fixada por parafusos, possuindo juntas de vedação de material atóxico, incombustível.

- ✓ Aquecimento
- ✓ Conforme folha de dados
- ✓ Umidificação
- ✓ Conforme folha de dados
- ✓ Testes

Quando o equipamento for instalado e posto em operação deverá ser emitido um relatório de testes contendo no mínimo os seguintes dados:

- ✓ Vazões de ar/pressões;
- ✓ Temperaturas de entrada e saída de ar e água;
- ✓ Atuação de controles e segurança (pressão e temperatura);
- ✓ Consumo elétrico de motores e tensões;
- ✓ Rotação dos ventiladores;
- ✓ Pressões de operação dos compressores;
- ✓ Nível de ruído.

Acessórios

Devem ser previstos como mínimo, os seguintes acessórios:

- ✓ Olhais de içamento (se necessário);
- ✓ Placas de identificação, em aço inoxidável;
- ✓ Orelhas de aterramento para cada base do equipamento, em aço inoxidável;
- ✓ Todos os acessórios indicados nas folhas de dados.

Peças Sobressalentes

Recomenda-se como parâmetro mínimo:

- ✓ Rolamentos
- ✓ Correias
- ✓ Parafusos, Porcas
- ✓ Filtros

Características Técnicas: Conforme Folha de Dados.

11.1.2 Condicionadores de Ar (Mini-Split)

Unidade Evaporadora (Gabinete)

O tipo de gabinete deve levar em consideração as dimensões do ambiente bem como as facilidades de instalação e recolhimento do condensado das bandejas.

Unidade Condensadora (Gabinete)

Construído em chapa e perfis de aço galvanizado ou aço seguido de fosfatização, devidamente protegidos contra corrosão. Deverá ser preparado para instalação em ambiente industrial sobre a laje da sala elétrica, pintado conforme padrão do fabricante.

Ventiladores

Serão do tipo axial, de pás fixas, construídas em alumínio ou plástico. O conjunto deverá ser balanceado estática e dinamicamente.

Serpentina

De construção similar a serpentina do evaporador, e próprias para instalação em ambiente industrial.

Compressores

Serão do tipo "scroll", operando com refrigerante R-22 ou, preferivelmente, R-134a.

Os compressores serão montados sobre coxins atenuadores de vibração e equipados individualmente com:

Circuitos Frigorígenos

Serão construídos em tubos de cobre sem costura, isolados termicamente montados em suportes galvanizados, alinhados e respeitando o dimensionamento e outras recomendações do fabricante:

- ✓ Manter as inclinações exigidas para prover o retorno de óleo ao compressor;
- ✓ Fornecer e instalar "sifões" em todas as linhas verticais;
- ✓ No corte a frio dos tubos, evitar o estrangulamento no ponto de corte;
- ✓ Eliminar as rebarbas de corte, impedindo que as aparas caiam no interior dos tubos;
- ✓ As curvas deverão ser executadas com "curvador" adequado para cada bitola de tubo, evitando-se o estrangulamento e enrugamento das paredes dos tubos;
- ✓ No caso de se utilizar peças pré-fabricadas, usar curvas de raio longo, evitando o uso de cotovelos;
- ✓ Verificar se as paredes dos tubos estão limpas e isentas de impurezas e umidade;
- ✓ Evitar a permanência dos tubos em locais onde possam ser danificados, mantendo suas extremidades sempre vedadas;
- ✓ A fiscalização, a seu critério, poderá exigir a substituição de tubos onde constatados pontos de estrangulamento.

Isolamento Térmico

“As interligações frigoríferas deverão ser isoladas termicamente com espuma elastomérica, espessura 1½”.

Características Técnicas: Conforme Folha de Dados.

Informações Gerais

As serpentinas de evaporação e condensação devem ser confeccionadas em tubos de cobre sem costura e com aletas de alumínio revestidas contra atmosfera agressiva quando especificado.

Os motores expostos ao tempo devem ser blindados com rolamento de lubrificação permanente.

Compressores balanceados estática e dinamicamente, de operação silenciosa, devendo ser protegidos contra sobrecarga e temperaturas acima do limite aceitável. O circuito frigorífico deve apresentar todos os componentes de segurança, tais como filtro secador, pressostato de alta e baixa, resistência de cárter e demais componentes que se fizerem necessários. O quadro elétrico da unidade deve conter todos os dispositivos de proteção e serem adequados para operarem ao tempo.

O Fornecedor deverá apresentar o memorial de cálculo de carga térmica considerando a área efetiva dos ambientes, ocupação, calor gerado pelos equipamentos e demais fontes de calor como iluminação, insolação etc. O cálculo deve destacar não só a carga térmica, mas indicar claramente o fator de calor sensível e a vazão de insuflamento requerida.

O Fornecedor deve apresentar folha de dados de equipamentos completa para aprovação. Na folha de dados deve estar claro que tanto a capacidade mínima requerida deverá ser atendida como a vazão mínima de insuflamento compatível com o fator de calor sensível.

O Fornecedor só poderá iniciar a aquisição dos equipamentos e os serviços de instalação após a aprovação do projeto.

12. DUTOS DE AR

Início dos Serviços

Desenhos

Antes de iniciar os serviços de fabricação e instalação de dutos de ar condicionado deve ser assegurado que o desenho construtivo está atualizado, aprovado e compatibilizado com todas as interferências de outras disciplinas.

Fabricação

Os dutos deverão ser pré-fabricados em máquinas "lockformer", flangeados, reforçados com barra "Z" por sistema de flangeamento com sistema de fechamento TDC e perfil PWI em chapa

de aço galvanizado, nas bitolas e formas construtivas de acordo com as exigências relativas às respectivas classes de pressão e grau de vazamento, com bitolas SMACNA.

Os trechos de dutos do sistema de ar condicionado instalados nos mezaninos técnicos deverão ser rechapeados após aplicação do isolamento térmico.

Antes de começar a fabricação dos dutos deve ser feita uma análise de interferências e uma vistoria no local da montagem para detectar eventuais interferências ou discrepâncias com o desenho.

Para dutos retos aparentes fazer as laterais reforçadas, através de dobras diagonais tipo Diamante.

Para joelhos deverão ser utilizadas veias de acordo com os requisitos da SMACNA.

Destacamos os seguintes detalhes baseados na edição de janeiro de 1995 do manual acima referido:

- ✓ Dutos de secção retangularCapítulo 2
- ✓ Sustentação de dutos direto em lajes ou paredes Fig. 42/44/46/47
- ✓ Cotovelos e curvas Fig. 22
- ✓ Veias defletoras para cotovelos e curvas..... Fig. 23/24/25/26
- ✓ Ramais Fig. 27
- ✓ Conexões..... Fig. 28
- ✓ Transições..... Fig. 29
- ✓ Obstruções Fig. 210
- ✓ Dampers Fig. 214 e 215
- ✓ Conexões de grelhas e difusores Fig. 216
- ✓ Ramais para difusores Fig. 2-17

Na construção dos dutos deverão ser observadas, além das especificações e detalhes dos desenhos, as seguintes exigências:

- ✓ Todas as curvas serão completadas com veias defletoras;
- ✓ Todas as transformações devem ter relação entre o comprimento e a variação de seção superior a 4:1 em casos de transformação para um único lado, e superior a 2:1 em transformações para dois lados;
- ✓ Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosão;

- ✓ Todas as juntas deverão ter bom acabamento e ser vedadas com massa plástica, de modo a se obter um sistema o mais estanque possível.

Aplicação do Silicone

Após a limpeza das peças todas as frestas e aberturas deverão ser cuidadosamente vedadas com silicone antifungo tipo Rhodia 666. O excesso de silicone deverá ser removido a fim de se obter uma superfície de vedação lisa.

Montagem

Instalação dos Dutos

Marcar os pontos de fixação e colocar os dispositivos de ancoragem (chumbadores Omega). Só serão aceitas fixações à pólvora (pistola Walsyva) com autorização prévia da Proprietária.

Os chumbadores e tirantes deverão ter os seguintes diâmetros:

- ✓ para dutos com largura até 600 mm: Ø 1/4"
- ✓ para dutos maiores: Ø 3/8"

Proceder com a montagem dos trechos de dutos removendo sempre a proteção plástica antes da conexão dos trechos de dutos. A proteção só poderá ser removida no instante da montagem e desde que não haja geração de pó junto à mesma durante a montagem.

Nos finais de expediente ou paralisação de serviço proteger as aberturas das redes de dutos com folhas plásticas, para evitar a entrada de sujeiras e/ou insetos. O trecho final do duto deverá ser mantido sempre fechado enquanto não houver serviço de montagem.

Os suportes não deverão em hipótese alguma danificar a rede de dutos e isolamento térmico.

Isolamento térmico

O isolamento térmico só deverá ser instalado após a realização dos testes de vazamento da rede de dutos e a efetiva comprovação do vazamento da mesma.

Material (Manta)

Manta de lã de rocha aglomerada com material termo-isolante conforme especificações da ABNT EB-329, EB-330 ou EB-376. Espessura das mantas de 25 mm, revestido no lado externo com uma película de alumínio com reforço.

Fita de vedação

Fita de alumínio autoadesiva com uma largura de 50 mm

Rechapeamento

Todos os dutos aparentes dos pisos técnicos dos prédios deverão ser rechapeados após a conclusão da aplicação do isolamento nos dutos.

Para o recapeamento deverá ser usada chapa de aço galvanizada bitola 26 (espessura 0,5mm).

Para fixação do recapeamento deverão ser usados parafusos autoatarrachantes bicromatizados Ø 1/8" x 3/8" ou rebites POP 3,2 x 12 mm de alumínio. Em hipótese alguma os furos para fixação dos parafusos ou rebites poderão danificar o duto.

As chapas de recapeamento deverão ser fixadas em perfis tipo "Z" de acordo com o desenho de Detalhes Padrão.

Para os dutos não recapeados deverão ser fornecidos e instalados cantoneiras #26 nos quatro cantos do duto para não permitir a diminuição da espessura do isolamento pelas fitas plásticas utilizadas na fixação do isolamento.

Componentes da rede de dutos

Materiais como madeira ou papelão são proibidos. A Instaladora deverá apresentar os desenhos de detalhes de montagem dos componentes para aprovação antes do início da montagem. Os detalhes tais como difusores, grelhas dampers, deverão ser baseados no caderno de detalhes, adequando-os ao material fornecido e ao detalhe de alvenaria / divisória / forro da planta. Todos os ramais de dutos deverão ser providos de registro de controle posicionados em local de fácil acesso.

Os dutos devem ser providos de portas de inspeção com espaçamentos e dimensões capazes de permitir a inspeção e uma completa limpeza interna do duto. Utilizar porta de inspeção com dimensões mínimas de 30 x 60 cm. O espaçamento entre portas de inspeção deve ser menor ou igual a 4 m para trechos retos e antes de curvas e acessórios. O acesso às portas de inspeção deve ser mantido permanentemente desobstruído.

Grelhas e Difusores de Insuflamento e Retorno

As grelhas e os difusores de ar deverão ser fabricados em perfis de alumínio extrudado com acabamento em anodizado na cor especificada pela Proprietária de acordo com as recomendações do proprietário, providos de registros de regulação tanto para insuflamento como para retorno.

Os tipos e modelos estão indicados nos desenhos, e determinados pelo código do fabricante de referência.

Registros de Regulação de Vazão

Fornecidos em chapa de aço galvanizado ou perfis de alumínio, flangeados, possuindo lâminas de perfil aerodinâmico, de fechamento convergente, alavancas de acionamento com indicação de posição, dispositivo de travamento e eixos assentados sobre mancais em náilon.

Tomadas de Ar Exterior

Dotada de tela metálica para proteção, damper para regulação do volume captado, veneziana exterior em alumínio anodizado e filtro classe G1 da ABNT.

13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Estão disponíveis para o que forem necessárias as seguintes tensões, com as respectivas faixas de variação nos terminais do equipamento.

380 VCA, 60 Hz, sistema trifásico estrela aterrado, fornecido com uma variação de tensão de 342 a 418 V, para acionamento de motores.

220 VCA, 60 Hz, monofásico, fase-terra, fornecido com uma variação de tensão de mais ou menos 10%, para alimentação de aquecimento e iluminação interna e, eventualmente, tomada.

125 VCC, não aterrado, com as seguintes faixas de variação de tensão:

- ✓ Circuitos de fechamento, controle e alarme: 90 - 140 VCC.
- ✓ Circuitos de abertura: 70 - 140 VCC.

Em casos especiais em que seja necessária a utilização de tensões diferentes das padronizadas para determinados equipamentos, estas deverão ser obtidas através de transformadores auxiliares intermediários fornecidos pelo FORNECEDOR nas condições e capacidade adequadas, desde que seja aprovada sem qualquer custo adicional quanto aos equipamentos.

Todas as cargas elétricas para os condicionadores de ar deverão ser alimentadas em 220 V / 2F / 60 Hz ou 380 V / 3F / 60 Hz, conforme folhas de dados de cada unidade.

Quadros Elétricos

Os quadros elétricos deverão ser projetados e construídos de acordo com a Norma NBR.IEC 60.439-1 – Conjunto de Manobras e Controle de Baixa Tensão.

Quadros Elétricos dos Condicionadores.

Os quadros elétricos dos condicionadores deverão ser instalados conforme indicado no projeto elétrico.

Deverão ser constituídos, no mínimo, dos seguintes componentes:

- ✓ Disjuntor tripolar termomagnético geral com caixa moldada, com abafador de arco voltaico, barra comum de disparo interna, contatos em liga de prata-tungstênio, mecanismo de disparo independente de controle manual e bornes para cabos de energia na entrada e saída, para desligamento rápido com comando na parte externa.
- ✓ Disjuntor tripolar termomagnético com características idênticas ao disjuntor geral, para alimentação de cada motor.
- ✓ Contatores magnéticos trifásicos de força para cada motor.
- ✓ Reles de sobrecarga, trifásicos, para cada motor.

- ✓ Fusíveis tipo Diazed para proteção do Comando.
- ✓ Botoeira com botão liga e botão desliga para acionamento de cada equipamento
- ✓ Ponto de aterramento do conjunto.
- ✓ Lâmpada de sinalização de “painel energizado”.
- ✓ Lâmpada de sinalização de sistema acionado.
- ✓ Régua de bornes numerada.
- ✓ Tomada de serviço 220 V.
- ✓ Disjuntor monopolar para proteção da tomada de serviço.
- ✓ Barramento em cobre eletrolítico para neutro.
- ✓ Barramento em cobre eletrolítico para terra.
- ✓ Plaquetas de acrílico para identificação do quadro elétrico, luzes de sinalização, botões tomadas de serviço, e demais componentes instalados na porta do quadro elétrico.

Toda a fiação deverá ser identificada com anilhas plásticas, contendo códigos alfanuméricos, de acordo com o esquema elétrico do equipamento, e conectado aos bornes numerados, acima citados.

Os cabos de circuitos de força deverão ser do tipo G-SETTE da Prysmian ou similar.

Projeto dos quadros

Deverá ser emitido um Diagrama Elétrico para cada quadro, que deverão ser enviados para aprovação prévia antes da fabricação dos quadros elétricos. Os projetos deverão ser enviados em quatro copias sulfite e uma cópia em arquivo magnético. Os quadros deverão conter em seu interior um envelope plástico com uma cópia do Diagrama Elétrico.

As interligações elétricas entre os painéis e os equipamentos deverão obedecer às seguintes especificações:

Distribuição elétrica

As instalações deverão ser projetadas e instaladas de acordo com a NR 10 – Segurança, Instalações e Serviços em eletricidade.

Todos os cabos de força deverão ter isolamento 0,6/1kV

14. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA

Material

Será em cobre fosforoso sem costura, desoxidado, recozido, conforme norma ASTM B88, espessura tipo L, devendo a parte interna estar limpa, seca e livre de corrosão.

Tubos e Conexões

Devem possuir dimensões de acordo com as especificações do fabricante, observando os comprimentos equivalentes. A tubulação deverá ser de preferência sem emendas de solda. Para conexão das tubulações entre as unidades internas e externas, devem ser usados sistemas de flanges e porcas curtas. As soldas serão com liga de prata e pintadas com esmalte epóxi preto.

Isolamento

As tubulações de refrigerante serão isoladas com mangueiras de espuma elastomérica, com espessura de 9 mm para linhas de líquido e 19 mm para as linhas de gás, Referência Armacell. Os trechos externos (ao tempo) serão isolados com mesmo material recobertos por manta aluminizada.

Fixação e Suporte

Para fixação e suporte das tubulações devem ser usadas braçadeiras para tubo. Nas passagens através de paredes, as tubulações devem ser revestidas de mangueira de borracha esponjosa, e tubo galvanizado, formando uma bucha.

Drenagem

Os drenos dos condicionadores devem ser interligados em rede a ralos sifonados por meio de tubos de PVC roscáveis na bitola de 3/4", isolados com mangueira de espuma elastomérica.

15. REQUISITOS ESTRUTURAIS

O Fornecedor deverá fornecer todo o layout dimensional do equipamento contendo informações de carga necessárias, nivelamento e rugosidade da superfície do piso para o projeto das fundações que receberá os equipamentos de ar condicionado.

16. SISTEMAS DE CONTROLE

Tipo analógico convencional

O sistema deverá executar, como mínimo, as funções estabelecidas no memorial descritivo, de modo a obter-se a operação automatizada do sistema de ar condicionado, tornando o seu funcionamento seguro e econômico.

O sistema deverá ser completo, com todos os componentes necessários para satisfazer a sequência operacional e de segurança da instalação, incluindo-se:

- ✓ Sensores de temperatura, umidade;
- ✓ Atuadores de válvulas, dampers, caixas de volume variável, etc.;
- ✓ Controladores;
- ✓ Indicadores e visores;
- ✓ Painéis, fiação e eletrodutos.

Características gerais complementares:

- ✓ Todos os controladores, indicadores e visores deverão ser agrupados em painel específico a ser instalado junto ao gabinete dos painéis elétricos;
- ✓ Religamento automático, temporizado, nos retornos de energia elétrica;
- ✓ Deverá possuir chave manual/automático, via painel elétrico, de forma que o sistema possa operar, ainda que com controle precário, em caso de pane do controlador.

O sistema deverá ser instalado e regulado por técnicos credenciados pelos fornecedores dos equipamentos, sendo exigido o atestado de credenciamento antes do início da montagem.

O contratado deverá submeter à aprovação da contratante e/ou da fiscalização o diagrama detalhado contendo todos os controles, eletrodutos e fiação, anexando memorial descritivo das mesmas e respectivas funções.

17. REQUISITOS DE NÍVEL SONORO

Geral

A pressão de emissão sonora deverá ser de 80 dBA (ref. 20 mPa) do equipamento especificado a 1 m ou mais do revestimento da máquina, utilizando procedimentos de testes designados.

Cinco (5) dB serão adicionados ao nível sonoro da curva ponderada “A” antes de compará-la ao requisito acima, se quaisquer bandas de oitava ou de terceira oitava da mesma curva excederem a média geométrica de seus vizinhos por mais de 5 dB.

Procedimento de Teste

Série ISO 3740, “Determinação dos Níveis de Potência Sonora de Fontes de Ruído”, ou ISO 11200, “Ruído Emitido por Máquinas e Equipamentos”, ou outro procedimento reconhecido ou norma específica do equipamento a ser testado. Quando tal procedimento e/ou norma existir, a este será dada preferência.

Valores de emissão de ruído deverão ser informados e obtidos para a condição operacional que gera o mais alto nível de ruído que normalmente ocorre e deverá ser medido com o equipamento carregado e durante sua operação.

Informação de Nível Sonoro

O nível de pressão sonora de emissão deverá ser informado de acordo com a ISO 4871, “Declaração e Verificação de Valores de Emissão de Ruído de Máquinas e Equipamentos”.

Além disso, a potência sonora da banda de oitava ou da terça de oitava não ponderada ou os níveis de pressão sonora deverão ser fornecidos.

Quando quer que o nível de potência sonora seja informado, será convertido para nível de pressão sonora a 1 m, subtraindo 10 dB, a não ser que um sistema de conversão, baseada na área do entorno do equipamento, seja fornecido. Na maioria dos casos, os dados de pressão sonora a distância são utilizados pelas normas anteriormente citadas para calcular os níveis de potência sonora.

Controle e Certificação de Nível de Ruído

Onde medidas de controle forem necessárias para atender ao requisito acima, deverão ser cotadas como itens separados para aprovação do Cliente e/ou do engenheiro responsável e suas eficiências deverão ser fornecidas. Fechamentos deverão ser evitados sempre que possível.

O Fornecedor deverá documentar e certificar os níveis de pressão e potência sonoras durante a etapa de aprovação de documentos. Uma declaração de emissão certificada de acordo com a ISO 4871 é preferível. Estas informações deverão constar nos desenhos.

18. PINTURA

Os serviços de pintura de retoque dos componentes da instalação serão de responsabilidade do Fornecedor e compreenderão:

- ✓ Todos os equipamentos e componentes da instalação;
- ✓ Os equipamentos e materiais que serão entregues com pintura de fábrica serão revisados, devendo sofrer retoques nos casos de eventuais danos, com a especificação da tinta original.

19. REQUISITOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

Geral

As proteções projetadas para os Códigos e Padrões vigentes, devem ser instaladas para evitar ferimentos nos funcionários.

Mínimas proteções requeridas:

- ✓ Proteção do ponto de operação;
- ✓ Proteção de partes móveis;
- ✓ Proteção de partes giratórias e transmissão de força;

- ✓ Proteção de partes quentes;
- ✓ Proteção contra projeção de particulados;
- ✓ Proteção de ferramentas;
- ✓ Sistema de detecção de risco de colisão entre máquinas;
- ✓ Sistema de Detecção e Combate a Incêndio interligado ao sistema de controle da planta.

20. MONTAGEM E TESTES

Dimensões Críticas

Todas as dimensões críticas deverão ser checadas antes do embarque. Todos os equipamentos auxiliares deverão ser montados e todas as partes móveis testadas de acordo com os procedimentos-padrão do fabricante. Antes da desmontagem, todos os componentes deverão ser marcados conforme diagrama de montagem para facilitar a montagem no local. O Fornecedor deverá descrever a extensão da montagem no local.

Montagem do Equipamento

Tendo em mente as limitações logísticas, todo equipamento deve ser embarcado com o máximo possível de peças montadas. O Cliente / Proprietária deverá ser consultado antes do envio de peças grandes e/ou pesadas.

Pré-Montagem

Todos os sistemas que possuam óleo hidráulico e lubrificação deverão ser pré-montados e pré-alimentados para serem testados no tocante às pressões máximas e movimentações ao máximo.

Componentes do Sistema de Controle

Quando da opção do Cliente, componentes do sistema de controle providos pelo Fornecedor deverão ser submetidos ao Teste de Aceitação de Fábrica (FAT) com a presença de um representante nomeado pelo cliente, de acordo com procedimentos de teste que possam ser submetidos pelo Fornecedor e revisados pelo Cliente. Todos os sinais de entrada / saída e as funções de controle deverão ser simulados. Caso seja necessário, os componentes deverão ser submetidos a testes de integração com o projeto do Sistema de Controle da Planta.

O Fornecedor deverá submeter um procedimento para Teste de Aceitação no Local que estará sujeito à revisão e aceitação por parte do Cliente. Itens como isolamento, energização, verificação de software, etc. deverão ser incluídos no procedimento, onde aplicável.

21. EMBARQUE, CONSTRUÇÃO, COMISSIONAMENTO E TREINAMENTO

Embarque (Acondicionamento e Identificação)

Os equipamentos devem estar secos, perfeitamente limpos e livres de qualquer material estranho antes de qualquer procedimento de acondicionamento.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra corrosão.

Todas as aberturas roscadas devem ser fechadas com “plugs”.

O equipamento deve ser cuidadosamente embalado com o objetivo de se evitar avarias durante o transporte. Em particular, peças frágeis ou usinadas deverão ser especialmente protegidas contra oxidação ou choques de qualquer espécie. A embalagem deve ser adequada ao tipo de transporte a ser empregado (terrestre/ aéreo / marítimo), incluindo-se os transportes locais na obra (trans pallets / guindastes / munch etc.).

Todas as embalagens devem ser identificadas através da indicação clara da ordem de compra, número do item, Cliente / Proprietária, obra, peso completa do componente mais embalagem, posição de transporte, cuidados especiais e recomendações de transporte. A identificação deverá ser feita a tinta na própria embalagem ou indicada em papel plastificado e fixado na própria embalagem de modo a evitar perda ou danos à identificação durante os procedimentos de transporte.

Se for necessária a separação na unidade em várias partes, considerando o transporte, cada uma das partes deve ser tratada como equipamento independente, respeitando todos os itens descritos acima e identificada individualmente. Com o objetivo de se prevenir erros de montagem a identificação deverá adicionalmente explicitar claramente qual o componente embalado e a que equipamento pertence.

O transporte do equipamento para o local da obra sem atender aos requisitos acima, só poderá ser realizado com autorização do Cliente.

Placas de identificação

Cada equipamento fornecido deve estar devidamente identificado com uma placa gravada em relevo, posicionada em local de fácil acesso e visualização, o contendo no mínimo as seguintes informações:

- ✓ Cliente / Proprietária;
- ✓ Projeto;
- ✓ Fornecedor;
- ✓ Número do item ou serviço;

- ✓ Número da ordem de compra;
- ✓ Ano de fabricação / modelo / nº de série;
- ✓ Peso vazio, operação e teste;
- ✓ Principais dados de operação e projeto (carga térmica, vazões, pressão, temperatura, consumo elétrico, etc.).

Supervisão de Construção, Testes e Comissionamento

O Fornecedor deverá disponibilizar pessoal qualificado para supervisionar a instalação, montagem do equipamento e testes necessários para o perfeito funcionamento do mesmo. As políticas de despesas do Fornecedor deverão constar na proposta. O Cliente / Proprietária e/ou seu representante e quaisquer autoridades que possuam jurisdição sobre o equipamento deverão testemunhar todos os testes.

Todos os sistemas de ventilação e ar condicionado da planta serão Comissionados, cabendo ao Fornecedor o acompanhamento de todos os testes.

22. RESPONSABILIDADE

A Instaladora assumirá a responsabilidade pelo Projeto, cabendo a mesma revisar todos os cálculos de carga térmica, dimensionar a rede de dutos, selecionar os equipamentos e apresentar o projeto executivo, "conforme construído" e demais documentos citados nesta especificação. Não será aceito qualquer tipo de isenção de responsabilidade oriunda de problema de projeto. Caso a instaladora detecte qualquer inconsistência ou irregularidade no projeto da Projetista, a mesma deverá se manifestar antes de qualquer atividade relacionada o obra como compra de material, instalação etc.

23. FOLHAS DE DADOS

FOLHA DE DADOS - CONDICIONADOR DE AR (TIPO EXPANSÃO DIRETA)				
CLIENTE	MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL		DATA	28/12/2010
PROJETO	EBI-1		REVISÃO	1
LOCAL	COPA (S4)			
GERAL		CONDIÇÕES OPERACIONAIS		
Tipo	<i>mini-split</i>		Projeto	Fabricante
Quantidade	2	Calor Sensível	3.900 W	*
Modelo	*	Calor Total	5.800 W	*
Espessura do Painel isolante	na	FCS	0.669	*
Fabricante / Modelo	*	Vazão de Ar Insufl.	945 m³/h	*
Instalação	<i>ambiente condicionado</i>	Vazão de Ar Externo	160 m³/h	*
Dimensões	*	Vazão de Ar Retorno	785 m³/h	*
Pêso	*	Ambiente (TBS/UR)	23°C / < 60%	*
CONSTRUÇÃO		Insuflação(TBS/TBU)	12,6°C/12,1°C	*
Painéis com Porta	na	Mistura (TBS/TBU)	25,4°C/18,8°C	*
Chapa externa	na	Ar externo (TBS/TBU)	32,8°C/26,7°C	*
Revestimento interno	na	SERP. DE RESFRIAMENTO		
Filtro (eficiencia) (nota 3)	*	Capacidade (kcal/h)	*	
Bandeja com dreno	<i>sim</i>	Aletas (quantidade / espç.)	*	
Pintura	<i>padrão do fabricante</i>	Aletas (material)	*	
Isolamento (material)	na	Tubos (material)	*	
COMPRESSOR		Filas / Circuitos	*	
Tipo	<i>scroll</i>	Área de Face	*	
Quantidade / Consumo	*/ *	Perda Pressão (Ar)	*	
Válvulas de serviço	na	Gas refrigerante	*	
Filtro secador	na	CONDENSADOR A AR (REMOTO)		
VENTILADOR INSUFLAÇÃO		Capacidade	*	
Quantidade	*	Quantidade	*	
Vazão de ar (m³/h) Total	*	Temperatura do ar ambiente	35C	
Tipo	<i>centrifugo / sirocco</i>	Ventilador (tipo)	<i>axial</i>	
Rotação	*	Controle de condensação	<i>não</i>	
Veloc. Descarga	na	Tubo (material / filas)	*	
Pressão Estática ext. (mmca)	<i>descarga livre</i>	Aletas (material / espaç.)	*	
Motor (CV / Polos)	*	Carcaça (material / pintura)	*	
Tensão / Fases	220 V / 2	Dimensões		
Base Única	na	CONDENSADOR A AGUA		
Gr. Prot. / Classe	*	Capacidade	na	
Trilhos esticadores	na	Quantidade	na	
Amortecedor de vibração	na	Tipo	na	
Mancais (vida útil)	na	Controle de condensação	na	
Tipo de construção (AMCA)	na	Tubo (material)	na	
Material (carcaça / rotor)	*	Aletas (material)	na	
Fabricante / Modelo	*	Incrustação (máxima)	na	
		Água de resfr.	na	
notas				
1. Os condicionadores de ar deverão ser fornecidos com Painel elétrico incorporado.				
2. O selecionamento do condicionador deverá atender a todos os parametros de projeto (vazão, capacidade)				
3. Eficiencia conforme ASHRAE 52.1 (ARRESTANCE)				

<p><i>Projeto de Integração do Rio São Francisco – Projeto Executivo – Lote A</i></p> <p><i>Especificações Técnicas - Sistema de Ar Condicionado</i></p> <p><i>Anexo I</i></p>	<p>ENGECORPS</p> <p>885-MIN-ISF-ET-E1567</p> <p>1210-EST-1601-80-10-011</p>
--	--

FOLHA DE DADOS - CONDICIONADOR DE AR (TIPO EXPANSÃO DIRETA)				
CLIENTE	MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL		DATA	28/12/2010
PROJETO	EBI-1		REVISÃO	1
LOCAL	SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S2)			
GERAL		CONDIÇÕES OPERACIONAIS		
Tipo	<i>compacto</i>		Projeto	Fabricante
Quantidade	2	Calor Sensível	26.900 W	*
Arranjo dos módulos	<i>vertical / horizontal</i>	Calor Total	31.100 W	*
Espessura do Painel isolante	*	FCS	0.865	*
Fabricante / Modelo	*	Vazão de Ar Insufl.	7.860 m³/h	*
Instalação	<i>ambiente condicionado</i>	Vazão de Ar Externo	445	*
Dimensões	*	Vazão de Ar Retorno	7.415 m³/h	*
Pêso	*	Ambiente (TBS/UR)	23°C / 50%	*
CONSTRUÇÃO		Insuflação(TBS/TBU)	13,2°C/12,6°C	*
Painéis com Porta	<i>na</i>	Mistura (TBS/TBU)	23,9°C/17,1°C	*
Chapa externa	<i>galvanizada / pré-pint.</i>	Ar externo (TBS/TBU)	33,4°C/26,7°C	*
Revestimento interno	*	SERP. DE RESFRIAMENTO		
Filtro (eficiencia) (nota 3)	> 80%	Capacidade (kcal/h)	*	
Bandeja com dreno	<i>sim</i>	Aletas (quantidade / espç.)	*	
Pintura	<i>padrão do fabricante</i>	Aletas (material)	*	
Isolamento (material)	*	Tubos (material)	*	
COMPRESSOR		Filas / Circuitos	*	
Tipo	<i>scroll</i>	Área de Face	*	
Quantidade / Consumo	<i>*/ *</i>	Perda Pressão (Ar)	*	
Válvulas de serviço	<i>sim</i>	Gas refrigerante	*	
Filtro secador	<i>sim</i>	CONDENSADOR A AR (REMOTO)		
VENTILADOR INSUFLAÇÃO		Capacidade	*	
Quantidade	*	Quantidade	*	
Vazão de ar (m³/h) Total	*	Temperatura do ar ambiente	35C	
Tipo	<i>centrifugo / sirocco</i>	Ventilador (tipo)	<i>axial</i>	
Rotação	*	Controle de condensação	<i>não</i>	
Veloc. Descarga	>7 (m/s)	Tubo (material / filas)	*	
Pressão Estática ext. (mmca)	<i>descarga livre</i>	Aletas (material / espaç.)	*	
Motor (CV / Polos)	*	Carcaça (material / pintura)	*	
Tensão / Fases	380V / 3	Dimensões		
Base Única	<i>sim</i>	CONDENSADOR A AGUA		
Gr. Prot. / Classe	*	Capacidade	<i>na</i>	
Trilhos esticadores	<i>sim</i>	Quantidade	<i>na</i>	
Amortecedor de vibração	<i>sim</i>	Tipo	<i>na</i>	
Mancais (vida útil)	> 40.000 horas	Controle de condensação	<i>na</i>	
Tipo de construção (AMCA)	*	Tubo (material)	<i>na</i>	
Material (carcaça / rotor)	<i>chapa galvanizada</i>	Aletas (material)	<i>na</i>	
Fabricante / Modelo	*	Incrustação (máxima)	<i>na</i>	
		Água de resfr.	<i>na</i>	
notas				
1. Os condicionadores de ar deverão ser fornecidos com Pannel elétrico incorporado.				
2. O selecionamento do condicionador deverá atender a todos os parametros de projeto (vazão, capacidade)				
3. Eficiencia conforme ASHRAE 52.1 (ARRESTANCE)				

CONDIÇÕES EXTERNAS: TBS =33,3°C; TBU=25,6°C																					
LOCAL	AMBIENTE	ÁREA	VOLUME	CONDIÇÕES RESULTANTES DOS CÁLCULOS				CARGA TÉRMICA - AR CONDICIONADO					EQUIPAMENTO DE AR CONDICIONADO								
		m²	m³	TBS	TBU	UR	PRESSÃO	SENSIVEL	LATENTE	TOTAL	INSUFLAÇÃO	AE	QUANTIDADE	CAPACIDADE	INSUFLAÇÃO	AR EXTERNO	TIPO	CONSUMO ESTIMADO	AQUEC./ REAQUEC.	FILTROS	CAIXA PLENUM
1610 EBI-1	SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (2x)	106,2	446	23 ±3,0 ºC	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	26900 W	4200 W	9,0 TR	7860 m³/h	445 m³/h	02 (01 reserva)	9 TR	7860 m³/h	445 m³/h	splitão com gás ecológico e condensador remoto, montado sobre a laje de cobertura.	15 kw (cada)	-	G4 +F5	sim
	SALA DE CONTROLE	38,2	160,5	23 ±3,0 ºC	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	8800 W	600 W	3,0 TR	2680 m³/h	55 m³/h	02 (01 reserva)	3 TR	2680 m³/h	55 m³/h	splitão com gás ecológico e condensador remoto, montado sobre a laje de cobertura.	5 kw (cada)	3 x 3 kw	G4 +F5	não (rede de dutos para: insuflação + retorno +TAE)
	COPA	13,2	55,5	23 ±3,0 ºC	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	1950 W	950 W	0,85 TR	945 m³/h (Total)	160 m³/h	02 efetivos	0,85 TR	945 m³/h (Total)	160 m³/h	mini-split (piso-teto) com unidade condensadora montada na laje de cobertura.	1,5 kw (cada)	ciclo reverso	padrão fabricante	-
NOTAS :																					
1. O Instalador de ar condicionado deve considerar que haverá 01 ponto de força sobre a laje de cobertura, para alimentação dos equipamentos . Portanto a partir deste ponto toda a infraestrutura, cabos, painéis, etc..., pertencentes ao ar condicionado, será de responsabilidade da empresa instaladora do sistema de ar condicionado.																					
2. O condensado acumulado nas bandejas dos equipamentos de ar condicionado deverá ser conduzida até os pontos a serem indicados pelo contratante.																					
3. Na Sala de Controle, o equipamento de reserva deve ser acionado automaticamente sempre que houver parada do equipamento principal, devendo o Instalador providenciar todo e qualquer dispositivo(s) nos equipamentos para evitar a recirculação do ar pela unidade evaporadora.																					
4. O gas refrigerante a ser proposto deve ser ecologicamente apropriado.																					
5. Os condicionadores de ar que atendem à Sala de Controle, devem ser fornecidos com atenuadores de ruido, selecionados em função do equipamento selecionado, projeto dos dutos objetivando atender aos níveis máximos recomendados pela NBR 16.401.																					
6. A reposição de ar externo deve ser feita somente para a Sala de Controle, empregando registro de regulagem e filtro classe G4 +F5																					

ANEXO II - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - SISTEMA DE AR CONDICIONADO - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-2

ÍNDICE

	<i>PÁG.</i>
1. OBJETIVO	4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
3. ESCOPO DE SERVIÇOS.....	4
3.1 ITENS EXCLUÍDOS.....	6
4. CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS.....	7
4.1 APLICAÇÃO DE CÓDIGOS E NORMAS.....	7
4.2 NORMAS REGULAMENTARES EMITIDAS PELO MINISTÉRIO DO TRABALHO	8
5. CONDIÇÕES DE CLIMATICAS LOCAIS.....	9
5.1 LOCALIDADE E CONDIÇÕES DO AR EXTERNO	9
6. CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES CLIMATIZADOS.....	9
7. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO.....	9
7.1 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S1)	9
7.2 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S2)	9
7.3. SALA DE CONTROLE (S3).....	9
7.4 COPA (S4).....	9
8. ENCARGOS DA INSTALADORA	10
8.1 GENERALIDADES.....	10
8.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	10
8.3 “AS BUILT” / MANUAIS/TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA.....	14
9. ENCARGOS DA PROPRIETÁRIA	15
10. GARANTIA.....	15
11. EQUIPAMENTOS/ACESSÓRIOS	15
11.1 EQUIPAMENTOS.....	15
11.1.1 Condicionadores de Ar (Splitão).....	15
11.1.2 Condicionadores de Ar (Mini-Split)	18
12. DUTOS DE AR.....	20
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	24

14.	TUBULAÇÃO FRIGORIGENA.....	26
15.	REQUISITOS ESTRUTURAIS	26
16.	SISTEMA DE CONTROLES.....	27
17.	REQUISITOS DE NÍVEL SONORO.....	27
18.	PINTURA.....	28
19.	REQUISITOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	29
20.	MONTAGEM E TESTES	29
21.	EMBARQUE, CONSTRUÇÃO, COMISSONAMENTO E TREINAMENTO	30
22.	RESPONSABILIDADE	31
23.	FOLHA DE DADOS	32

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece o requisito mínimo para o fornecimento dos sistemas de ar condicionado a ser instalado na Sala de Controle, Sala de Painéis Elétricos e Copa da Estação de Bombeamento EBI-2, localizada no Eixo Norte, Trecho I, referentes ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. A empresa que irá fornecer e Instalar todos os sistemas deverá divulgar à Fiscalização qualquer conflito encontrado no projeto, em falta ou erro de informação no conteúdo dos desenhos ou nos documentos complementares, solicitando os esclarecimentos necessários, informações adicionais ou de ambos, antes de prosseguir os trabalhos relacionados com a informação defeituosa. Em caso de informações conflitantes entre esta Especificação Técnica e outros documentos de referência do projeto, esta especificação Técnica prevalece. Possíveis alternativas propostas pelo Instalador devem ser apresentadas separadamente para aprovação do Cliente.

Esta Especificação Técnica deverá ser complementada, onde aplicável, com os requisitos dispostos nas Especificações Técnicas Gerais – Equipamentos Elétricos e Mecânicos nº 1210-EST-1001-80-10-001.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ 1210-DEP-1620-80-21-001 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-2 – PLANTAS EL. 356,51 E EL. 361,56
- ✓ 1210-DEP-1620-80-21-002 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-2 – PLANTAS EL. 343,27 E EL. 365,41
- ✓ 1210-DEP-1620-80-43-002 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-2 – CORTE A
- ✓ 1210-FLX-1620-80-10-001 FLUXOGRAMA DE SISTEMAS AUXILIARES – AR CONDICIONADO – SALA DE COMANDO

3. ESCOPO DE SERVIÇOS

Os serviços descritos deverão incluir o fornecimento dos equipamentos, dos materiais e da mão-de-obra necessários à completa instalação do sistema de ar condicionado indicados nos desenhos de projeto, no memorial descritivo e nas especificações dos equipamentos e materiais, destacando-se os principais itens a seguir:

- ✓ Projeto de detalhamento para fabricação e instalação dos equipamentos e componentes dos sistemas de ar condicionado com envio de desenhos para aprovação formal pelo contratante, incluindo bases de equipamentos, aberturas para passagens de dutos, tubulações enfições, etc.;

- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Controle (01 reserva), completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Painéis Elétricos (01 reserva) completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar do tipo “mini-split” para a Copa, do tipo só verão com controle remoto sem fio;
- ✓ Tubulações de cobre com diâmetros conforme recomendação do fabricante do condicionador de ar, isoladas termicamente com material resistente ao ataque dos raios ultravioleta;
- ✓ Rede de duto para insuflação e retorno na Sala de Controle, interligando as unidades evaporadoras com o ambiente ocupado pelas pessoas de dutos para insuflação, retorno incluindo: difusores, grelhas de retorno e registros de balanceamento manual;
- ✓ Isolamento térmico dos dutos de insuflação e retorno de ar dos sistemas de ar condicionado, respeitando os materiais e espessuras definidas adiante;
- ✓ Painéis e interligações elétricas (bandejas e tubos galvanizados, enfições, etc) para equipamentos e componentes incluídos no escopo de fornecimento, estejam estes externos ou internos aos ambientes condicionados;
- ✓ Tubulações de coleta do condensado acumulado nas bandejas dos condicionadores de ar até o ponto mais próximo a ser identificado durante o detalhamento do projeto;
- ✓ Todo e qualquer suporte para a perfeita instalação de equipamentos, dutos, tubulações de cobre, etc., sempre executado com material galvanizado a fogo;
- ✓ Transformadores elétricos sempre que necessário para alimentar equipamentos e/ou componentes dos sistemas de ar condicionado;
- ✓ Malha de controle tipo “stand alone”, para controle da temperatura e umidade dos ambientes conforme definido anteriormente;
- ✓ Pintura de proteção e acabamento para equipamentos e componentes nas cores a serem determinadas pela contratante;
- ✓ Aterramento elétrico de painéis e equipamentos (interligação com rede geral de aterramento);
- ✓ Balanceamento e testes dos equipamentos e da instalação, para comprovar o atendimento aos requisitos de projeto em cada ambiente, respeitando os procedimentos recomendados pela ASHRAE, inclusive com fornecimento de Relatório de Medições;

- ✓ Manuais de operação e manutenção dos sistemas, contendo todos os catálogos, curvas de seleção com indicação dos pontos de operação e informações necessárias para os serviços de operação e manutenção;
- ✓ Treinamento do pessoal responsável pela operação dos sistemas;
- ✓ Desenhos “as built” da instalação completa (dutos, tubulações, elétrica, controles)
- ✓ Garantia dos equipamentos e da instalação como um todo por um período mínimo de 12 meses da entrega e aceite da instalação.

O fornecimento considera o projeto, fabricação, ensaios, transporte, montagem e instalação de todos os equipamentos e materiais descritos no memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completos, prontos para instalação e montagem imediatas, com todos os dispositivos, materiais e acessórios especificados nos documentos anexos (memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais), bem como os não expressamente especificados necessários ao perfeito funcionamento do sistema no atendimento aos requisitos de projeto.

Os materiais para execução local de dutos de ar e tubulações hidráulicas, energia elétrica, etc., deverão ser fornecidos de modo a facilitar o máximo possível as instalações no canteiro de obras.

3.1 ITENS EXCLUÍDOS

Os itens a seguir relacionados estão excluídos do fornecimento:

- ✓ Fornecedor de energia elétrica trifásica, até os pontos de força a serem indicados durante o detalhamento do projeto;
- ✓ Todos e quaisquer serviços referentes à construção civil, incluindo-se: aberturas e posteriores recomposições na alvenaria e/ou concreto, para passagem dos dutos e bocas, tubulações, eletrodutos, outros e bases de concreto para os equipamentos; etc.;
- ✓ Coordenação e entrosamento da instalação com a arquitetura, decoração e serviços de forro, inclusive marcação na obra dos pontos exatos de localização das bocas de distribuição e retorno de ar;
- ✓ Força e iluminação necessárias durante a instalação;
- ✓ Local fechado para a guarda de ferramentas e máquinas do Instalador;
- ✓ Seguro dos equipamentos, máquinas, ferramentas e todo o material que foi entregue na obra;

4. CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS

4.1 APLICAÇÃO DE CÓDIGOS E NORMAS

Todos os equipamentos devem ser projetados, fabricados, acondicionados e transportados de acordo com os requisitos aplicáveis da última edição dos códigos, padrões e normas locais ABNT e com os seguintes códigos:

- ✓ NBR 16401 – 1 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários
Parte 1: Projeto das Instalações.
- ✓ NBR 16401 – 2 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários
Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico.
- ✓ NBR 16401 – 3 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários
Parte 3: Qualidade do Ar Interior.
- ✓ NBR 05410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ✓ NBR 10152 Níveis de ruído para Conforto Acústico.
- ✓ NBR 14880 Saídas de Emergência em Edifícios – Escadas de Segurança – Controle de Fumaça por pressurização.
- ✓ AABC Associated Air Balance Council.
- ✓ AMCA Air Movement and Control Association International.
- ✓ ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- ✓ ASHRAE American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
 - ✧ Standard 90.1 – 2004 - Energy Standard for Buildings Except Low Rise Residential Buildings.
 - ✧ Standard 62.1 – 2004 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
 - ✧ All other applicable.
- ✓ EN-779 New European Normalization Standard for Coarse and Fine Air Filters
- ✓ PROCEL EDIFICA Regulamentação para Etiquetagem do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos.
- ✓ SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
- ✓ ISA The Instrumentation, System and Automation Society.
- ✓ NFPA National Fire Protection Association.

- ✓ ANSI American National Standards Institute,
- ✓ ASME American Society of Mechanical Engineers,
- ✓ ASTM American Society for Testing and Materials,
- ✓ ARI Air Conditioning and Refrigeration Institute,
- ✓ IEEE International Electrical and Electronics Engineers,
- ✓ ISO Internacional Organization for Standardization,
- ✓ NEBB National Environmental Balancing Bureau,
- ✓ NEC National Electrical Code,
- ✓ NEMA National Electrical Manufacturers Association,
- ✓ IEC International Electrotechnical Committee,
- ✓ UL Underwriters Laboratories Inc.

4.2 NORMAS REGULAMENTARES EMITIDAS PELO MINISTÉRIO DO TRABALHO

- ✓ NR-1 Disposições Gerais.
- ✓ NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- ✓ NR-11 Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
- ✓ NR-12 Máquinas e Equipamentos.
- ✓ NR-13 Caldeiras e Vasos de Pressão.
- ✓ NR-15 Atividades e Operações Insalubres.
- ✓ NR-17 Ergonomia.
- ✓ NR-26 Sinalização de Segurança.

Os critérios de projeto para Sistemas de Utilidades - HVAC deverão ser usados em conjunto com os documentos aplicáveis à fase do projeto.

5. CONDIÇÕES DE CLIMÁTICAS LOCAIS

5.1 LOCALIDADE E CONDIÇÕES DO AR EXTERNO

Os dados climáticos e condições externas são temperaturas de referência do Aeroporto do município de Petrolina-PE utilizados como premissa para o cálculo de carga térmica do sistema de ar condicionado. Para maiores informações ver o documento de Memória de Cálculo de Carga Térmica, anexo à Memória de Cálculo da Estação de Bombeamento EBI-2 (1210-MMO-1620-20-04-002).

6. CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES CLIMATIZADOS

- ✧ Temperatura de Bulbo Seco = 23,0 °C ± 3,0 °C
- ✧ Umidade Relativa = UR 50% Sem controle

7. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

7.1 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S1)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 27,1 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 4,5 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada = 31,6 kW (9,0 TR ou 108.000 BTU/h)

7.2 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S2)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 27,1 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 4,5 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada = 31,6 kW (9,0 TR ou 108.000 BTU/h)

7.3. SALA DE CONTROLE (S3)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 8,9 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 0,6 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada = 9,5 kW (2,70 TR ou 32.400 BTU/h)

7.4 COPA (S4)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 4,5 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 2,0 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada = 6,5 kW (1,85 TR ou 22.200 BTU/h)

8. ENCARGOS DA INSTALADORA

8.1 GENERALIDADES

De modo geral, todo e qualquer material será pormenorizadamente especificado e terão comprovadas as suas propriedades mecânicas e composições químicas, quando a norma aplicada assim exigir.

8.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

O Instalador deverá verificar todas as dimensões, de modo a assumir total responsabilidade sobre os equipamentos fornecidos, provendo os espaços requeridos para a perfeita instalação e manutenção dos mesmos.

Não serão aceitas solicitações de adicionais para serviços extras, necessários ao deslocamento de tubulações e dutos, devido a interferências com a construção civil e demais instalações.

A pressão estática disponível requerida aos condicionadores e ventiladores é também estimada, devendo ser confirmada em função dos equipamentos e acessórios fornecidos e do caminhamento definitivo da rede de distribuição de ar.

A documentação técnica a ser apresentada pelo Instalador deverá incluir mas não se limitar ao seguinte:

- ✓ Projeto de fabricação e montagem detalhado, incluindo se desenhos dimensionais com características de todos os componentes;
- ✓ Folhas de dados dos equipamentos;
- ✓ Catálogos de todos os equipamentos, materiais e acessórios fornecidos;
- ✓ Certificados de ensaios de tipo de todos os equipamentos ofertados;
- ✓ Relatórios ou boletins dos ensaios de rotina realizados sobre todos os equipamentos fornecidos;
- ✓ Procedimentos de instalação;
- ✓ Procedimentos de teste de funcionamento dos equipamentos, isoladamente e integrados ao sistema;
- ✓ Relatórios ou boletins com os resultados dos testes de campo;
- ✓ Documentação necessária ao treinamento;
- ✓ Manuais de operação e manutenção;
- ✓ Desenhos para transporte, indicando as dimensões máximas de cada embalagem, peso bruto, marcação de pontos de apoio e suspensão, etc.;

- ✓ Desenhos e informações necessárias à adequação de outros trabalhos como construção civil, instalações hidráulicas e instalações elétricas, etc.;
- ✓ Desenhos "conforme construído";
- ✓ Relatórios, boletins e desenhos indicando os resultados do balanceamento e os pontos de medição utilizados.

O Instalador deverá preparar e submeter a aprovação da contratante/fiscalização, lista completa de todos os equipamentos a serem fornecidos, anexando catálogos com informações técnicas, curvas de performance, etc. No mínimo os seguintes desenhos e detalhes:

- ✓ Locais dos condicionadores de ar, conjunto, arquitetura e detalhes;
- ✓ Bases de apoio, com todos os detalhes necessários a instalação;
- ✓ Bases de concreto;
- ✓ Redes de dutos detalhados, conforme manuais da SMACNA;
- ✓ Suportes e fixação da tubulação, dutos e equipamentos;
- ✓ Esquemas elétricos e de distribuição elétrica;
- ✓ Painéis elétricos;
- ✓ Esquema de fiação interna de todos os painéis;
- ✓ Esquemas funcionais;
- ✓ Esquema das régua terminais para a fiação de comando e controle;
- ✓ Fluxogramas de controle com descrição completa de operação;
- ✓ Desenhos contendo detalhes de execução de quaisquer itens não manufaturados e que necessitarão de fabricação específica.

Caberá ao Instalador a orientação e supervisão da execução das aberturas requeridas, indicando à construtora sua localização e dimensões.

Como regra geral, caberá ao Instalador fornecer e aplicar os chumbadores; fornecer as estruturas metálicas auxiliares de suporte e montagem, colarinhos em chapa para Cassetes, conforme indicado nos desenhos de projeto, para ambientes que não possuam forro falso, etc.

Todo equipamento e/ou materiais entregues na obra deverão estar embalados, de modo a assegurar sua integridade e/ou conservação durante a execução da instalação.

Os equipamentos e/ou materiais instalados deverão ser protegidos convenientemente, para evitar que sejam danificados durante o término das obras.

A guarda e proteção dos equipamentos instalados e/ou a instalar até o aceite da instalação serão de responsabilidade do Instalador.

A contratante se reserva o direito de não aceitar materiais e/ou equipamentos danificados.

Durante a inspeção final, todos os materiais e/ou equipamentos eventualmente danificados deverão ser reparados ou substituídos, à critério da contratante.

É responsabilidade do Instalador o transporte até o local da instalação, de todos os equipamentos e materiais integrantes do fornecimento.

Todos os volumes deverão ser individuais, com marcações e códigos que possibilitem a identificação de seu conteúdo e seu destino, sem a abertura da embalagem, estes deverão conter ainda indicativo de posição, bem como endereço da contratante. Cada volume deverá ser acompanhado dos respectivos documentos de remessa.

O Instalador será responsável por qualquer dano ou perda de equipamentos ou material, resultante de embalagem inadequada ou imprópria, caso necessário deverá informar a contratante os requisitos mínimos para o armazenamento, fornecendo estimativa da área necessária.

Equipamentos e sensores de controle e as válvulas principais de serviço e controle também deverão ser identificados.

Deverão ser realizados na fábrica sobre cada um dos equipamentos fornecidos, no mínimo os seguintes ensaios de rotina:

- ✓ Capacidade de refrigeração/aquecimento efetiva,
- ✓ Vazão de ar,
- ✓ Pressão estática disponível,
- ✓ Rotação,
- ✓ Isolação elétrica dos motores,
- ✓ Verificação funcional do quadro elétrico, intertravamentos e seguranças,
- ✓ Potência elétrica consumida.

Através destes testes serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto executivo, o adequado e correto funcionamento do equipamento fornecido, incluindo-se o balanceamento dos sistemas de distribuição de ar e água, conforme os princípios estabelecidos pela SMACNA e pelo NEBB, última edição.

O Instalador deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou sub-fornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos a aprovação da contratante/fiscalização.

Quando da realização desses testes, o Instalador se compromete a designar representantes tecnicamente habilitados ao acompanhamento. Os testes serão efetuados sob supervisão técnica da contratante/fiscalização. Todos os materiais e equipamentos necessários aos testes serão fornecidos pela contratada.

Após a realização de cada teste, será elaborado relatório ou boletim correspondente, assinado pelo responsável técnico da contratada. Os relatórios de balanceamento devem incluir desenhos indicando e identificando os locais e posições em que se realizaram as medidas, bem como o confronto com os valores de projeto e os efetivamente verificados após os procedimentos de balanceamento.

Todos os instrumentos usados para os testes e balanceamento deverão ser calibrados, possuindo curva de calibração emitida por entidade reconhecida pelo INMETRO (IPT, IPEI, IMT, etc.).

Não serão aceitas variações acima de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações anexas.

O Instalador deverá providenciar e instalar todo e qualquer dispositivo adicional (chapa perfurada), para permitir o balanceamento da vazão de ar em bocas onde os registros previstos em projeto não se revelarem suficientes para a regulação precisa.

No caso de qualquer material, equipamento ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos, em relação ao previsto nas normas e especificações técnicas, o Instalador será obrigado a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação farão parte integrante dos documentos exigidos para o "aceite final" da instalação.

Devem ser removidos quaisquer vestígios de cimento, reboque e outros materiais. Graxa e manchas de óleo devem ser removidas com solvente adequado. Superfícies metálicas expostas devem ser limpas com escova metálica, removendo todos os vestígios de oxidação ou outras manchas. Retocar eventuais danos ocorridos na pintura dos equipamentos durante a instalação ou transporte.

Todos os pré-filtros devem ser removidos e limpos ou substituídos após os trinta primeiros dias consecutivos de operação.

Após a instalação, o Instalador deverá prever um funcionário responsável na obra para operar a mesma durante uma semana, instruindo o operador/responsável da contratante em todos os detalhes de manutenção e operação.

O Instalador deverá entregar uma relação de peças sobressalentes necessárias ao perfeito funcionamento do sistema pelo período mínimo de dois anos. A relação deverá conter, destacadamente, os materiais provavelmente consumíveis durante as fases de instalação, testes e operação experimental. A relação de sobressalentes deverá se referir sempre a peças individuais e nunca a conjuntos de peças.

Durante o período de garantia dos equipamentos, ocorrendo alguma alteração de projeto que implique na aquisição de novos materiais sobressalentes, a contratada deverá comunicar o fato à contratante para que esta possa devolver os materiais alterados, ser ressarcido ou receber os materiais substituídos em troca.

Para cada item da relação deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- ✓ Nome da peça;
- ✓ Referência de catálogo do fabricante;
- ✓ Equipamento em que é utilizada, indicação de sua posição e quantidade instalada neste;
- ✓ Normas atendidas, número dos certificados de ensaios, catálogos, desenhos, esquemas.

Na ocorrência de defeitos, será interrompida a contagem do tempo de garantia da peça defeituosa, devendo ser reiniciada a partir do momento em que os devidos reparos forem efetuados.

No caso de troca de componente ou equipamento, esse deverá ser garantido por um ano a partir de sua entrada em operação.

Findo o período de garantia, será emitido o "Certificado de Aceitação Definitiva".

O Instalador se compromete a fornecer assistência técnica sempre que solicitado, dentro do prazo máximo de dois dias a partir da solicitação. As despesas decorrentes dessa assistência correrão por conta do solicitante.

8.3 “AS BUILT” / MANUAIS/TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

A Instaladora deverá fornecer o projeto “conforme construído” (*as built*), manuais de operação e manutenção, *data book*, bem como treinar os operadores indicados pela Proprietária. A Instaladora deverá manter um profissional qualificado no campo durante um período de um mês para acompanhar e orientar os operadores, sendo responsável pela operação do sistema. O período de um mês terá início após a aceitação técnica da instalação para validação. Durante este período a contratada será responsável por todos os itens consumidos durante a operação do sistema tais como, filtros, óleo, materiais de consumo etc. mesmo em caso de despesas oriundas de falha de operação. No *data book* a ser fornecido deve constar as Folhas de Dados completas, catálogos, manuais de operação e manutenção de todos os equipamentos, uma cópia do projeto *as built*, planilhas de testes preenchidas e

assinadas, certificados de calibração dos instrumentos, certificados de garantia, bem como toda e qualquer informação adicional importante para a operação e manutenção do sistema.

9. ENCARGOS DA PROPRIETÁRIA

- ✓ Execução de bases (a ser detalhada pelo Fornecedor e aprovada pelo Cliente).
- ✓ Trabalhos de alvenaria, carpintaria, aberturas e recomposições no telhado.
- ✓ Ponto de força, água e esgoto sanitário no canteiro de obras.
- ✓ Alimentação elétrica dos quadros elétricos dos equipamentos.
- ✓ Fornecimento de ralos.

10. GARANTIA

A Instaladora deve garantir os equipamentos por ela fornecidos e instalados, pelo prazo de 01 (um) ano a contar da entrega formal da obra, contra defeitos de fabricação e/ou montagem. Esta garantia deverá ser total, contra quaisquer defeitos de qualidade, projeto, fabricação, instalação e acessórios.

Em casos de defeitos abrangidos pela garantia, dentro do prazo estabelecido acima, em que haja necessidade de troca ou reparo de equipamentos/peças ou acessórios, o transporte dos componentes até as dependências do instalador/fornecedor ou para a obra ficam sob a responsabilidade da empresa Instaladora, bem como os custos de mão-de-obra, materiais, despesas de viagens e estadia da mesma.

Esta garantia se estende a todos os parâmetros de projeto especificados neste documento, ou seja, todos os parâmetros de projeto devem ser alcançados sem exceções como temperatura, umidade, controle de contaminantes, gradientes de pressões, fluxos de ar, contagem de partículas etc. Não caberá recurso sob alegação de não conformidade ou inconsistência no dimensionamento do sistema uma vez que a empresa é responsável pelo projeto executivo e suas premissas de cálculo.

11. EQUIPAMENTOS/ACESSÓRIOS

11.1 EQUIPAMENTOS

11.1.1 Condicionadores de Ar (Splitão)

Os materiais empregados neste equipamento devem atender às normas ASTM, não sendo aceito o emprego de materiais classificados como SAE ou “Aço Comercial”.

Todas as soldas deverão ser executadas, obedecendo ao especificado no ASME IX.

Os parafusos e porcas devem ser conforme ASTM-A-193-B7 e A-194-2H, cadmiados e bicromatizados.

Esta especificação técnica deve ser complementada pela folha de dados, sendo que nos aspectos técnicos conflitantes a folha de dados prevalecerá sobre esta especificação.

Gabinete

O Gabinete deverá ser executado em estruturas de aço carbono, bitola mínima 18, dobrada e soldada, provida de painéis removíveis construídos em chapa de aço carbono bitola mínima 16, estampada, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento.

Internamente deverá ser revestido com material isolante termo acústico, incombustível, não higroscópico, rigidamente fixado aos painéis.

Ventiladores

Os ventiladores deverão ser centrífugos, dupla aspiração, e rotor com pás curvadas para frente do tipo “sirocco”, balanceado estática e dinamicamente.

O acionamento deverá ser indireto por polias ajustáveis e correias em “V” acopladas ao motor elétrico.

Motor

Assíncrono, de indução, classe de proteção mínima IP-54 conforme ABNT, isolamento classe B, fator de serviço 1,15.

Compressores

Os compressores deverão ser do tipo SCROLL fornecido com válvulas de serviço na sucção e descarga.

Quando a capacidade do condicionador for superior a 7,5 TR deverá possuir 02 (dois) compressores.

Evaporador

A serpentina deverá ser dimensionada para obter o superaquecimento adequado, sendo dimensionado um evaporador por compressor.

Deverá ser prevista uma bandeja de recolhimento de água condensada no evaporador, sendo a mesma tratada contra a corrosão e isolada termicamente.

Condensador de Ar Remoto

A serpentina e o(s) ventilador(es) deverão ser instalados em gabinete metálico com tratamento contra corrosão próprio para instalação ao tempo.

Circuito Frigorífico

Todos os componentes do circuito deverão ser interligados por tubos de cobre sem costura.

O fluxo refrigerante deverá ser controlado por meio de válvulas de expansão termostática e distribuidor.

A linha de líquido deverá ser provida de filtro secador, visor de líquido e válvulas solenoides para recolhimento de gás.

Para os condensadores remotos, as tubulações deverão ser também em cobre sem costura, com barras rígidas. As tubulações deverão ser isoladas termicamente com borracha elastomérica, dotadas de barreira de vapor. Internamente aos ambientes, e quando aparente, esta tubulação deverá ser revestida com alumínio liso, espessura 0,5 mm.

Filtro de Ar

Deverá ser fornecido filtro de ar na entrada do evaporador conforme especificado na folha de dados.

Controles e Proteções

Deverão ser fornecidos pressostatos de alta e baixa para o circuito frigorífico e pressostato de óleo para o compressor.

Cada condicionador de ar deverá possuir termostato eletrônico de simples ou duplo estágio, dependendo do número de compressores, para controle do funcionamento dos mesmos.

O painel elétrico deverá conter todos os dispositivos de força, comando e sinalização, além de possuir bornes para interligação de chaves de fluxo de ar e água e termostatos.

Caixa Plenum para Insuflação (Sala de Painéis Elétricos)

A caixa deverá ser totalmente estanque, desmontável, fornecida pelo fabricante do condicionador de ar.

Deverá conter porta de inspeção e remoção dos elementos filtrantes.

A conexão da caixa com o gabinete deverá ser por flanges, fixada por parafusos, possuindo juntas de vedação de material atóxico, incombustível.

- ✓ Aquecimento
- ✓ Conforme folha de dados
- ✓ Umidificação
- ✓ Conforme folha de dados
- ✓ Testes

Quando o equipamento for instalado e posto em operação deverá ser emitido um relatório de testes contendo no mínimo os seguintes dados:

- ✓ Vazões de ar/pressões;
- ✓ Temperaturas de entrada e saída de ar e água;
- ✓ Atuação de controles e segurança (pressão e temperatura);
- ✓ Consumo elétrico de motores e tensões;
- ✓ Rotação dos ventiladores;
- ✓ Pressões de operação dos compressores;
- ✓ Nível de ruído.

Acessórios

Devem ser previstos como mínimo, os seguintes acessórios:

- ✓ Olhais de içamento (se necessário);
- ✓ Placas de identificação, em aço inoxidável;
- ✓ Orelhas de aterramento para cada base do equipamento, em aço inoxidável;
- ✓ Todos os acessórios indicados nas folhas de dados.

Pecas Sobressalentes

Recomenda-se como parâmetro mínimo:

- ✓ Rolamentos
- ✓ Correias
- ✓ Parafusos, Porcas
- ✓ Filtros

Características Técnicas: Conforme Folha de Dados.

11.1.2 Condicionadores de Ar (Mini-Split)

Unidade Evaporadora (Gabinete)

O tipo de gabinete deve levar em consideração as dimensões do ambiente bem como as facilidades de instalação e recolhimento do condensado das bandejas.

Unidade Condensadora (Gabinete)

Construído em chapa e perfis de aço galvanizado ou aço seguido de fosfatização, devidamente protegidos contra corrosão. Deverá ser preparado para instalação em ambiente industrial sobre a laje da sala elétrica, pintado conforme padrão do fabricante.

Ventiladores

Serão do tipo axial, de pás fixas, construídas em alumínio ou plástico. O conjunto deverá ser balanceado estática e dinamicamente.

Serpentina

De construção similar a serpentina do evaporador, e próprias para instalação em ambiente industrial.

Compressores

Serão do tipo "scroll", operando com refrigerante R-22 ou, preferivelmente, R-134a.

Os compressores serão montados sobre coxins atenuadores de vibração e equipados individualmente com:

Circuitos Frigorígenos

Serão construídos em tubos de cobre sem costura, isolados termicamente montados em suportes galvanizados, alinhados e respeitando o dimensionamento e outras recomendações do fabricante:

- ✓ Manter as inclinações exigidas para prover o retorno de óleo ao compressor;
- ✓ Fornecer e instalar "sifões" em todas as linhas verticais;
- ✓ No corte a frio dos tubos, evitar o estrangulamento no ponto de corte;
- ✓ Eliminar as rebarbas de corte, impedindo que as aparas caiam no interior dos tubos;
- ✓ As curvas deverão ser executadas com "curvador" adequado para cada bitola de tubo, evitando-se o estrangulamento e enrugamento das paredes dos tubos;
- ✓ No caso de se utilizar peças pré-fabricadas, usar curvas de raio longo, evitando o uso de cotovelos;
- ✓ Verificar se as paredes dos tubos estão limpas e isentas de impurezas e umidade;
- ✓ Evitar a permanência dos tubos em locais onde possam ser danificados, mantendo suas extremidades sempre vedadas;
- ✓ A fiscalização, a seu critério, poderá exigir a substituição de tubos onde constatados pontos de estrangulamento.

Isolamento Térmico

“As interligações frigoríferas deverão ser isoladas termicamente com espuma elastomérica, espessura 1½”.

Características Técnicas: Conforme Folha de Dados.

Informações Gerais

As serpentinas de evaporação e condensação devem ser confeccionadas em tubos de cobre sem costura e com aletas de alumínio revestidas contra atmosfera agressiva quando especificado.

Os motores expostos ao tempo devem ser blindados com rolamento de lubrificação permanente.

Compressores balanceados estática e dinamicamente, de operação silenciosa, devendo ser protegidos contra sobrecarga e temperaturas acima do limite aceitável. O circuito frigorífico deve apresentar todos os componentes de segurança, tais como filtro secador, pressostato de alta e baixa, resistência de cárter e demais componentes que se fizerem necessários. O quadro elétrico da unidade deve conter todos os dispositivos de proteção e serem adequados para operarem ao tempo.

O Fornecedor deverá apresentar o memorial de cálculo de carga térmica considerando a área efetiva dos ambientes, ocupação, calor gerado pelos equipamentos e demais fontes de calor como iluminação, insolação etc. O cálculo deve destacar não só a carga térmica, mas indicar claramente o fator de calor sensível e a vazão de insuflamento requerida.

O Fornecedor deve apresentar folha de dados de equipamentos completa para aprovação. Na folha de dados deve estar claro que tanto a capacidade mínima requerida deverá ser atendida como a vazão mínima de insuflamento compatível com o fator de calor sensível.

O Fornecedor só poderá iniciar a aquisição dos equipamentos e os serviços de instalação após a aprovação do projeto.

12. DUTOS DE AR

Início dos Serviços

Desenhos

Antes de iniciar os serviços de fabricação e instalação de dutos de ar condicionado deve ser assegurado que o desenho construtivo está atualizado, aprovado e compatibilizado com todas as interferências de outras disciplinas.

Fabricação

Os dutos deverão ser pré-fabricados em máquinas "lockformer", flangeados, reforçados com barra "Z" por sistema de flangeamento com sistema de fechamento TDC e perfil PWI em chapa de aço galvanizado, nas bitolas e formas construtivas de acordo com as exigências relativas as respectivas classes de pressão e grau de vazamento, com bitolas SMACNA.

Os trechos de dutos do sistema de ar condicionado instalados nos mezaninos técnicos deverão ser rechapeados após aplicação do isolamento térmico.

Antes de começar a fabricação dos dutos deve ser feita uma análise de interferências e uma vistoria no local da montagem para detectar eventuais interferências ou discrepâncias com o desenho.

Para dutos retos aparentes fazer as laterais reforçadas, através de dobras diagonais tipo Diamante.

Para joelhos deverão ser utilizadas veias de acordo com os requisitos da SMACNA.

Destacamos os seguintes detalhes baseados na edição de janeiro de 1995 do manual acima referido:

- ✓ Dutos de secção retangularCapítulo 2
- ✓ Sustentação de dutos direto em lajes ou paredes Fig. 42/44/46/47
- ✓ Cotovelos e curvas Fig. 22
- ✓ Veias defletoras para cotovelos e curvas..... Fig. 23/24/25/26
- ✓ Ramais Fig. 27
- ✓ Conexões..... Fig. 28
- ✓ Transições..... Fig. 29
- ✓ Obstruções Fig. 210
- ✓ Dampers Fig. 214 e 215
- ✓ Conexões de grelhas e difusores Fig. 216
- ✓ Ramais para difusores Fig. 2-17

Na construção dos dutos deverão ser observadas, além das especificações e detalhes dos desenhos, as seguintes exigências:

- ✓ Todas as curvas serão completadas com veias defletoras;

- ✓ Todas as transformações devem ter relação entre o comprimento e a variação de seção superior a 4:1 em casos de transformação para um único lado, e superior a 2:1 em transformações para dois lados;
- ✓ Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosão;
- ✓ Todas as juntas deverão ter bom acabamento e ser vedadas com massa plástica, de modo a se obter um sistema o mais estanque possível.

Aplicação do Silicone

Após a limpeza das peças todas as frestas e aberturas deverão ser cuidadosamente vedadas com silicone antifungo tipo Rhodia 666. O excesso de silicone deverá ser removido a fim de se obter uma superfície de vedação lisa.

Montagem

Instalação dos Dutos

Marcar os pontos de fixação e colocar os dispositivos de ancoragem (chumbadores Omega). Só serão aceitas fixações à pólvora (pistola Walsyva) com autorização prévia da Proprietária.

Os chumbadores e tirantes deverão ter os seguintes diâmetros:

- ✓ para dutos com largura até 600 mm: Ø 1/4"
- ✓ para dutos maiores: Ø 3/8"

Proceder com a montagem dos trechos de dutos removendo sempre a proteção plástica antes da conexão dos trechos de dutos. A proteção só poderá ser removida no instante da montagem e desde que não haja geração de pó junto a mesma durante a montagem.

Nos finais de expediente ou paralisação de serviço proteger as aberturas das redes de dutos com folhas plásticas, para evitar a entrada de sujeiras e/ou insetos. O trecho final do duto deverá ser mantido sempre fechado enquanto não houver serviço de montagem.

Os suportes não deverão em hipótese alguma danificar a rede de dutos e isolamento térmico.

Isolamento térmico

O isolamento térmico só deverá ser instalado após a realização dos testes de vazamento da rede de dutos e a efetiva comprovação do vazamento da mesma.

Material (Manta)

Manta de lã de rocha aglomerada com material termo-isolante conforme especificações da ABNT EB-329, EB-330 ou EB-376. Espessura das mantas de 25 mm, revestido no lado externo com uma película de alumínio com reforço.

Fita de vedação

Fita de alumínio autoadesiva com uma largura de 50 mm.

Rechapeamento

Todos os dutos aparentes dos pisos técnicos dos prédios deverão ser rechapeados após a conclusão da aplicação do isolamento nos dutos.

Para o rechapeamento deverá ser usada chapa de aço galvanizado bitola 26 (espessura 0,5mm).

Para fixação do rechapeamento deverão ser usados parafusos autoatarrachantes bicromatizados Ø 1/8" x 3/8" ou rebites POP 3,2 x 12 mm de alumínio. Em hipótese alguma os furos para fixação dos parafusos ou rebites poderão danificar o duto.

As chapas de rechapeamento deverão ser fixadas em perfis tipo "Z" de acordo com o desenho de Detalhes Padrão.

Para os dutos não rechapeados deverão ser fornecidos e instalados cantoneiras #26 nos quatros cantos do duto para não permitir a diminuição da espessura do isolamento pelas fitas plásticas utilizadas na fixação do isolamento.

Componentes da rede de dutos

Materiais como madeira e papelão são proibidos. A Instaladora deverá apresentar os desenhos de detalhes de montagem dos componentes para aprovação antes do início da montagem. Os detalhes tais como difusores, grelhas dampers, deverão ser baseados no caderno de detalhes, adequando-os ao material fornecido e ao detalhe de alvenaria / divisória / forro da planta. Todos os ramais de dutos deverão ser providos de registro de controle posicionados em local de fácil acesso.

Os dutos devem ser providos de portas de inspeção com espaçamentos e dimensões capazes de permitir a inspeção e uma completa limpeza interna do duto. Utilizar porta de inspeção com dimensões mínimas de 30 x 60 cm. O espaçamento entre portas de inspeção deve ser menor ou igual a 4 m para trechos retos e antes de curvas e acessórios. O acesso as portas de inspeção deve ser mantido permanentemente desobstruído.

Grelhas e Difusores de Insuflamento e Retorno

As grelhas e os difusores de ar deverão ser fabricados em perfis de alumínio extrudado com acabamento em anodizado na cor especificada pela Proprietária de acordo com as recomendações do proprietário, providos de registros de regulagem tanto para insuflamento como para retorno.

Os tipos e modelos estão indicados nos desenhos, e determinados pelo código do fabricante de referência.

Registros de Regulagem de Vazão

Fornecidos em chapa de aço galvanizado ou perfis de alumínio, flangeados, possuindo lâminas de perfil aerodinâmico, de fechamento convergente, alavancas de acionamento com indicação de posição, dispositivo de travamento e eixos assentados sobre mancais em náilon.

Tomadas de Ar Exterior

Dotada de tela metálica para proteção, damper para regulagem do volume captado, veneziana exterior em alumínio anodizado e filtro classe G1 da ABNT.

13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Estão disponíveis para o que forem necessárias as seguintes tensões, com as respectivas faixas de variação nos terminais do equipamento.

380 VCA, 60 Hz, sistema trifásico estrela aterrado, fornecido com uma variação de tensão de 342 a 418 V, para acionamento de motores.

220 VCA, 60 Hz, monofásico, fase-terra, fornecido com uma variação de tensão de mais ou menos 10%, para alimentação de aquecimento e iluminação interna e, eventualmente, tomada.

125 VCC, não aterrado, com as seguintes faixas de variação de tensão:

- ✓ Circuitos de fechamento, controle e alarme: 90 - 140 VCC.
- ✓ Circuitos de abertura: 70 - 140 VCC.

Em casos especiais em que seja necessária a utilização de tensões diferentes das padronizadas para determinados equipamentos, estas deverão ser obtidas através de transformadores auxiliares intermediários fornecidos pelo FORNECEDOR nas condições e capacidade adequadas, desde que seja aprovada sem qualquer custo adicional quanto aos equipamentos.

Todas as cargas elétricas para os condicionadores de ar deverão ser alimentadas em 220 V / 2F / 60 Hz ou 380 V / 3F / 60 Hz, conforme folhas de dados de cada unidade.

Quadros Elétricos

Os quadros elétricos deverão ser projetados e construídos de acordo com a Norma NBR.IEC 60.439-1 – Conjunto de Manobras e Controle de Baixa Tensão.

Quadros Elétricos dos Condicionadores.

Os quadros elétricos dos condicionadores deverão ser instalados conforme indicado no projeto elétrico.

Deverão ser constituídos, no mínimo, dos seguintes componentes:

- ✓ Disjuntor tripolar termomagnético geral com caixa moldada, com abafador de arco voltaico, barra comum de disparo interna, contatos em liga de prata-tungstênio, mecanismo de disparo independente de controle manual e bornes para cabos de energia na entrada e saída, para desligamento rápido com comando na parte externa.
- ✓ Disjuntor tripolar termomagnético com características idênticas ao disjuntor geral, para alimentação de cada motor.
- ✓ Contatores magnéticos trifásicos de força para cada motor.
- ✓ Reles de sobrecarga, trifásicos, para cada motor.
- ✓ Fusíveis tipo Diazed para proteção do Comando.
- ✓ Botoeira com botão liga e botão desliga para acionamento de cada equipamento
- ✓ Ponto de aterramento do conjunto.
- ✓ Lâmpada de sinalização de “painel energizado”.
- ✓ Lâmpada de sinalização de sistema acionado.
- ✓ Régua de bornes numerada.
- ✓ Tomada de serviço 220 V
- ✓ Disjuntor monopolar para proteção da tomada de serviço.
- ✓ Barramento em cobre eletrolítico para neutro.
- ✓ Barramento em cobre eletrolítico para terra.
- ✓ Plaquetas de acrílico para identificação do quadro elétrico, luzes de sinalização, botões tomadas de serviço, e demais componentes instalados na porta do quadro elétrico.

Toda a fiação deverá ser identificada com anilhas plásticas, contendo códigos alfanuméricos, de acordo com o esquema elétrico do equipamento, e conectado aos bornes numerados, acima citados.

Os cabos de circuitos de força deverão ser do tipo G-SETTE da Prysmian ou similar.

Projeto dos quadros

Deverá ser emitido um Diagrama Elétrico para cada quadro, que deverão ser enviados para aprovação prévia antes da fabricação dos quadros elétricos. Os projetos deverão ser enviados em quatro copias sulfite e uma cópia em arquivo magnético. Os quadros deverão conter em seu interior um envelope plástico com uma cópia do Diagrama Elétrico.

As interligações elétricas entre os painéis e os equipamentos deverão obedecer às seguintes especificações:

Distribuição elétrica

As instalações deverão ser projetadas e instaladas de acordo com a NR 10 – Segurança, Instalações e Serviços em eletricidade.

Todos os cabos de força deverão ter isolamento 0,6/1kV

14. TUBULAÇÃO FRIGORIGENA

Material

Será em cobre fosforoso sem costura, desoxidado, recozido, conforme norma ASTM B88, espessura tipo L, devendo a parte interna estar limpa, seca e livre de corrosão.

Tubos e Conexões

Devem possuir dimensões de acordo com as especificações do fabricante, observando os comprimentos equivalentes. A tubulação deverá ser de preferência sem emendas de solda. Para conexão das tubulações entre as unidades internas e externas, devem ser usados sistemas de flanges e porcas curtas. As soldas serão com liga de prata e pintadas com esmalte epóxi preto.

Isolamento

As tubulações de refrigerante serão isoladas com mangueiras de espuma elastomérica, com espessura de 9 mm para linhas de líquido e 19 mm para as linhas de gás, Referência Armacell. Os trechos externos (ao tempo) serão isolados com mesmo material recobertos por manta aluminizada.

Fixação e Suporte

Para fixação e suporte das tubulações devem ser usadas braçadeiras para tubo. Nas passagens através de paredes, as tubulações devem ser revestidas de mangueira de borracha esponjosa, e tubo galvanizado, formando uma bucha.

Drenagem

Os drenos dos condicionadores devem ser interligados em rede a ralos sifonados por meio de tubos de PVC roscáveis na bitola de 3/4", isolados com mangueira de espuma elastomérica.

15. REQUISITOS ESTRUTURAIS

O Fornecedor deverá fornecer todo o layout dimensional do equipamento contendo informações de carga necessárias, nivelamento e rugosidade da superfície do piso para o projeto das fundações que receberá os equipamentos de ar condicionado.

16. SISTEMA DE CONTROLES

Tipo analógico, convencional

O sistema deverá executar, como mínimo, as funções estabelecidas no memorial descritivo, de modo a obter-se a operação automatizada do sistema de ar condicionado, tornando o seu funcionamento seguro e econômico.

O sistema deverá ser completo, com todos os componentes necessários para satisfazer a sequência operacional e de segurança da instalação, incluindo-se:

- ✧ Sensores de temperatura, umidade;
- ✧ Atuadores de válvulas, dampers, caixas de volume variável, etc.;
- ✧ Controladores;
- ✧ Indicadores e visores;
- ✧ Painéis, fiação e eletrodutos.

Características gerais complementares:

- ✧ Todos os controladores, indicadores e visores deverão ser agrupados em painel específico a ser instalado junto ao gabinete dos painéis elétricos;
- ✧ Religamento automático, temporizado, nos retornos de energia elétrica;
- ✧ Deverá possuir chave manual/automático, via painel elétrico, de forma que o sistema possa operar, ainda que com controle precário, em caso de pane do controlador.

O sistema deverá ser instalado e regulado por técnicos credenciados pelos fornecedores dos equipamentos, sendo exigido o atestado de credenciamento antes do início da montagem.

O contratado deverá submeter à aprovação da contratante e/ou da fiscalização o diagrama detalhado contendo todos os controles, eletrodutos e fiação, anexando memorial descritivo das mesmas e respectivas funções.

17. REQUISITOS DE NÍVEL SONORO

Geral

A pressão de emissão sonora deverá ser de 80 dBA (ref. 20 mPa) do equipamento especificado a 1 m ou mais do revestimento da máquina, utilizando procedimentos de testes designados.

Cinco (5) dB serão adicionados ao nível sonoro da curva ponderada “A” antes de compará-la ao requisito acima, se quaisquer bandas de oitava ou de terceira oitava da mesma curva excederem a média geométrica de seus vizinhos por mais de 5 dB.

Procedimento de Teste

Série ISO 3740, “Determinação dos Níveis de Potência Sonora de Fontes de Ruído”, ou ISO 11200, “Ruído Emitido por Máquinas e Equipamentos”, ou outro procedimento reconhecido ou norma específica do equipamento a ser testado. Quando tal procedimento e/ou norma existir, a este será dada preferência.

Valores de emissão de ruído deverão ser informados e obtidos para a condição operacional que gera o mais alto nível de ruído que normalmente ocorre e deverá ser medido com o equipamento carregado e durante sua operação.

Informação de Nível Sonoro

O nível de pressão sonora de emissão deverá ser informado de acordo com a ISO 4871, “Declaração e Verificação de Valores de Emissão de Ruído de Máquinas e Equipamentos”.

Além disso, a potência sonora da banda de oitava ou da terça de oitava não ponderada ou os níveis de pressão sonora deverão ser fornecidos.

Quando quer que o nível de potência sonora seja informado, será convertido para nível de pressão sonora a 1 m, subtraindo 10 dB, a não ser que um sistema de conversão, baseada na área do entorno do equipamento, seja fornecido. Na maioria dos casos, os dados de pressão sonora a distância são utilizados pelas normas anteriormente citadas para calcular os níveis de potência sonora.

Controle e Certificação de Nível de Ruído

Onde medidas de controle forem necessárias para atender ao requisito acima, deverão ser cotadas como itens separados para aprovação do Cliente e/ou do engenheiro responsável e suas eficiências deverão ser fornecidas. Fechamentos deverão ser evitados sempre que possível.

O Fornecedor deverá documentar e certificar os níveis de pressão e potência sonoras durante a etapa de aprovação de documentos. Uma declaração de emissão certificada de acordo com a ISO 4871 é preferível. Estas informações deverão constar nos desenhos.

18. PINTURA

Os serviços de pintura de retoque dos componentes da instalação serão de responsabilidade do Fornecedor e compreenderão:

- ✓ Todos os equipamentos e componentes da instalação;
- ✓ Os equipamentos e materiais que serão entregues com pintura de fábrica serão revisados, devendo sofrer retoques nos casos de eventuais danos, com a especificação da tinta original.

19. REQUISITOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

Geral

As proteções projetadas para os Códigos e Padrões vigentes, devem ser instaladas para evitar ferimentos nos funcionários.

Mínimas proteções requeridas:

- ✓ Proteção do ponto de operação;
- ✓ Proteção de partes móveis;
- ✓ Proteção de partes giratórias e transmissão de força;
- ✓ Proteção de partes quentes;
- ✓ Proteção contra projeção de particulados;
- ✓ Proteção de ferramentas;
- ✓ Sistema de detecção de risco de colisão entre máquinas;
- ✓ Sistema de Detecção e Combate a Incêndio interligado ao sistema de controle da planta.

20. MONTAGEM E TESTES

Dimensões Críticas

Todas as dimensões críticas deverão ser checadas antes do embarque. Todos os equipamentos auxiliares deverão ser montados e todas as partes móveis testadas de acordo com os procedimentos-padrão do fabricante. Antes da desmontagem, todos os componentes deverão ser marcados conforme diagrama de montagem para facilitar a montagem no local. O Fornecedor deverá descrever a extensão da montagem no local.

Montagem do Equipamento

Tendo em mente as limitações logísticas, todo equipamento deve ser embarcado com o máximo possível de peças montadas. O Cliente / Proprietária deverá ser consultada antes do envio de peças grandes e/ou pesadas.

Pré-Montagem

Todos os sistemas que possuam óleo hidráulico e lubrificação deverão ser pré-montados e pré-alimentados para serem testados no tocante às pressões máximas e movimentações ao máximo.

Componentes do Sistema de Controle

Quando da opção do Cliente, componentes do sistema de controle providos pelo Fornecedor deverão ser submetidos ao Teste de Aceitação de Fábrica (FAT) com a presença de um representante nomeado pelo cliente, de acordo com procedimentos de teste que possam ser submetidos pelo Fornecedor e revisados pelo Cliente. Todos os sinais de entrada / saída e as funções de controle deverão ser simulados. Caso seja necessário, os componentes deverão ser submetidos a testes de integração com o projeto do Sistema de Controle da Planta.

O Fornecedor deverá submeter um procedimento para Teste de Aceitação no Local que estará sujeito a revisão e aceitação por parte do Cliente. Itens como isolamento, energização, verificação de software, etc. deverão ser incluídos no procedimento, onde aplicável.

21. EMBARQUE, CONSTRUÇÃO, COMISSIONAMENTO E TREINAMENTO

Embarque (Acondicionamento e Identificação)

Os equipamentos devem estar secos, perfeitamente limpos e livres de qualquer material estranho antes de qualquer procedimento de acondicionamento.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra corrosão.

Todas as aberturas roscadas devem ser fechadas com “plugs”.

O equipamento deve ser cuidadosamente embalado com o objetivo de se evitar avarias durante o transporte. Em particular, peças frágeis ou usinadas deverão ser especialmente protegidas contra oxidação ou choques de qualquer espécie. A embalagem deve ser adequada ao tipo de transporte a ser empregado (terrestre/ aéreo / marítimo), incluindo-se os transportes locais na obra (trans pallets / guindastes / munch etc.).

Todas as embalagens devem ser identificadas através da indicação clara da ordem de compra, número do item, Cliente / Proprietária, obra, peso completa do componente mais embalagem, posição de transporte, cuidados especiais e recomendações de transporte. A identificação deverá ser feita a tinta na própria embalagem ou indicada em papel plastificado e fixado na própria embalagem de modo a evitar perda ou danos à identificação durante os procedimentos de transporte.

Se for necessária a separação na unidade em várias partes, considerando o transporte, cada uma das partes deve ser tratada como equipamento independente, respeitando todos os itens descritos acima e identificada individualmente. Com o objetivo de se prevenir erros de montagem a identificação deverá adicionalmente explicitar claramente qual o componente embalado e a que equipamento pertence.

O transporte do equipamento para o local da obra sem atender aos requisitos acima, só poderá ser realizado com autorização do Cliente.

Placas de identificação

Cada equipamento fornecido deve estar devidamente identificado com uma placa gravada em relevo, posicionada em local de fácil acesso e visualização, o contendo no mínimo as seguintes informações:

- ✓ Cliente / Proprietária;
- ✓ Projeto;
- ✓ Fornecedor;
- ✓ Número do item ou serviço;
- ✓ Número da ordem de compra;
- ✓ Ano de fabricação / modelo / nº de série;
- ✓ Peso vazio, operação e teste;
- ✓ Principais dados de operação e projeto (carga térmica, vazões, pressão, temperatura, consumo elétrico, etc.).

Supervisão de Construção, Testes e Comissionamento

O Fornecedor deverá disponibilizar pessoal qualificado para supervisionar a instalação, montagem do equipamento e testes necessários para o perfeito funcionamento do mesmo. As políticas de despesas do Fornecedor deverão constar na proposta. O Cliente / Proprietária e/ou seu representante e quaisquer autoridades que possuam jurisdição sobre o equipamento deverão testemunhar todos os testes.

Todos os sistemas de ventilação e ar condicionado da planta serão Comissionados, cabendo ao Fornecedor o acompanhamento de todos os testes.

22. RESPONSABILIDADE

A Instaladora assumirá a responsabilidade pelo Projeto, cabendo a mesma revisar todos os cálculos de carga térmica, dimensionar a rede de dutos, selecionar os equipamentos e apresentar o projeto executivo, "conforme construído" e demais documentos citados nesta especificação. Não será aceito qualquer tipo de isenção de responsabilidade oriunda de problema de projeto. Caso a instaladora detecte qualquer inconsistência ou irregularidade no projeto da Projetista, a mesma deverá se manifestar antes de qualquer atividade relacionada o obra como compra de material, instalação etc.

CLIENTE	MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL	DATA	28/12/2010
PROJETO	EBI-2	REVISÃO	1
LOCAL	SALA DE CONTROLE (S3)		
GERAL		CONDIÇÕES OPERACIONAIS	
Tipo	compacto	Projeto	Fabricante
Quantidade	2	Calor Sensível	8.900 W
Arranjo dos módulos	vertical / horizontal	Calor Total	9.500 W
Espessura do Painel isolante	*	FCS	0.936
Fabricante / Modelo	*	Vazão de Ar Insufl.	2.715 m³/h
Instalação	ambiente condicionado	Vazão de Ar Externo	55 m³/h
Dimensões	*	Vazão de Ar Retorno	2.660 m³/h
Pêso	*	Ambiente (TBS/UR)	23°C / 50%
CONSTRUÇÃO		Insuflação(TBS/TBU)	13,2°C/12,6°C
Painéis com Porta	na	Mistura (TBS/TBU)	23,5°C/16,6°C
Chapa externa	galvanizada / pré-pint.	Ar externo (TBS/TBU)	32,6°C/26,5°C
Revestimento interno	*	SERP. DE RESFRIAMENTO	
Filtro (eficiencia) (nota 3)	> 80%	Capacidade (kcal/h)	*
Bandeja com dreno	sim	Aletas (quantidade / espç.)	*
Pintura	padrão do fabricante	Aletas (material)	*
Isolamento (material)	*	Tubos (material)	*
COMPRESSOR		Filas / Circuitos	*
Tipo	scroll	Área de Face	*
Quantidade / Consumo	*/ *	Perda Pressão (Ar)	*
Válvulas de serviço	sim	Gas refrigerante	*
Filtro secador	sim	CONDENSADOR A AR (REMOTO)	
VENTILADOR INSUFLAÇÃO		Capacidade	*
Quantidade	*	Quantidade	*
Vazão de ar (m³/h) Total	*	Temperatura do ar ambiente	35C
Tipo	centrifugo / sirocco	Ventilador (tipo)	axial
Rotação	*	Controle de condensação	não
Veloc. Descarga	>7 (m/s)	Tubo (material / filas)	*
Pressão Estática ext. (mmca)	15	Aletas (material / espaç.)	*
Motor (CV / Polos)	*	Carcaça (material / pintura)	*
Tensão / Fases	380V / 3	Dimensões	
Base Única	sim	CONDENSADOR A AGUA	
Gr. Prot. / Classe	*	Capacidade	na
Trilhos esticadores	sim	Quantidade	na
Amortecedor de vibração	sim	Tipo	na
Mancais (vida útil)	> 40.000 horas	Controle de condensação	na
Tipo de construção (AMCA)	*	Tubo (material)	na
Material (carcaça / rotor)	chapa galvanizada	Aletas (material)	na
Fabricante / Modelo	*	Incrustação (máxima)	na
		Água de resfr.	na
notas			
1. Os condicionadores de ar deverão ser fornecidos com Painel elétrico incorporado.			
2. O selecionamento do condicionador deverá atender a todos os parametros de projeto (vazão, capacidade)			
3. Eficiencia conforme ASHRAE 52.1 (ARRESTANCE)			

[illegible]

[illegible]

CONDIÇÕES EXTERNAS: TBS ≈33,3°C; TBU≈25,6°C																						
LOCAL	AMBIENTE	ÁREA	VOLUME	CONDIÇÕES RESULTANTES DOS CÁLCULOS				CARGA TÉRMICA - AR CONDICIONADO					EQUIPAMENTO DE AR CONDICIONADO									
		m²	m³	TBS	TBU	UR	PRESSÃO	SENSIVEL	LATENTE	TOTAL	INSUFLAÇÃO	AE	QUANTIDADE	CAPACIDADE	INSUFLAÇÃO	AR EXTERNO	TIPO	CONSUMO ESTIMADO	AQUEC. / REAQUEC.	FILTROS	CAIXA PLENUM	
1620 EBI-2	SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (2x)	127,8	472,9	23 ±3,0 °C	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	27100 W	4500 W	9,0 TR	7920 m³/h	475 m³/h	02 (01 reserva)	9 TR	7920 m³/h	475 m³/h	splitão com gás ecológico e condensador remoto, montado sobre a laje de cobertura.	15 kw (cada)	-	G4 +F5	sim	
	SALA DE CONTROLE	43,3	160,2	23 ±3,0 °C	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	8900 W	600 W	3,0 TR	2715 m³/h	55 m³/h	02 (01 reserva)	3 TR	2715 m³/h	55 m³/h	splitão com gás ecológico e condensador remoto, montado sobre a laje de cobertura.	5 kw (cada)	3 x 3 kw	G4 +F5	não (rede de dutos para: insuflação + retorno +TAE)	
	COPA	13,7	50,7	23 ±3,0 °C	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	2250 W	1000 W	1,85 TR	1100 m³/h (Total)	160 m³/h	02 efetivos	1,85 TR	1100 m³/h (Total)	160 m³/h	mini-split (piso-teto) com unidade condensadora montada na laje de cobertura.	1,5 kw (cada)	ciclo reverso	padrão fabricante	-	
NOTAS:																						
1. O Instalador de ar condicionado deve considerar que haverá 01 ponto de força sobre a laje de cobertura, para alimentação dos equipamentos. Portanto a partir deste ponto toda a infraestrutura, cabos, painéis, etc..., pertencentes ao ar condicionado, será de responsabilidade da empresa instaladora do sistema de ar condicionado.																						
2. O condensado acumulado nas bandejas dos equipamentos de ar condicionado deverá ser conduzida até os pontos a serem indicados pelo contratante.																						
3. Na Sala de Controle, o equipamento de reserva deve ser acionado automaticamente sempre que houver parada do equipamento principal, devendo o Instalador providenciar todo e qualquer dispositivo(s) nos equipamentos para evitar a recirculação do ar pela unidade evaporadora.																						
4. O gas refrigerante a ser proposto deve ser ecologicamente apropriado.																						
5. Os condicionadores de ar que atendem à Sala de Controle, devem ser fornecidos com atenuadores de ruido, selecionados em função do equipamento selecionado, projeto dos dutos objetivando atender aos níveis máximos recomendados pela NBR 16.401.																						
6. A reposição de ar externo deve ser feita somente para a Sala de Controle, empregando registro de regulagem e filtro classe G4+F5																						

ANEXO III - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - SISTEMA DE AR CONDICIONADO - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-3

ÍNDICE

	<i>PÁG.</i>
1. OBJETIVO	4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
3. ESCOPO DE SERVIÇOS.....	4
3.1 ITENS EXCLUÍDOS	6
4. CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS.....	7
4.1 APLICAÇÃO DE CÓDIGOS E NORMAS	7
4.2 NORMAS REGULAMENTARES EMITIDAS PELO MINISTÉRIO DO TRABALHO	8
5. CONDIÇÕES DE CLIMATICAS LOCAIS.....	9
5.1 LOCALIDADE E CONDIÇÕES DO AR EXTERNO	9
6. CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES CLIMATIZADOS.....	9
7. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO.....	9
7.1 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S1)	9
7.2 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S2)	9
7.3 SALA DE CONTROLE (S3).....	9
7.4 COPA (S4)	9
8. ENCARGOS DA INSTALADORA	10
8.1 GENERALIDADES.....	10
8.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	10
8.3 “AS BUILT” / MANUAIS/TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA.....	14
9. ENCARGOS DA PROPRIETÁRIA	15
10. GARANTIA.....	15
11. EQUIPAMENTOS/ACESSÓRIOS	15
11.1 EQUIPAMENTOS	15
11.1.1 Condicionadores de Ar (Splitão).....	15
11.1.2 Condicionadores de Ar (Mini-Split)	18
12. DUTOS DE AR.....	20
13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	24
14. TUBULAÇÃO FRIGORIGENA.....	26
15. REQUISITOS ESTRUTURAIS	26
16. SISTEMA DE CONTROLES.....	27

17.	REQUISITOS DE NÍVEL SONORO.....	27
18.	PINTURA.....	28
19.	REQUISITOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE	29
20.	MONTAGEM E TESTES	29
21.	EMBARQUE, CONSTRUÇÃO, COMISSIONAMENTO E TREINAMENTO	30
22.	RESPONSABILIDADE	31
23.	FOLHA DE DADOS.....	32

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece o requisito mínimo para o fornecimento dos sistemas de ar condicionado a ser instalado na Sala de Controle, Sala de Painéis Elétricos e Copa da Estação de Bombeamento EBI-3, localizada no Eixo Norte, Trecho I, referentes ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. A empresa que irá fornecer e Instalar todos os sistemas deverá divulgar à Fiscalização qualquer conflito encontrado no projeto, em falta ou erro de informação no conteúdo dos desenhos ou nos documentos complementares, solicitando os esclarecimentos necessários, informações adicionais ou de ambos, antes de prosseguir os trabalhos relacionados com a informação defeituosa. Em caso de informações conflitantes entre esta Especificação Técnica e outros documentos de referência do projeto, esta especificação Técnica prevalece. Possíveis alternativas propostas pelo Instalador devem ser apresentadas separadamente para aprovação do Cliente.

Esta Especificação Técnica deverá ser complementada, onde aplicável, com os requisitos dispostos nas Especificações Técnicas Gerais – Equipamentos Elétricos e Mecânicos nº 1210-EST-1001-80-10-001.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ 1210-DEP-1630-80-21-001 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-3 – PLANTAS EL. 407,51 E EL. 412,56
- ✓ 1210-DEP-1630-80-21-002 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-3 – PLANTAS EL. 393,96 E EL. 416,21
- ✓ 1210-DEP-1630-80-43-002 ARRANJO ELETROMECÂNICO - EBI-3 – CORTE A
- ✓ 1210-FLX-1630-80-10-001 FLUXOGRAMA DE SISTEMAS AUXILIARES – AR CONDICIONADO – SALA DE COMANDO

3. ESCOPO DE SERVIÇOS

Os serviços descritos deverão incluir o fornecimento dos equipamentos, dos materiais e da mão-de-obra necessários à completa instalação do sistema de ar condicionado indicados nos desenhos de projeto, no memorial descritivo e nas especificações dos equipamentos e materiais, destacando-se os principais itens a seguir:

- ✓ Projeto de detalhamento para fabricação e instalação dos equipamentos e componentes dos sistemas de ar condicionado com envio de desenhos para aprovação formal pelo contratante, incluindo bases de equipamentos, aberturas para passagens de dutos, tubulações enfições, etc.;

- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Controles (01 reserva), completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar tipo “SPLITÃO” com condensador remoto para a Sala de Painéis Elétricos (01 reserva) completo com bateria de reaquecimento para controle de umidade relativa, fornecidas pelo mesmo fabricante do condicionador de ar;
- ✓ 02 condicionadores de ar do tipo “mini-split” para a Copa, do tipo só verão com controle remoto sem fio;
- ✓ Tubulações de cobre com diâmetros conforme recomendação do fabricante do condicionador de ar, isoladas termicamente com material resistente ao ataque dos raios ultravioleta;
- ✓ Rede de duto para insuflação e retorno na Sala de Controles, interligando as unidades evaporadoras com o ambiente ocupado pelas pessoas de dutos para insuflação, retorno incluindo: difusores, grelhas de retorno e registros de balanceamento manual;
- ✓ Isolamento térmico dos dutos de insuflação e retorno de ar dos sistemas de ar condicionado, respeitando os materiais e espessuras definidas adiante;
- ✓ Painéis e interligações elétricas (bandejas e tubos galvanizados, enfições, etc.) para equipamentos e componentes incluídos no escopo de fornecimento, estejam estes externos ou internos aos ambientes condicionados;
- ✓ Tubulações de coleta do condensado acumulado nas bandejas dos condicionadores de ar até o ponto mais próximo a ser identificado durante o detalhamento do projeto;
- ✓ Todo e qualquer suporte para a perfeita instalação de equipamentos, dutos, tubulações de cobre, etc., sempre executado com material galvanizado a fogo;
- ✓ Transformadores elétricos sempre que necessário para alimentar equipamentos e/ou componentes dos sistemas de ar condicionado;
- ✓ Malha de controle tipo “stand alone”, para controle da temperatura e umidade dos ambientes conforme definido anteriormente;
- ✓ Pintura de proteção e acabamento para equipamentos e componentes nas cores a serem determinadas pela contratante;
- ✓ Aterramento elétrico de painéis e equipamentos (interligação com rede geral de aterramento);
- ✓ Balanceamento e testes dos equipamentos e da instalação, para comprovar o atendimento aos requisitos de projeto em cada ambiente, respeitando os procedimentos recomendados pela ASHRAE, inclusive com fornecimento de Relatório de Medições;

- ✓ Manuais de operação e manutenção dos sistemas, contendo todos os catálogos, curvas de seleção com indicação dos pontos de operação e informações necessárias para os serviços de operação e manutenção;
- ✓ Treinamento do pessoal responsável pela operação dos sistemas;
- ✓ Desenhos “as built” da instalação completa (dutos, tubulações, elétrica, controles)
- ✓ Garantia dos equipamentos e da instalação como um todo por um período mínimo de 12 meses da entrega e aceite da instalação.

O fornecimento considera o projeto, fabricação, ensaios, transporte, montagem e instalação de todos os equipamentos e materiais descritos no memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completos, prontos para instalação e montagem imediatas, com todos os dispositivos, materiais e acessórios especificados nos documentos anexos (memorial descritivo, desenhos e especificações dos equipamentos e materiais), bem como os não expressamente especificados necessários ao perfeito funcionamento do sistema no atendimento aos requisitos de projeto.

Os materiais para execução local de dutos de ar e tubulações hidráulicas, energia elétrica, etc., deverão ser fornecidos de modo a facilitar o máximo possível as instalações no canteiro de obras.

3.1 ITENS EXCLUÍDOS

Os itens a seguir relacionados estão excluídos do fornecimento:

- ✓ Fornecedor de energia elétrica trifásica, até os pontos de força a serem indicados durante o detalhamento do projeto;
- ✓ Todos e quaisquer serviços referentes à construção civil, incluindo-se: aberturas e posteriores recomposições na alvenaria e/ou concreto, para passagem dos dutos e bocas, tubulações, eletrodutos, outros e bases de concreto para os equipamentos; etc.;
- ✓ Coordenação e entrosamento da instalação com a arquitetura, decoração e serviços de forro, inclusive marcação na obra dos pontos exatos de localização das bocas de distribuição e retorno de ar;
- ✓ Força e iluminação necessárias durante a instalação;
- ✓ Local fechado para a guarda de ferramentas e máquinas do Instalador;
- ✓ Seguro dos equipamentos, máquinas, ferramentas e todo o material que foi entregue na obra.

4. CÓDIGOS E NORMAS APLICÁVEIS

4.1 APLICAÇÃO DE CÓDIGOS E NORMAS

Todos os equipamentos devem ser projetados, fabricados, acondicionados e transportados de acordo com os requisitos aplicáveis da última edição dos códigos, padrões e normas locais ABNT e com os seguintes códigos:

- ✓ NBR 16401 – 1 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários Parte 1: Projeto das Instalações.
- ✓ NBR 16401 – 2 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico.
- ✓ NBR 16401 – 3 Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários Parte 3: Qualidade do Ar Interior.
- ✓ NBR 05410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ✓ NBR 10152 Níveis de ruído para Conforto Acústico.
- ✓ NBR 14880 Saídas de Emergência em Edifícios – Escadas de Segurança – Controle de Fumaça por pressurização.
- ✓ AABC Associated Air Balance Council.
- ✓ AMCA Air Movement and Control Association International.
- ✓ ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- ✓ ASHRAE American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
 - ✧ Standard 90.1 – 2004 - Energy Standard for Buildings Except Low Rise Residential Buildings.
 - ✧ Standard 62.1 – 2004 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
 - ✧ All other applicable.
- ✓ EN-779 New European Normalization Standard for Coarse and Fine Air Filters
- ✓ PROCEL EDIFICA Regulamentação para Etiquetagem do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos.
- ✓ SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
- ✓ ISA The Instrumentation, System and Automation Society.
- ✓ NFPA National Fire Protection Association.

- ✓ ANSI American National Standards Institute,
- ✓ ASME American Society of Mechanical Engineers,
- ✓ ASTM American Society for Testing and Materials,
- ✓ ARI Air Conditioning and Refrigeration Institute,
- ✓ IEEE International Electrical and Electronics Engineers,
- ✓ ISO Internacional Organization for Standardization,
- ✓ NEBB National Environmental Balancing Bureau,
- ✓ NEC National Electrical Code,
- ✓ NEMA National Electrical Manufacturers Association,
- ✓ IEC International Electrotechnical Committee,
- ✓ UL Underwriters Laboratories Inc.

4.2 NORMAS REGULAMENTARES EMITIDAS PELO MINISTÉRIO DO TRABALHO

- ✓ NR-1 Disposições Gerais.
- ✓ NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- ✓ NR-11 Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
- ✓ NR-12 Máquinas e Equipamentos.
- ✓ NR-13 Caldeiras e Vasos de Pressão.
- ✓ NR-15 Atividades e Operações Insalubres.
- ✓ NR-17 Ergonomia.
- ✓ NR-26 Sinalização de Segurança.

Os critérios de projeto para Sistemas de Utilidades - HVAC deverão ser usados em conjunto com os documentos aplicáveis à fase do projeto.

5. CONDIÇÕES DE CLIMÁTICAS LOCAIS

5.1 LOCALIDADE E CONDIÇÕES DO AR EXTERNO

Os dados climáticos e condições externas são temperaturas de referência do Aeroporto do município de Petrolina-PE utilizados como premissa para o cálculo de carga térmica do sistema de ar condicionado. Para maiores informações ver o documento de Memória de Cálculo de Carga Térmica, anexo à Memória de Cálculo da Estação de Bombeamento EBI-1 (1210-MMO-1630-20-04-002).

6. CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES CLIMATIZADOS

- ✓ Temperatura de Bulbo Seco =23,0 °C ± 3,0 °C
- ✓ Umidade Relativa = UR 50% Sem controle

7. CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

7.1 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S1)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 27,1 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 4,5 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada = 31,6 kW (9,0 TR ou 108.000 BTU/h)

7.2 SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (S2)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 27,1 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 4,5 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada = 31,6 kW (9,0 TR ou 108.000 BTU/h)

7.3 SALA DE CONTROLE (S3)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 8,9 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 0,6 kW
- ✧ Carga Térmica Total Calculada = 9,5 kW (2,70 TR ou 32.400 BTU/h)

7.4 COPA (S4)

- ✧ Carga Térmica: Calor Sensível = 4,5 kW
- ✧ Carga Térmica: Calor Latente = 2,0 kW

✧ Carga Térmica Total Calculada = 6,5 kW (1,85 TR ou 22.200 BTU/h)

8. ENCARGOS DA INSTALADORA

8.1 GENERALIDADES

De modo geral, todo e qualquer material será pormenorizadamente especificado e terão comprovadas as suas propriedades mecânicas e composições químicas, quando a norma aplicada assim exigir.

8.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

O Instalador deverá verificar todas as dimensões, de modo a assumir total responsabilidade sobre os equipamentos fornecidos, provendo os espaços requeridos para a perfeita instalação e manutenção dos mesmos.

Não serão aceitas solicitações de adicionais para serviços extras, necessários ao deslocamento de tubulações e dutos, devido a interferências com a construção civil e demais instalações.

A pressão estática disponível requerida aos condicionadores e ventiladores é também estimada, devendo ser confirmada em função dos equipamentos e acessórios fornecidos e do caminhamento definitivo da rede de distribuição de ar.

A documentação técnica a ser apresentada pelo Instalador deverá incluir mas não se limitar ao seguinte:

- ✓ Projeto de fabricação e montagem detalhado, incluindo-se desenhos dimensionais com características de todos os componentes;
- ✓ Folhas de dados dos equipamentos;
- ✓ Catálogos de todos os equipamentos, materiais e acessórios fornecidos;
- ✓ Certificados de ensaios de tipo de todos os equipamentos ofertados;
- ✓ Relatórios ou boletins dos ensaios de rotina realizados sobre todos os equipamentos fornecidos;
- ✓ Procedimentos de instalação;
- ✓ Procedimentos de teste de funcionamento dos equipamentos, isoladamente e integrados ao sistema;
- ✓ Relatórios ou boletins com os resultados dos testes de campo;
- ✓ Documentação necessária ao treinamento;
- ✓ Manuais de operação e manutenção;

- ✓ Desenhos para transporte, indicando as dimensões máximas de cada embalagem, peso bruto, marcação de pontos de apoio e suspensão, etc.;
- ✓ Desenhos e informações necessárias a adequação de outros trabalhos como construção civil, instalações hidráulicas e instalações elétricas, etc.;
- ✓ Desenhos "conforme construído";
- ✓ Relatórios, boletins e desenhos indicando os resultados do balanceamento e os pontos de medição utilizados.

O Instalador deverá preparar e submeter a aprovação da contratante/fiscalização, lista completa de todos os equipamentos a serem fornecidos, anexando catálogos com informações técnicas, curvas de performance, etc. No mínimo os seguintes desenhos e detalhes:

- ✓ Locais dos condicionadores de ar, conjunto, arquitetura e detalhes;
- ✓ Bases de apoio, com todos os detalhes necessários a instalação;
- ✓ Bases de concreto;
- ✓ Redes de dutos detalhados, conforme manuais da SMACNA;
- ✓ Suportes e fixação da tubulação, dutos e equipamentos;
- ✓ Esquemas elétricos e de distribuição elétrica;
- ✓ Painéis elétricos;
- ✓ Esquema de fiação interna de todos os painéis;
- ✓ Esquemas funcionais;
- ✓ Esquema das régua terminais para a fiação de comando e controle;
- ✓ Fluxogramas de controle com descrição completa de operação;
- ✓ Desenhos contendo detalhes de execução de quaisquer itens não manufaturados e que necessitarão de fabricação específica.

Caberá ao Instalador a orientação e supervisão da execução das aberturas requeridas, indicando à construtora sua localização e dimensões.

Como regra geral, caberá ao Instalador fornecer e aplicar os chumbadores; fornecer as estruturas metálicas auxiliares de suporte e montagem, colarinhos em chapa para Cassetes, conforme indicado nos desenhos de projeto, para ambientes que não possuam forro falso, etc.

Todo equipamento e/ou materiais entregues na obra deverão estar embalados, de modo a assegurar sua integridade e/ou conservação durante a execução da instalação.

Os equipamentos e/ou materiais instalados deverão ser protegidos convenientemente, para evitar que sejam danificados durante o término das obras.

A guarda e proteção dos equipamentos instalados e/ou a instalar até o aceite da instalação será de responsabilidade do Instalador.

A contratante se reserva o direito de não aceitar materiais e/ou equipamentos danificados.

Durante a inspeção final, todos os materiais e/ou equipamentos eventualmente danificados deverão ser reparados ou substituídos, à critério da contratante.

É responsabilidade do Instalador o transporte até o local da instalação, de todos os equipamentos e materiais integrantes do fornecimento.

Todos os volumes deverão ser individuais, com marcações e códigos que possibilitem a identificação de seu conteúdo e seu destino, sem a abertura da embalagem, estes deverão conter ainda indicativo de posição, bem como endereço da contratante. Cada volume deverá ser acompanhado dos respectivos documentos de remessa.

O Instalador será responsável por qualquer dano ou perda de equipamentos ou material, resultante de embalagem inadequada ou imprópria, caso necessário deverá informar a contratante os requisitos mínimos para o armazenamento, fornecendo estimativa da área necessária.

Equipamentos e sensores de controle e as válvulas principais de serviço e controle também deverão ser identificados.

Deverão ser realizados na fábrica sobre cada um dos equipamentos fornecidos, no mínimo os seguintes ensaios de rotina:

- ✓ Capacidade de refrigeração/aquecimento efetiva,
- ✓ Vazão de ar,
- ✓ Pressão estática disponível,
- ✓ Rotação,
- ✓ Isolação elétrica dos motores,
- ✓ Verificação funcional do quadro elétrico, intertravamentos e seguranças,
- ✓ Potência elétrica consumida.

Através destes testes serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto executivo, o adequado e correto funcionamento do equipamento fornecido, incluindo-se o balanceamento dos sistemas de distribuição de ar e água, conforme os princípios estabelecidos pela SMACNA e pelo NEBB, última edição.

O Instalador deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou sub-fornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos a aprovação da contratante/fiscalização.

Quando da realização desses testes, o Instalador se compromete a designar representantes tecnicamente habilitados ao acompanhamento. Os testes serão efetuados sob supervisão técnica da contratante/fiscalização. Todos os materiais e equipamentos necessários aos testes serão fornecidos pela contratada.

Após a realização de cada teste, será elaborado relatório ou boletim correspondente, assinado pelo responsável técnico da contratada. Os relatórios de balanceamento devem incluir desenhos indicando e identificando os locais e posições em que se realizaram as medidas, bem como o confronto com os valores de projeto e os efetivamente verificados após os procedimentos de balanceamento.

Todos os instrumentos usados para os testes e balanceamento deverão ser calibrados, possuindo curva de calibração emitida por entidade reconhecida pelo INMETRO (IPT, IPEI, IMT, etc.).

Não serão aceitas variações acima de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações anexas.

O Instalador deverá providenciar e instalar todo e qualquer dispositivo adicional (chapa perfurada), para permitir o balanceamento da vazão de ar em bocas onde os registros previstos em projeto não se revelarem suficientes para a regulação precisa.

No caso de qualquer material, equipamento ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos, em relação ao previsto nas normas e especificações técnicas, o Instalador será obrigado a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação farão parte integrante dos documentos exigidos para o "aceite final" da instalação.

Devem ser removidos quaisquer vestígios de cimento, reboque e outros materiais. Graxa e manchas de óleo devem ser removidas com solvente adequado. Superfícies metálicas expostas devem ser limpas com escova metálica, removendo todos os vestígios de oxidação ou outras manchas. Retocar eventuais danos ocorridos na pintura dos equipamentos durante a instalação ou transporte.

Todos os pré-filtros devem ser removidos e limpos ou substituídos após os trinta primeiros dias consecutivos de operação.

Após a instalação, o Instalador deverá prever um funcionário responsável na obra para operar a mesma durante uma semana, instruindo o operador/responsável da contratante em todos os detalhes de manutenção e operação.

O Instalador deverá entregar uma relação de peças sobressalentes necessárias ao perfeito funcionamento do sistema pelo período mínimo de dois anos. A relação deverá conter, destacadamente, os materiais provavelmente consumíveis durante as fases de instalação, testes e operação experimental. A relação de sobressalentes deverá se referir sempre a peças individuais e nunca a conjuntos de peças.

Durante o período de garantia dos equipamentos, ocorrendo alguma alteração de projeto que implique na aquisição de novos materiais sobressalentes, a contratada deverá comunicar o fato à contratante para que esta possa devolver os materiais alterados, ser ressarcido ou receber os materiais substituídos em troca.

Para cada item da relação deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- ✓ Nome da peça;
- ✓ Referência de catálogo do fabricante;
- ✓ Equipamento em que é utilizada, indicação de sua posição e quantidade instalada neste;
- ✓ Normas atendidas, número dos certificados de ensaios, catálogos, desenhos, esquemas.

Na ocorrência de defeitos, será interrompida a contagem do tempo de garantia da peça defeituosa, devendo ser reiniciada a partir do momento em que os devidos reparos forem efetuados.

No caso de troca de componente ou equipamento, esse deverá ser garantido por um ano a partir de sua entrada em operação.

Findo o período de garantia, será emitido o "Certificado de Aceitação Definitiva".

O Instalador se compromete a fornecer assistência técnica sempre que solicitado, dentro do prazo máximo de dois dias a partir da solicitação. As despesas decorrentes dessa assistência correrão por conta do solicitante.

8.3 “AS BUILT” / MANUAIS/TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

A Instaladora deverá fornecer o projeto “conforme construído” (*as built*), manuais de operação e manutenção, *data book*, bem como treinar os operadores indicados pela Proprietária. A Instaladora deverá manter um profissional qualificado no campo durante um período de um mês para acompanhar e orientar os operadores, sendo responsável pela operação do sistema. O período de um mês terá início após a aceitação técnica da instalação para validação. Durante este período a contratada será responsável por todos os itens consumidos durante a operação do sistema tais como, filtros, óleo, materiais de consumo etc. mesmo em caso de despesas oriundas de falha de operação. No *data book* a ser fornecido deve constar as Folhas de Dados completas, catálogos, manuais de operação e manutenção de todos os equipamentos, uma cópia do projeto *as built*, planilhas de testes preenchidas e

assinadas, certificados de calibração dos instrumentos, certificados de garantia, bem como toda e qualquer informação adicional importante para a operação e manutenção do sistema.

9. ENCARGOS DA PROPRIETÁRIA

- ✓ Execução de bases (a ser detalhada pelo Fornecedor e aprovada pelo Cliente).
- ✓ Trabalhos de alvenaria, carpintaria, aberturas e recomposições no telhado.
- ✓ Ponto de força, água e esgoto sanitário no canteiro de obras.
- ✓ Alimentação elétrica dos quadros elétricos dos equipamentos.
- ✓ Fornecimento de ralos.

10. GARANTIA

A Instaladora deve garantir os equipamentos por ela fornecidos e instalados, pelo prazo de 01 (um) ano a contar da entrega formal da obra, contra defeitos de fabricação e/ou montagem. Esta garantia deverá ser total, contra quaisquer defeitos de qualidade, projeto, fabricação, instalação e acessórios.

Em casos de defeitos abrangidos pela garantia, dentro do prazo estabelecido acima, em que haja necessidade de troca ou reparo de equipamentos/peças ou acessórios, o transporte dos componentes até as dependências do instalador/fornecedor ou para a obra ficam sob a responsabilidade da empresa Instaladora, bem como os custos de mão-de-obra, materiais, despesas de viagens e estadia da mesma.

Esta garantia se estende a todos os parâmetros de projeto especificados neste documento, ou seja, todos os parâmetros de projeto devem ser alcançados sem exceções como temperatura, umidade, controle de contaminantes, gradientes de pressões, fluxos de ar, contagem de partículas etc. Não caberá recurso sob alegação de não conformidade ou inconsistência no dimensionamento do sistema uma vez que a empresa é responsável pelo projeto executivo e suas premissas de cálculo.

11. EQUIPAMENTOS/ACESSÓRIOS

11.1 EQUIPAMENTOS

11.1.1 Condicionadores de Ar (Splitão)

Os materiais empregados neste equipamento devem atender às normas ASTM, não sendo aceito o emprego de materiais classificados como SAE ou “Aço Comercial”.

Todas as soldas deverão ser executadas, obedecendo ao especificado no ASME IX.

Os parafusos e porcas devem ser conforme ASTM-A-193-B7 e A-194-2H, cadmiados e bicromatizados.

Esta especificação técnica deve ser complementada pela folha de dados, sendo que nos aspectos técnicos conflitantes a folha de dados prevalecerá sobre esta especificação.

Gabinete

O Gabinete deverá ser executados em estruturas de aço carbono, bitola mínima 18, dobrada e soldada, provida de painéis removíveis construídos em chapa de aço carbono bitola mínima 16, estampada, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento.

Internamente deverá ser revestido com material isolante termo acústico, incombustível, não higroscópio, rigidamente fixado aos painéis.

Ventiladores

Os ventiladores deverão ser centrífugos, dupla aspiração, e rotor com pás curvadas para frente do tipo “sirocco”, balanceado estática e dinamicamente.

O acionamento deverá ser indireto por polias ajustáveis e correias em “V” acopladas ao motor elétrico.

Motor

Assíncrono, de indução, classe de proteção mínima IP-54 conforme ABNT, isolamento classe B, fator de serviço 1,15.

Compressores

Os compressores deverão ser do tipo SCROLL fornecido com válvulas de serviço na sucção e descarga.

Quando a capacidade do condicionador for superior a 7,5 TR deverá possuir 02 (dois) compressores.

Evaporador

A serpentina deverá ser dimensionada para obter o superaquecimento adequado, sendo dimensionado um evaporador por compressor.

Deverá ser prevista uma bandeja de recolhimento de água condensada no evaporador, sendo a mesma tratada contra a corrosão e isolada termicamente.

Condensador de Ar Remoto

A serpentina e o(s) ventilador(es) deverão ser instalados em gabinete metálico com tratamento contra corrosão próprio para instalação ao tempo.

Circuito Frigorífico

Todos os componentes do circuito deverão ser interligados por tubos de cobre sem costura.

O fluxo refrigerante deverá ser controlado por meio de válvulas de expansão termostática e distribuidor.

A linha de líquido deverá ser provida de filtro secador, visor de líquido e válvulas solenoides para recolhimento de gás.

Para os condensadores remotos, as tubulações deverão ser também em cobre sem costura, com barras rígidas. As tubulações deverão ser isoladas termicamente com borracha elastomérica, dotadas de barreira de vapor. Internamente aos ambientes, e quando aparente, esta tubulação deverá ser revestida com alumínio liso, espessura 0,5 mm.

Filtro de Ar

Deverá ser fornecido filtro de ar na entrada do evaporador conforme especificado na folha de dados.

Controles e Proteções

Deverão ser fornecidos pressostatos de alta e baixa para o circuito frigorífico e pressostato de óleo para o compressor.

Cada condicionador de ar deverá possuir termostato eletrônico de simples ou duplo estágio, dependendo do número de compressores, para controle do funcionamento dos mesmos.

O painel elétrico deverá conter todos os dispositivos de força, comando e sinalização, além de possuir bornes para interligação de chaves de fluxo de ar e água e termostatos.

Caixa Plenum para Insuflação (Sala de Painéis Elétricos)

A caixa deverá ser totalmente estanque, desmontável, fornecida pelo fabricante do condicionador de ar.

Deverá conter porta de inspeção e remoção dos elementos filtrantes.

A conexão da caixa com o gabinete deverá ser por flanges, fixada por parafusos, possuindo juntas de vedação de material atóxico, incombustível.

- ✓ Aquecimento
- ✓ Conforme folha de dados
- ✓ Umidificação
- ✓ Conforme folha de dados
- ✓ Testes

Quando o equipamento for instalado e posto em operação deverá ser emitido um relatório de testes contendo no mínimo os seguintes dados:

- ✓ Vazões de ar/pressões;
- ✓ Temperaturas de entrada e saída de ar e água;
- ✓ Atuação de controles e segurança (pressão e temperatura);
- ✓ Consumo elétrico de motores e tensões;
- ✓ Rotação dos ventiladores;
- ✓ Pressões de operação dos compressores;
- ✓ Nível de ruído.

Acessórios

Devem ser previstos como mínimo, os seguintes acessórios:

- ✓ Olhais de içamento (se necessário);
- ✓ Placas de identificação, em aço inoxidável;
- ✓ Orelhas de aterramento para cada base do equipamento, em aço inoxidável;
- ✓ Todos os acessórios indicados nas folhas de dados.

Pecas Sobressalentes

Recomenda-se como parâmetro mínimo:

- ✓ Rolamentos
- ✓ Correias
- ✓ Parafusos, Porcas
- ✓ Filtros

Características Técnicas: Conforme Folha de Dados.

11.1.2 Condicionadores de Ar (Mini-Split)

Unidade Evaporadora (Gabinete)

O tipo de gabinete deve levar em consideração as dimensões do ambiente bem como as facilidades de instalação e recolhimento do condensado das bandejas.

Unidade Condensadora (Gabinete)

Construído em chapa e perfis de aço galvanizado ou aço seguido de fosfatização, devidamente protegidos contra corrosão. Deverá ser preparado para instalação em ambiente industrial sobre a laje da sala elétrica, pintado conforme padrão do fabricante.

Ventiladores

Serão do tipo axial, de pás fixas, construídas em alumínio ou plástico. O conjunto deverá ser balanceado estática e dinamicamente.

Serpentina

De construção similar a serpentina do evaporador, e próprias para instalação em ambiente industrial.

Compressores

Serão do tipo "scroll", operando com refrigerante R-22 ou, preferivelmente, R-134a.

Os compressores serão montados sobre coxins atenuadores de vibração e equipados individualmente com:

Circuitos Frigorígenos

Serão construídos em tubos de cobre sem costura, isolados termicamente montados em suportes galvanizados, alinhados e respeitando o dimensionamento e outras recomendações do fabricante:

- ✓ Manter as inclinações exigidas para prover o retorno de óleo ao compressor;
- ✓ Fornecer e instalar "sifões" em todas as linhas verticais;
- ✓ No corte a frio dos tubos, evitar o estrangulamento no ponto de corte;
- ✓ Eliminar as rebarbas de corte, impedindo que as aparas caiam no interior dos tubos;
- ✓ As curvas deverão ser executadas com "curvador" adequado para cada bitola de tubo, evitando-se o estrangulamento e enrugamento das paredes dos tubos;
- ✓ No caso de se utilizar peças pré-fabricadas, usar curvas de raio longo, evitando o uso de cotovelos;
- ✓ Verificar se as paredes dos tubos estão limpas e isentas de impurezas e umidade;
- ✓ Evitar a permanência dos tubos em locais onde possam ser danificados, mantendo suas extremidades sempre vedadas;
- ✓ A fiscalização, a seu critério, poderá exigir a substituição de tubos onde constatados pontos de estrangulamento.

Isolamento Térmico

“As interligações frigoríferas deverão ser isoladas termicamente com espuma elastomérica, espessura 1½”.

Características Técnicas: Conforme Folha de Dados.

Informações Gerais

As serpentinas de evaporação e condensação devem ser confeccionadas em tubos de cobre sem costura e com aletas de alumínio revestidas contra atmosfera agressiva quando especificado.

Os motores expostos ao tempo devem ser blindados com rolamento de lubrificação permanente.

Compressores balanceados estática e dinamicamente, de operação silenciosa, devendo ser protegidos contra sobrecarga e temperaturas acima do limite aceitável. O circuito frigorífico deve apresentar todos os componentes de segurança, tais como filtro secador, pressostato de alta e baixa, resistência de cárter e demais componentes que se fizerem necessários. O quadro elétrico da unidade deve conter todos os dispositivos de proteção e serem adequados para operarem ao tempo.

O Fornecedor deverá apresentar o memorial de cálculo de carga térmica considerando a área efetiva dos ambientes, ocupação, calor gerado pelos equipamentos e demais fontes de calor como iluminação, insolação etc. O cálculo deve destacar não só a carga térmica, mas indicar claramente o fator de calor sensível e a vazão de insuflamento requerida.

O Fornecedor deve apresentar folha de dados de equipamentos completa para aprovação. Na folha de dados deve estar claro que tanto a capacidade mínima requerida deverá ser atendida como a vazão mínima de insuflamento compatível com o fator de calor sensível.

O Fornecedor só poderá iniciar a aquisição dos equipamentos e os serviços de instalação após a aprovação do projeto.

12. DUTOS DE AR

Início dos Serviços

Desenhos

Antes de iniciar os serviços de fabricação e instalação de dutos de ar condicionado deve ser assegurado que o desenho construtivo está atualizado, aprovado e compatibilizado com todas as interferências de outras disciplinas.

Fabricação

Os dutos deverão ser pré-fabricados em máquinas "lockformer", flangeados, reforçados com barra "Z" por sistema de flangeamento com sistema de fechamento TDC e perfil PWI em chapa de aço galvanizado, nas bitolas e formas construtivas de acordo com as exigências relativas as respectivas classes de pressão e grau de vazamento, com bitolas SMACNA.

Os trechos de dutos do sistema de ar condicionado instalados nos mezaninos técnicos deverão ser rechapados após aplicação do isolamento térmico.

Antes de começar a fabricação dos dutos deve ser feita uma análise de interferências e uma vistoria no local da montagem para detectar eventuais interferências ou discrepâncias com o desenho.

Para dutos retos aparentes fazer as laterais reforçadas, através de dobras diagonais tipo Diamante.

Para joelhos deverão ser utilizado veias de acordo com os requisitos da SMACNA.

Destacamos os seguintes detalhes baseados na edição de janeiro de 1995 do manual acima referido:

- ✓ Dutos de secção retangularCapítulo 2
- ✓ Sustentação de dutos direto em lajes ou paredes Fig. 42/44/46/47
- ✓ Cotovelos e curvas Fig. 22
- ✓ Veias defletoras para cotovelos e curvas..... Fig. 23/24/25/26
- ✓ Ramais Fig. 27
- ✓ Conexões..... Fig. 28
- ✓ Transições..... Fig. 29
- ✓ Obstruções Fig. 210
- ✓ Dampers Fig. 214 e 215
- ✓ Conexões de grelhas e difusores Fig. 216
- ✓ Ramais para difusores Fig. 2-17

Na construção dos dutos deverão ser observadas, além das especificações e detalhes dos desenhos, as seguintes exigências:

- ✓ Todas as curvas serão completadas com veias defletoras;
- ✓ Todas as transformações devem ter relação entre o comprimento e a variação de seção superior a 4:1 em casos de transformação para um único lado, e superior a 2:1 em transformações para dois lados;
- ✓ Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosão;

- ✓ Todas as juntas deverão ter bom acabamento e ser vedadas com massa plástica, de modo a se obter um sistema o mais estanque possível.

Aplicação do Silicone

Após a limpeza das peças todas as frestas e aberturas deverão ser cuidadosamente vedadas com silicone antifungo tipo Rhodia 666. O excesso de silicone deverá ser removido a fim de se obter uma superfície de vedação lisa.

Montagem

Instalação dos Dutos

Marcar os pontos de fixação e colocar os dispositivos de ancoragem (chumbadores Omega). Só serão aceitas fixações à pólvora (pistola Walsyva) com autorização prévia da Proprietária.

Os chumbadores e tirantes deverão ter os seguintes diâmetros:

- ✓ para dutos com largura até 600 mm: Ø 1/4"
- ✓ para dutos maiores: Ø 3/8"

Proceder com a montagem dos trechos de dutos removendo sempre a proteção plástica antes da conexão dos trechos de dutos. A proteção só poderá ser removida no instante da montagem e desde que não haja geração de pó junto a mesma durante a montagem.

Nos finais de expediente ou paralisação de serviço proteger as aberturas das redes de dutos com folhas plásticas, para evitar a entrada de sujeiras e/ou insetos. O trecho final do duto deverá ser mantido sempre fechado enquanto não houver serviço de montagem.

Os suportes não deverão em hipótese alguma danificar a rede de dutos e isolamento térmico.

Isolamento térmico

O isolamento térmico só deverá ser instalado após a realização dos testes de vazamento da rede de dutos e a efetiva comprovação do vazamento da mesma.

Material (Manta)

Manta de lã de rocha aglomerada com material termo-isolante conforme especificações da ABNT EB-329, EB-330 ou EB-376. Espessura das mantas de 25 mm, revestido no lado externo com uma película de alumínio com reforço.

Fita de vedação

Fita de alumínio autoadesiva com uma largura de 50 mm.

Rechapeamento

Todos os dutos aparentes dos pisos técnicos dos prédios deverão ser rechapeados após a conclusão da aplicação do isolamento nos dutos.

Para o rechapamento deverá ser usada chapa de aço galvanizada bitola 26 (espessura 0,5mm).

Para fixação do rechapamento deverão ser usados parafusos autoatarrachantes bicromatizados Ø 1/8" x 3/8" ou rebites POP 3,2 x 12 mm de alumínio. Em hipótese alguma os furos para fixação dos parafusos ou rebites poderão danificar o duto.

As chapas de rechapamento deverão ser fixados em perfis tipo "Z" de acordo com o desenho de Detalhes Padrão.

Para os dutos não rechapados deverão ser fornecidos e instalados cantoneiras #26 nos quatro cantos do duto para não permitir a diminuição da espessura do isolamento pelas fitas plásticas utilizadas na fixação do isolamento.

Componentes da rede de dutos

Materiais como madeira e papelão são proibidos. A Instaladora deverá apresentar os desenhos de detalhes de montagem dos componentes para aprovação antes do início da montagem. Os detalhes tais como difusores, grelhas dampers, deverão ser baseados no caderno de detalhes, adequando-os ao material fornecido e ao detalhe de alvenaria / divisória / forro da planta. Todos os ramais de dutos deverão ser providos de registro de controle posicionados em local de fácil acesso.

Os dutos devem ser providos de portas de inspeção com espaçamentos e dimensões capazes de permitir a inspeção e uma completa limpeza interna do duto. Utilizar porta de inspeção com dimensões mínimas de 30 x 60 cm. O espaçamento entre portas de inspeção deve ser menor ou igual a 4 m para trechos retos e antes de curvas e acessórios. O acesso as portas de inspeção deve ser mantido permanentemente desobstruído.

Grelhas e Difusores de Insuflamento e Retorno

As grelhas e os difusores de ar deverão ser fabricados em perfis de alumínio extrudado com acabamento em anodizado na cor especificada pela Proprietária de acordo com as recomendações do proprietário, providos de registros de regulação tanto para insuflamento como para retorno.

Os tipos e modelos estão indicados nos desenhos, e determinados pelo código do fabricante de referência.

Registros de Regulação de Vazão

Fornecidos em chapa de aço galvanizado ou perfis de alumínio, flangeados, possuindo lâminas de perfil aerodinâmico, de fechamento convergente, alavancas de acionamento com indicação de posição, dispositivo de travamento e eixos assentados sobre mancais em náilon.

Tomadas de Ar Exterior

Dotada de tela metálica para proteção, damper para regulagem do volume captado, veneziana exterior em alumínio anodizado e filtro classe G1 da ABNT.

13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Estão disponíveis para o que forem necessárias as seguintes tensões, com as respectivas faixas de variação nos terminais do equipamento.

380 VCA, 60 Hz, sistema trifásico estrela aterrado, fornecido com uma variação de tensão de 342 a 418 V, para acionamento de motores.

220 VCA, 60 Hz, monofásico, fase-terra, fornecido com uma variação de tensão de mais ou menos 10%, para alimentação de aquecimento e iluminação interna e, eventualmente, tomada.

125 VCC, não aterrado, com as seguintes faixas de variação de tensão:

- ✧ Circuitos de fechamento, controle e alarme:90 - 140 VCC.
- ✧ Circuitos de abertura:

Em casos especiais em que seja necessária a utilização de tensões diferentes das padronizadas para determinados equipamentos, estas deverão ser obtidas através de transformadores auxiliares intermediários fornecidos pelo FORNECEDOR nas condições e capacidade adequadas, desde que seja aprovada sem qualquer custo adicional quanto aos equipamentos.

Todas as cargas elétricas para os condicionadores de ar deverão ser alimentadas em 220 V / 2F / 60 Hz ou 380 V / 3F / 60 Hz, conforme folhas de dados de cada unidade.

Quadros Elétricos

Os quadros elétricos deverão ser projetados e construídos de acordo com a Norma NBR.IEC 60.439-1 – Conjunto de Manobras e Controle de Baixa Tensão.

Quadros Elétricos dos Condicionadores.

Os quadros elétricos dos condicionadores deverão ser instalados conforme indicado no projeto elétrico.

Deverão ser constituídos, no mínimo, dos seguintes componentes:

- ✓ Disjuntor tripolar termomagnético geral com caixa moldada, com abafador de arco voltaico, barra comum de disparo interna, contatos em liga de prata-tungstênio, mecanismo de disparo independente de controle manual e bornes para cabos de energia na entrada e saída, para desligamento rápido com comando na parte externa.

- ✓ Disjuntor tripolar termomagnético com características idênticas ao disjuntor geral, para alimentação de cada motor.
- ✓ Contatores magnéticos trifásicos de força para cada motor.
- ✓ Reles de sobrecarga, trifásicos, para cada motor.
- ✓ Fusíveis tipo Diazed para proteção do Comando.
- ✓ Botoeira com botão liga e botão desliga para acionamento de cada equipamento
- ✓ Ponto de aterramento do conjunto.
- ✓ Lâmpada de sinalização de “painel energizado”.
- ✓ Lâmpada de sinalização de sistema acionado.
- ✓ Régua de bornes numerada.
- ✓ Tomada de serviço 220 V
- ✓ Disjuntor monopolar para proteção da tomada de serviço.
- ✓ Barramento em cobre eletrolítico para neutro.
- ✓ Barramento em cobre eletrolítico para terra.
- ✓ Plaquetas de acrílico para identificação do quadro elétrico, luzes de sinalização, botões tomadas de serviço, e demais componentes instalados na porta do quadro elétrico.

Toda a fiação deverá ser identificada com anilhas plásticas, contendo códigos alfanuméricos, de acordo com o esquema elétrico do equipamento, e conectado aos bornes numerados, acima citados.

Os cabos de circuitos de força deverão ser do tipo G-SETTE da Prysmian ou similar.

Projeto dos quadros

Deverá ser emitido um Diagrama Elétrico para cada quadro, que deverão ser enviados para aprovação prévia antes da fabricação dos quadros elétricos. Os projetos deverão ser enviados em quatro copias sulfite e uma cópia em arquivo magnético. Os quadros deverão conter em seu interior um envelope plástico com uma cópia do Diagrama Elétrico.

As interligações elétricas entre os painéis e os equipamentos deverão obedecer às seguintes especificações:

Distribuição elétrica

As instalações deverão ser projetadas e instaladas de acordo com a NR 10 – Segurança, Instalações e Serviços em eletricidade.

Todos os cabos de força deverão ter isolamento 0,6/1kV

14. TUBULAÇÃO FRIGORIGENA

Material

Será em cobre fosforoso sem costura, desoxidado, recozido, conforme norma ASTM B88, espessura tipo L, devendo a parte interna estar limpa, seca e livre de corrosão.

Tubos e Conexões

Devem possuir dimensões de acordo com as especificações do fabricante, observando os comprimentos equivalentes. A tubulação deverá ser de preferência sem emendas de solda. Para conexão das tubulações entre as unidades internas e externas, devem ser usados sistemas de flanges e porcas curtas. As soldas serão com liga de prata e pintadas com esmalte epóxi preto.

Isolamento

As tubulações de refrigerante serão isoladas com mangueiras de espuma elastomérica, com espessura de 9 mm para linhas de líquido e 19 mm para as linhas de gás, Referência Armacell. Os trechos externos (ao tempo) serão isolados com mesmo material recobertos por manta aluminizada.

Fixação e Suporte

Para fixação e suporte das tubulações devem ser usadas braçadeiras para tubo. Nas passagens através de paredes, as tubulações devem ser revestidas de mangueira de borracha esponjosa, e tubo galvanizado, formando uma bucha.

Drenagem

Os drenos dos condicionadores devem ser interligados em rede a ralos sifonados por meio de tubos de PVC roscáveis na bitola de 3/4", isolados com mangueira de espuma elastomérica.

15. REQUISITOS ESTRUTURAIS

O Fornecedor deverá fornecer todo o layout dimensional do equipamento contendo informações de carga necessárias, nivelamento e rugosidade da superfície do piso para o projeto das fundações que receberá os equipamentos de ar condicionado.

16. SISTEMA DE CONTROLES

Tipo analógico, convencional

O sistema deverá executar, como mínimo, as funções estabelecidas no memorial descritivo, de modo a obter-se a operação automatizada do sistema de ar condicionado, tornando o seu funcionamento seguro e econômico.

O sistema deverá ser completo, com todos os componentes necessários para satisfazer a sequência operacional e de segurança da instalação, incluindo-se:

- ✓ Sensores de temperatura, umidade;
- ✓ Atuadores de válvulas, dampers, caixas de volume variável, etc.;
- ✓ Controladores;
- ✓ Indicadores e visores;
- ✓ Painéis, fiação e eletrodutos.

Características gerais complementares:

- ✓ Todos os controladores, indicadores e visores deverão ser agrupados em painel específico a ser instalado junto ao gabinete dos painéis elétricos;
- ✓ Religamento automático, temporizado, nos retornos de energia elétrica;
- ✓ Deverá possuir chave manual/automático, via painel elétrico, de forma que o sistema possa operar, ainda que com controle precário, em caso de pane do controlador.

O sistema deverá ser instalado e regulado por técnicos credenciados pelos fornecedores dos equipamentos, sendo exigido o atestado de credenciamento antes do início da montagem.

O contratado deverá submeter à aprovação da contratante e/ou da fiscalização o diagrama detalhado contendo todos os controles, eletrodutos e fiação, anexando memorial descritivo das mesmas e respectivas funções.

17. REQUISITOS DE NÍVEL SONORO

Geral

A pressão de emissão sonora deverá ser de 80 dBA (ref. 20 mPa) do equipamento especificado a 1 m ou mais do revestimento da máquina, utilizando procedimentos de testes designados.

Cinco (5) dB serão adicionados ao nível sonoro da curva ponderada "A" antes de compará-la ao requisito acima, se quaisquer bandas de oitava ou de terceira oitava da mesma curva excederem a média geométrica de seus vizinhos por mais de 5 dB.

Procedimento de Teste

Série ISO 3740, “Determinação dos Níveis de Potência Sonora de Fontes de Ruído”, ou ISO 11200, “Ruído Emitido por Máquinas e Equipamentos”, ou outro procedimento reconhecido ou norma específica do equipamento a ser testado. Quando tal procedimento e/ou norma existir, a este será dada preferência.

Valores de emissão de ruído deverão ser informados e obtidos para a condição operacional que gera o mais alto nível de ruído que normalmente ocorre e deverá ser medido com o equipamento carregado e durante sua operação.

Informação de Nível Sonoro

O nível de pressão sonora de emissão deverá ser informado de acordo com a ISO 4871, “Declaração e Verificação de Valores de Emissão de Ruído de Máquinas e Equipamentos”.

Além disso, a potência sonora da banda de oitava ou da terça de oitava não ponderada ou os níveis de pressão sonora deverão ser fornecidos.

Quando quer que o nível de potência sonora seja informado, será convertido para nível de pressão sonora a 1 m, subtraindo 10 dB, a não ser que um sistema de conversão, baseada na área do entorno do equipamento, seja fornecido. Na maioria dos casos, os dados de pressão sonora a distância são utilizados pelas normas anteriormente citadas para calcular os níveis de potência sonora.

Controle e Certificação de Nível de Ruído

Onde medidas de controle forem necessárias para atender ao requisito acima, deverão ser cotadas como itens separados para aprovação do Cliente e/ou do engenheiro responsável e suas eficiências deverão ser fornecidas. Fechamentos deverão ser evitados sempre que possível.

O Fornecedor deverá documentar e certificar os níveis de pressão e potência sonoras durante a etapa de aprovação de documentos. Uma declaração de emissão certificada de acordo com a ISO 4871 é preferível. Estas informações deverão constar nos desenhos.

18. PINTURA

Os serviços de pintura de retoque dos componentes da instalação serão de responsabilidade do Fornecedor e compreenderão:

- ✓ Todos os equipamentos e componentes da instalação;
- ✓ Os equipamentos e materiais que serão entregues com pintura de fábrica serão revisados, devendo sofrer retoques nos casos de eventuais danos, com a especificação da tinta original.

19. REQUISITOS DE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

Geral

As proteções projetadas para os Códigos e Padrões vigentes, devem ser instaladas para evitar ferimentos nos funcionários.

Mínimas proteções requeridas:

- ✓ Proteção do ponto de operação;
- ✓ Proteção de partes móveis;
- ✓ Proteção de partes giratórias e transmissão de força;
- ✓ Proteção de partes quentes;
- ✓ Proteção contra projeção de particulados;
- ✓ Proteção de ferramentas;
- ✓ Sistema de detecção de risco de colisão entre máquinas;
- ✓ Sistema de Detecção e Combate a Incêndio interligado ao sistema de controle da planta.

20. MONTAGEM E TESTES

Dimensões Críticas

Todas as dimensões críticas deverão ser checadas antes do embarque. Todos os equipamentos auxiliares deverão ser montados e todas as partes móveis testadas de acordo com os procedimentos-padrão do fabricante. Antes da desmontagem, todos os componentes deverão ser marcados conforme diagrama de montagem para facilitar a montagem no local. O Fornecedor deverá descrever a extensão da montagem no local.

Montagem do Equipamento

Tendo em mente as limitações logísticas, todo equipamento deve ser embarcado com o máximo possível de peças montadas. O Cliente / Proprietária deverá ser consultada antes do envio de peças grandes e/ou pesadas.

Pré-Montagem

Todos os sistemas que possuam óleo hidráulico e lubrificação deverão ser pré-montados e pré-alimentados para serem testados no tocante às pressões máximas e movimentações ao máximo.

Componentes do Sistema de Controle

Quando da opção do Cliente, componentes do sistema de controle providos pelo Fornecedor deverão ser submetidos ao Teste de Aceitação de Fábrica (FAT) com a presença de um representante nomeado pelo cliente, de acordo com procedimentos de teste que possam ser submetidos pelo Fornecedor e revisados pelo Cliente. Todos os sinais de entrada / saída e as funções de controle deverão ser simulados. Caso seja necessário, os componentes deverão ser submetidos a testes de integração com o projeto do Sistema de Controle da Planta.

O Fornecedor deverá submeter um procedimento para Teste de Aceitação no Local que estará sujeito a revisão e aceitação por parte do Cliente. Itens como isolamento, energização, verificação de software, etc. deverão ser incluídos no procedimento, onde aplicável.

21. EMBARQUE, CONSTRUÇÃO, COMISSIONAMENTO E TREINAMENTO

Embarque (Acondicionamento e Identificação)

Os equipamentos devem estar secos, perfeitamente limpos e livres de qualquer material estranho antes de qualquer procedimento de acondicionamento.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra corrosão.

Todas as aberturas roscadas devem ser fechadas com “plugs”.

O equipamento deve ser cuidadosamente embalado com o objetivo de se evitar avarias durante o transporte. Em particular, peças frágeis ou usinadas deverão ser especialmente protegidas contra oxidação ou choques de qualquer espécie. A embalagem deve ser adequada ao tipo de transporte a ser empregado (terrestre/ aéreo / marítimo), incluindo-se os transportes locais na obra (trans pallets / guindastes / munch etc.).

Todas as embalagens devem ser identificadas através da indicação clara da ordem de compra, número do item, Cliente / Proprietária, obra, peso completa do componente mais embalagem, posição de transporte, cuidados especiais e recomendações de transporte. A identificação deverá ser feita a tinta na própria embalagem ou indicada em papel plastificado e fixado na própria embalagem de modo a evitar perda ou danos à identificação durante os procedimentos de transporte.

Se for necessária a separação na unidade em várias partes, considerando o transporte, cada uma das partes deve ser tratada como equipamento independente, respeitando todos os itens descritos acima e identificada individualmente. Com o objetivo de se prevenir erros de montagem a identificação deverá adicionalmente explicitar claramente qual o componente embalado e a que equipamento pertence.

O transporte do equipamento para o local da obra sem atender aos requisitos acima, só poderá ser realizado com autorização do Cliente.

Placas de identificação

Cada equipamento fornecido deve estar devidamente identificado com uma placa gravada em relevo, posicionada em local de fácil acesso e visualização, o contendo no mínimo as seguintes informações:

- ✓ Cliente / Proprietária;
- ✓ Projeto;
- ✓ Fornecedor;
- ✓ Número do item ou serviço;
- ✓ Número da ordem de compra;
- ✓ Ano de fabricação / modelo / nº de série;
- ✓ Peso vazio, operação e teste;
- ✓ Principais dados de operação e projeto (carga térmica, vazões, pressão, temperatura, consumo elétrico, etc.).

Supervisão de Construção, Testes e Comissionamento

O Fornecedor deverá disponibilizar pessoal qualificado para supervisionar a instalação, montagem do equipamento e testes necessários para o perfeito funcionamento do mesmo. As políticas de despesas do Fornecedor deverão constar na proposta. O Cliente / Proprietária e/ou seu representante e quaisquer autoridades que possuam jurisdição sobre o equipamento deverão testemunhar todos os testes.

Todos os sistemas de ventilação e ar condicionado da planta serão Comissionados, cabendo ao Fornecedor o acompanhamento de todos os testes.

22. RESPONSABILIDADE

A Instaladora assumirá a responsabilidade pelo Projeto, cabendo a mesma revisar todos os cálculos de carga térmica, dimensionar a rede de dutos, selecionar os equipamentos e apresentar o projeto executivo, "conforme construído" e demais documentos citados nesta especificação. Não será aceito qualquer tipo de isenção de responsabilidade oriunda de problema de projeto. Caso a instaladora detecte qualquer inconsistência ou irregularidade no projeto da Projetista, a mesma deverá se manifestar antes de qualquer atividade relacionada o obra como compra de material, instalação etc.

[illegible]

[illegible]

Projeto de Integração do Rio São Francisco – Projeto Executivo – Lote A
Especificações Técnicas - Sistema de Ar Condicionado
Anexo III

ENGECORPS
885-MIN-ISF-ET-E1567
1210-EST-1601-80-10-011

CONDIÇÕES EXTERNAS: TBS =33,3°C; TBU=25,6°C																						
LOCAL	AMBIENTE	ÁREA	VOLUME	CONDIÇÕES RESULTANTES DOS CÁLCULOS				CARGA TÉRMICA - AR CONDICIONADO					EQUIPAMENTO DE AR CONDICIONADO									
		m²	m³	TBS	TBU	UR	PRESSÃO	SENSIVEL	LATENTE	TOTAL	INSUFLAÇÃO	AE	QUANTIDADE	CAPACIDADE	INSUFLAÇÃO	AR EXTERNO	TIPO	CONSUMO ESTIMADO	AQUEC. / REAQUEC.	FILTROS	CAIXA PLENUM	
1630 EBI-3																						
	SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS (2x)	127,8	472,9	23 ±3,0 °C	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	27100 W	4500 W	9,0 TR	7920 m³/h	475 m³/h	02 (01 reserva)	9 TR	7920 m³/h	475 m³/h	splitão com gás ecológico e condensador remoto, montado sobre a laje de cobertura.	15 kw (cada)	-	G4 +F5	sim	
	SALA DE CONTROLE	43,3	160,2	23 ±3,0 °C	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	8900 W	600 W	3,0 TR	2715 m³/h	55 m³/h	02 (01 reserva)	3 TR	2715 m³/h	55 m³/h	splitão com gás ecológico e condensador remoto, montado sobre a laje de cobertura.	5 kw (cada)	3 x 3 kw	G4 +F5	não (rede de dutos para: insuflação + retorno +TAE)	
	COPA	13,7	50,7	23 ±3,0 °C	-	50% Sem controle	0 e/ou N.A.	2250 W	1000 W	1,85 TR	1100 m³/h (Total)	160 m³/h	02 efetivos	1,85 TR	1100 m³/h (Total)	160 m³/h	mini-split (piso-teto) com unidade condensadora montada na laje de cobertura.	1,5 kw (cada)	ciclo reverso	padrão fabricante	-	
NOTAS:																						
1. O Instalador de ar condicionado deve considerar que haverá 01 ponto de força sobre a laje de cobertura, para alimentação dos equipamentos. Portanto a partir deste ponto toda a infraestrutura, cabos, painéis, etc..., pertencentes ao ar condicionado, será de responsabilidade da empresa instaladora do sistema de ar condicionado.																						
2. O condensado acumulado nas bandejas dos equipamentos de ar condicionado deverá ser conduzida até os pontos a serem indicados pelo contratante.																						
3. Na Sala de Controle, o equipamento de reserva deve ser acionado automaticamente sempre que houver parada do equipamento principal, devendo o Instalador providenciar todo e qualquer dispositivo(s) nos equipamentos para evitar a recirculação do ar pela unidade evaporadora.																						
4. O gas refrigerante a ser proposto deve ser ecologicamente apropriado.																						
5. Os condicionadores de ar que atendem à Sala de Controle, devem ser fornecidos com atenuadores de ruído, selecionados em função do equipamento selecionado, projeto dos dutos objetivando atender aos níveis máximos recomendados pela NBR 16.401.																						
6. A reposição de ar externo deve ser feita somente para a Sala de Controle, empregando registro de regulagem e filtro classe G4+F5																						