ANEXO TÉCNICO

TCE

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE GOIÁS

PROJETO DE AR-CONDICIONADO

MARÇO/2009

1.0 – OBJETIVO

Esta especificação técnica tem como objetivo definir o tipo de Sistema de Ar Condicionado Central / Ventilação e Exaustão a ser instalado no Edifício Sede do TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE GOIÁS, situado a Av. Ubirajara Berocan Leite na Gleba da antiga fazenda Retiro, Goiânia / GO, apresentando os requisitos necessários para o seu fornecimento e instalação.

2.0 – GENERALIDADES

2.1 – Introdução

O Sistema de Ar Condicionado Central projetado é uma instalação que objetiva assegurar as condições de temperatura, umidade, filtragem e movimentação do ar adequadas ao bom funcionamento dos equipamentos, além de garantir as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes.

Os itens seguintes indicam as premissas que devem ser utilizadas no desenvolvimento do projeto executivo e que deverão ser seguidas no fornecimento e instalação dos sistemas.

2.1.1 – Relação de desenhos

- 01/17 – Planta do Segundo Subsolo – Rede Hidráulica
- 02/17 – Planta do Segundo Subsolo – Rede de Dutos
- 03/17 – Planta do Primeiro Subsolo – Parte A – Rede Hidráulica
- 04/17 – Planta do Primeiro Subsolo – Parte A – Rede de Dutos
- 05/17 – Planta do Primeiro Subsolo – Parte B – Rede Hidráulica
- 06/17 – Planta do Primeiro Subsolo – Parte B – Rede de Dutos
- 07/17 – Planta do Térreo – Rede Hidráulica
- 08/17 – Planta do Térreo – Rede de Dutos
- 09/17 – Planta do Primeiro Pavimento – Rede Hidráulica
- 10/17 – Planta do Primeiro Pavimento – Rede de Dutos
- 11/17 – Planta do Segundo Pavimento – Rede Hidráulica
- 12/17 – Planta do Segundo Pavimento – Rede de Dutos
- 13/17 – Planta do Terceiro Pavimento – Rede Hidráulica / Rede de Dutos
- 14/17 – Planta Baixa e Cortes – Creche e Guarita
- 15/17 – Planta Cortes – AA e BB
- 16/17 – Detalhes Típicos de Hidráulica
- 17/17 – Detalhes Típicos de Dutos

2.2 – Normas Técnicas

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que poderão ser complementadas por publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

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

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

2.3 – Condições Externas

- Temperatura de Bulbo Seco: 33,0 °C
- Temperatura de Bulbo Úmido: 26,0 °C

2.4 – Condições Internas

2.4.1 – Temperatura de Bulbo Seco (ºC) / Umidade Relativa (%):

- Temperatura de bulbo seco: 25° C +/ -1ºC
- Umidade Relativa estimada: 50 % +/ -5 (sem controle)

2.4.2 – Taxa de Iluminação:

- Potência/ m2: 40 W/m^2

2.4.3 – Ocupação (m2 / pessoa) / renovação.

- Ocupação - 6m2 / pessoa
- Renovação - 27m3 / h / pessoa

2.4.4 – Carga Térmica

A carga térmica global para seleção dos Resfriadores de Líquido foi de 520,0 TR's. Para atender esta carga está sendo previsto no projeto 03 (três) Resfriadores de Líquido com condensação a ar marca para referencia Hitachi modelo RCU130SAZ4A e capacidade nominal de 130 TR's, cada um.

Para atender a guarita e a creche foi adotado um sistema de ar condicionado do tipo Split utilizando 05 (cinco) condicionadores de ar tipo split teto capacidade unitária de 12.000Btu/h.

2.4.5 – Considerações

As portas e janelas dos ambientes condicionados que se comunicam com o exterior ou ambientes não condicionados foram considerados fechados, devendo nestes casos serem utilizadas molas de fechamento nas portas.

3.0 - EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

3.1 – Da Contratada

Os serviços abaixo relacionados serão de responsabilidade do Instalador do Sistema de Ar Condicionado, doravante denominado **CONTRATADA**:

- Elaboração do projeto executivo, tomando como referência esta especificação técnica e o projeto básico;
- A seleção final dos equipamentos e acessórios que serão instalados deverá estar de acordo com as características técnicas desta especificação, sendo que deverá ser informada à Fiscalização qualquer discordância entre a especificação, projeto básico e o projeto executivo de modo a solucionar o problema de comum acordo com o Contratante;
- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;

- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes elétricas, hidráulicas e de dutos, bem como a colocação em operação do Sistema de Ar Condicionado completo;
- A Contratada será responsável por todo o projeto executivo por ela elaborado e pelo bom funcionamento do Sistema de Ar Condicionado implantado pela mesma;

A extensão do fornecimento é detalhada nos itens seguintes:

3.2 – Outros Fornecimentos

Os limites de fornecimento englobam também o discriminado abaixo:
- Rede hidráulica, rede elétrica, rede frigorígena, rede de dutos e painéis/quadros elétricos necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema;
- Fornecimento de todos os dispositivos, ferramentas e instrumentos necessários à montagem e instalação;
- Todas as inspeções, testes, ensaios e balanceamentos;
- Serviços de montagem e identificação do sistema;

3.3 – Da Contratante

- Ponto de força protegido nas casas de máquinas; e nos locais indicados no projeto.
- Ponto de dreno nas casas de máquinas e nos locais indicados no projeto.

3.4 – Critério de Similaridade

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

Estes equipamentos e materiais podem ser substituídos por outros similares, estando o critério de similaridade sob responsabilidade exclusiva da Contratante.

Para comprovação da similaridade deve ser apresentado à Contratante, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de diagrama e cálculo psicométrico e catálogos com as especificações de equipamentos e materiais.

4.0 - ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

4.1 – Split System

05 (cinco) condicionador de ar tipo Split system modelo teto capacidade de 12.000Btu/h, dotado de controle remoto sem fio, conforme projeto.

4.2 – Climatizadores de Ar (Fancoletes)

304 (trezentos e quatro) climatizadores do tipo Cassete marca Hitachi para referencia, conforme projeto.

4.3 – Climatizadores de Ar (Fancoil)

05 (cinco) climatizadores de ar tipo Fancoil marca Hitachi para referencia, conforme projeto.
Características Técnicas e Construtivas dos Climatizador de Ar (Fancoil).

- Fancoil Modular

- Temperatura Entrada Água = 7,5°C
- Temperatura Saída Água = 12,5°C
- Tensão Alimentação = 380V/3F/60Hz

**Fabricantes Ref.: Trane / Hitachi / Carrier

4.3.1 – Painéis

Os painéis são de uma sólida construção, proteção térmica e atenuação de ruído para uma operação silenciosa. Externamente o painel deverá receber tratamento, ficando livre de corrosão.

O revestimento da face interna deverá ser em PVC, material também livre de corrosão, auto-extinguivel e característico por sua superfície lisa, sem porosidades o que proporciona uma redução drástica no acúmulo de impurezas e facilidade de limpeza.

O isolamento interno dos painéis deverá ser em poliuretano expandido de 1" com as seguintes características:

- Alta taxa de isolação com fator k de 0,019 W/mk.
- Alta resistência estrutural.
- Auto-extinguível
- Livre de CFC e HCFC.
- Alta resistência a umidade
- Isolante acústico
- Densidade de 40 kg/m3.

4.3.2 – Gabinete

O gabinete deverá ser construído em perfis extrudados de alumínio de autoencaixe fixados a cantos especiais de material termoplástico, formando um conjunto de excelente robustez.

O PVC utilizado nos painéis deverá ser utilizado para revestir os perfis de alumínio, proporcionando uma construção livre de ponte térmica.

O gabinete deverá garantir uma construção sólida e a prova de vazamentos de ar a ampla faixa de pressões.

4.3.3 – Serpentina de resfriamento

Construídas em tubos de cobre de ½"com 8 e 14 aletas por polegada e com 6 filas de profundidade. Os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre e conexão em latão e dimensionados com precisão para minimizar as perdas de pressão d'água.

4.3.4 – Motor elétrico

O motor elétrico deverá ser trifásico, 4 pólos, com grau de proteção IP55 protegido assim contra jatos d'água de baixa pressão a partir de qualquer direção.

4.3.5 – Bandeja de Condensado

A bandeja de condensado deverá ser de material termoplástico ABS livre de corrosão e isolada termicamente com poliuretano expandido. A bandeja deverá ser conectada ao tubo de dreno PVC através de uma curva flexível de borracha evitando assim qualquer formação de corrosão.

4.3.6 – Ventiladores

Os ventiladores deverão ser com rotor do tipo sirocco com pás curvadas para frente e rolamentos do tipo autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente.

O acionamento dos ventiladores deverá ser feito através de polias e correias, sendo que as transmissões deverão ser alinhadas de fábrica, limitando as vibrações e eliminando qualquer força anormal sobre os mancais e outros componentes vitais da unidade.

As bases do ventilador e do motor deverão ser apoiadas em amortecedores de borracha assegurando uma operação livre de vibração e com baixo nível de ruído.

4.4 – Dispositivo de Filtragem

4.4.1 – Filtro Plano em Manta G3

Será para montagem em modulo do condicionador.

O filtro será em manta descartável em fibra de vidro, impregnada com liquido aglutinante, que fixa o pó em toda profundidade da manta, tendo o grau de filtragem > 86,0 %, conforme teste gravimétrico.

4.5 – Climatizador de Ar (Fancolete) tipo cassete 4vias

Fluido Refrigerante: Água Gelada
Fluido Refrigerado: Ar

Item	Quant.	Marca	Modelo
1	102	HITACHI	TCCD12AP
2	124	HITACHI	TCCD20AP
3	14	HITACHI	TCCD24AP
4	31	HITACHI	TCCD28AP
5	28	HITACHI	TCCD36AP
6	05	HITACHI	TCCD42AP

* Fancolete
* Temperatura Entrada Água = 7,5°C
* Temperatura Saída Água = 12,5°C
- Tensão Alimentação = 220V/1F/60Hz

**Fabricantes Ref.: Trane / Hitachi / Carrier

4.5.1 – Gabinete do Climatizador

Constituído em chapa galvanizada pintada a pó epóxi, parafusados a estrutura formando um conjunto de excelente robustez. Isolados termo acusticamente com manta de polietileno auto-extinguíveis; e painel de ar em plástico em alta resistência do tipo ABS.

4.5.2 – Serpentina

Serpentina em tubos de cobre de diâmetro 3/8" com doze aletas por polegada, em alumínio, expandidas mecanicamente e testadas a pressão de 21,0 kgf/cm.

4.5.3 – Ventiladores

Ventiladores com rotor tipo sirocco para os fancolete, balanceado estática e dinamicamente, sustentado a estrutura do gabinete pôr suportes, obtendo-se um funcionamento silencioso e isento de vibrações.

4.5.4 – Motor Elétrico

Assíncrono, de indução, trifásico, com rotor tipo gaiola, quatro pólos, isolamento classe B IP54.

4.6 – Gabinete de Exaustão / Ventilação

Fabricantes Ref.: Torin / Otam /Projelmec

4.6.1 – Gabinete

Estrutura em perfis de chapa de aço e painéis metálicos removíveis, com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento.

Deverá ser provido internamente de isolamento acústico em material incombustível, com espessura mínima de isolamento de 15 mm espessura.

4. 6.2 – Ventilador

Será do tipo centrífugo de dupla aspiração, construção em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, **com pás curvadas para frente, tipo "sirocco"** e balanceado estática e dinamicamente.

Os ventiladores e os respectivos motores elétricos deverão ser montados em uma base única, tendo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente, devendo estes conjuntos serem fixados ao gabinete por meio de dispositivos anti-vibratórios.

Os motores elétricos serão trifásicos, do tipo indução, com rotor do tipo gaiola de esquilo, grau de proteção IP-44, classe de isolamento B, TFVE.

As capacidades deverão ser suficientes para circular as vazões de ar especificadas no projeto, com uma velocidade máxima de 8 m/s.

Será acionado por motor elétrico de indução, completo com polias e correias, com trilhos esticadores de correias.

4.6.3 – Filtro Plano (G3)

O pré-filtro será em manta descartável em fibra de vidro, impregnada com líquido aglutinante, que fixa o pó em toda a profundidade da manta, tendo grau de filtragem > 86,0%, conforme teste gravimétrico.

4.7 – Filtro Eletrostático

Deverá ser fornecido e instalado 01 (um) filtro eletrostático com módulo ventilador com as seguintes especificações:

01	Vazão (m³/h)	48.60
02	Perda de carga do ventilador (mmca)	67
03	Quantidade	01
04	Modelo	FET-21-H-1/2-C-VT
05	Marca	TUMA
06	Consumo (kw)	2,5

Ref.: Tuma / Moto Vent

4.7.1 – Geral

O filtro eletrostático contará com um módulo ventilador responsável por manter um diferencial de pressão na rede de dutos que garantirá a movimentação dos gases a serem exauridos. O filtro eletrostático

terá elemento de carvão para que níveis de limpeza toleráveis sejam atingidos, e deve ser pedido com plenum de entrada para garantir a vedação entre o módulo ventilador e o módulo filtro.

4.7.2 – Sistema de Exaustão da Cozinha

O ar a ser exaurido do ambiente, será coletado pelas coifas e em seguida passará pelo filtro eletrostático, para então ser descarregado no duto de captação do shopping, que deverá fazer o descarte deste em local que atenda as normas referentes.

Para que o sistema de exaustão funcione corretamente, é necessário que a vazão de ar externo seja obedecida, assim o controle da pressão no ambiente será garantido. Será instalado também um damper corta fogo, a fim de impedir que um eventual incêndio dentro da loja se propague pela rede de duto. O dimensionamento, posicionamento e detalhes podem ser vistos nos desenhos anexos.

4.7.3 – Sistema de Exaustão dos Sanitários

Ar a ser exaurido por micro-exaustor fabricado em plástico de alta resistência, intertravado com a iluminação e com timer para manter seu funcionamento após se desligar a lâmpada por alguns minutos.

4.8 – Resfriadores de Líquidos (CHILLER):

Fluido refrigerante (ECOLOGICO)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.8.1 – Gabinete

O gabinete deverá ser construído em perfis de aço galvanizado, tendo a sua superfície jateada com abrasivo e grau mínimo SA2.5. A limpeza após jateamento deve ser feita com ar seco isento de óleo.

A pintura deverá ser com aplicação de shop-primer no máximo até 4 horas após o jateamento, sendo a espessura da camada de tinta de no mínimo 30 micrômetros.

4.8.2 – Ventiladores

Os ventiladores do condensador deverão ser do tipo axial diretamente acionada descarregando o ar verticalmente para cima e equipadas com as seguintes características:

1) Os mancais lubrificados permanentemente.
2) A fiação deve ser protegida com uma camada de PVC.
3) Resistência a corrosão nos eixos.
4) Os ventiladores balanceados dinâmica e estaticamente.

4.8.3 – Compressores

Compressores tipo Parafuso, montados sobre calços de borracha para amortecimento das vibrações.

4.8.4 – Evaporador

O evaporador deverá ser do tipo casco e tubos com tampa removível, sendo que os tubos devem ser internamente aumentados sem costuras, de cobre e expandidos contra o espelho e equipado com conexões de água tipo flangeada.

O evaporador deve ser testado e selado de acordo com o código ASME para ter uma pressão do lado refrigerante de funcionamento de 1916 Kpa e uma pressão mínima do lado da água de 2068 Kpa.

4.8.5 – Condensador

A serpentina é de condensação a ar com subresfriador integral, construída de aletas de alumínio mecanicamente ligadas aos tubos de cobre sem emendas os quais são limpos, desidratados e selados.

4.8.6 – Componentes de Refrigeração

Os componentes do circuito do refrigerante devem incluir dispositivo de proteção do lado de alta pressão, válvulas de serviço de linha de líquido, filtro secador com núcleos recambiáveis, visor de nível indicador de umidade, válvula de expansão termostática, e carga completa de refrigerante para operação.

4.8.7 – Controles, Segurança e Diagnósticos

CONTROLES:

a) As unidades devem incluir os componentes mínimos seguintes:
- Microprocessador
- Blocos terminais dos circuitos de controle e alimentação.
- Painel sinóptico.
- Termistores, e /ou transdutores de pressão.

b) Capaz de realizar as seguintes funções:

- Lead/Lag de circuito automático.
- Controle de capacidade baseado na temperatura de saída de água resfriada e compensada pela taxa de mudança de temperatura de retorno de água.
- Limitação da taxa de rampa de carga de temperatura d'água resfriada na partida a 0,56ºC/minuto para prevenir o bloqueio por demanda excessiva de carga na partida.
- Tabela de programação horária.
- Rearme de temperatura de saída d'água resfriada, baseado na água de retorno.
- Controle de limite de demanda com controle de dois pontos (0 a 100% cada).

SEGURANÇA:

a) A unidade deve estar equipada com termistores e todos os componentes necessários em conjugação com o sistema de controle para suprir a unidade com as seguintes proteções:
- Proteção contra a perda de refrigerante
- Detectar o baixo fluxo de água
- Proteção contra baixa temperatura da água resfriada (anticongelamento)
- Proteção contra alto ou baixo superaquecimento
- Proteção contra a baixa voltagem de entrada nos controles
- Sinal de alarme visual
- Pressostato de alta pressão

b) Os compressores e motores devem ser equipados com:

- Sobrecarga de pressão
- Sobrecarga elétrica pelo uso de contactores termomagnéticos. Os disjuntores devem abrir todas as 3 faces caso haja sobrecarga em qualquer fase (condição de fase única).

4.9 – Eletrobombas

As bombas deverão ser de execução horizontal, estágio único, de sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima.

Deverão possuir construção "back-pull-out", permitindo dessa maneira que os serviços de manutenção e reparos sejam feitos pela parte traseira sem afetar o alinhamento e a fixação das tubulações.

A construção das bombas empregadas neste sistema deverão ser de acordo com a norma DIN 24256 / ISO 2858, e mecanicamente de acordo com a norma ANSI B 73.1.

O corpo das bombas deverá ser fundido em uma só peça e apoiado em pés próprios, sendo dotados de anel de desgaste no lado de sucção. O rotor será tipo3 radial, fechado e de simples sucção, possuindo anel de desgaste no lado pressão.

O eixo será provido de luva protetora na região de vedação, sendo que a mesma será efetuada através de gaxeta.

As bases das bombas deverão ser executadas em chapa perfilada e apoiadas sobre amortecedores de vibração.

5.0 – ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE DUTOS E COMPONENTES

5.1 – Fabricação e Montagem

Dutos para ar condicionado:

Os dutos de distribuição de ar deverão ser executados segundo as diretrizes emanadas da Norma Brasileira NBR-6401/80 e da SMACNA INC (Sheet Metal and Constructors National Association INC), para dutos de baixa velocidade, contidas no Manual Low Velocity Duct Constructions Standards.

Os dutos deverão ser cuidadosamente fabricados e montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos.

Os dutos deverão ser aterrados à carcaça do equipamento com cordoalha de cobre nu, de seção de 16 mm2, fixada com parafusos de aço e arruelas bi-metálicas. Ao longo da rede de dutos deverão ser previstas aberturas (alçapões) para limpeza do mesmo.

Bifurcações entre troncos principais, ou entre estes e seus ramais, deverão ser providas de registros e divisores de fluxo, com os quadrantes de regulagens correspondentes, na quantidade necessárias para a boa regulagem dos sistemas, ainda que estes não estejam indicados nos desenhos.

Dutos para Exaustão:

Os dutos de distribuição de ar deverão ser executados segundo as diretrizes emanadas da Norma Brasileira NBR-14518.

5.2 – Espessura das Chapas de Aço

Ar condicionado:

Os dutos deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, com as espessuras indicadas na NBR-6401.

Exaustão:

Os dutos deverão ser cuidadosamente fabricados e montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos excessivos. Os dutos deverão ser construídos em chapas de aço carbono, com bitola mínima 14, como as espessuras indicadas na NBR-14518, sendo totalmente estanques com emendas soldadas ou flangeadas, sendo que as juntas serão de amianto a fim de assegurar vedação e incombustibilidade. Serão construídos sem elementos internos

que possam vir a provocar acúmulo de gordura, possuirão declividade no sentido da coifa e portas de inspeção que possibilitem a completa limpeza interna.

5.3 – Isolamento Térmico

Os dutos de insuflamento e retorno serão isolados termicamente com manta de lã vidro 38mm espessura e revestida em uma face com Kraft aluminizado, nos trechos em que percorrem ambientes não condicionados, incluindo a casa de máquinas, ou quando são instalados sobre forros.

Nos locais onde a rede de dutos percorrer exposto ao tempo, o isolamento deverá ser também rechapeado em chapa galvanizada bitola #26.

Exaustão:

Os dutos serão isolados com manta cerâmica, material resistente a altas temperaturas, utilizado como proteção passiva contra incêndio. O material isolante deverá ter características de resistência ao fogo de no mínimo 1 hora, ensaiado conforme ASTM E119 e deverá apresentar certificado de conformidade com os procedimentos recomendados pela UL 1978 ou outra norma similar. A aplicação deverá seguir rigorosamente as instruções do fabricante. Espessura 38 mm, densidade de 96 kg/m3.

5.4 – Elementos de Insuflamento e Retorno de Ar

Os elementos para insuflamento e retorno de ar deverão possibilitar as entradas e saídas de ar, incluir, quando requerido, os componentes para sua regulagem. Suas dimensões e quantidades acham-se indicadas no projeto básico.

Os ajustes das entradas e saídas de ar e seus acessórios de direção, regulagem e distribuição devem ficar ocultos, mas acessíveis a partir da superfície de entrada ou saída de ar.

Ref.: Trox, Comparco, Tropical.

5.4.1 – Grelhas de Insuflamento

Deverão ser executadas em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente com aletas verticais ajustáveis individualmente e providas de registro com lâminas convergentes.

5.4.2 – Grelhas de Retorno e exaustão

Deverão ser executadas em alumínio anodizado, com aletas horizontais ajustáveis individualmente e providas de registro com lâminas convergentes.

5.4.3 – Dampers Corta Fogo

Serão construídos em chapa de aço galvanizado, com aletas do tipo “Sanduíche” com miolo em fibra mineral testada e aprova de fogo, revestida com chapa de aço em ambos os lados. Ref.: Trox, modelo FK-A.

Será acionado quando a temperatura dentro do duto de exaustão se elevar a 144,0 °C, através de disparo de um fusível. Seu acionamento deverá ser tanto automático como manual.

5.4.4 – Difusor de Insuflamento

Difusor frontal construído com aletas fixas em alumínio com insuflamento de quatro vias, de acordo com o projeto e provido de registro com lâminas convergentes.

5.4.5 – Tomadas de Ar Exterior

A tomada de ar exterior deverá ser em alumínio extrudado, anodizada na cor natural, e com tela de arame zincado. Será provida ainda de um registro para controle de vazão do ar admitido e filtro plano.

6.0 – REDE HIDRÁULICA E ACESSÓRIOS

6.1 – Generalidades

a) A linha de interligação entre os componentes do sistema deverá ser, sem prejuízo de qualidade técnica, a mais curta possível.
b) Deverão ser previstas facilidade e acessibilidade para montagem, desmontagem, operação e manutenção (espaçamento, acesso, posicionamento e segurança). Os locais inseguros deverão ser providos de proteções ou plataformas de operação.
c) O alinhamento, nivelamento e prumo deverão estar corretos. Os desnivelamentos, quando tecnicamente necessários, serão submetidos á aprovação da Fiscalização.
d) Nas deflexões das tubulações serão utilizadas conexões de fabricação industrial. Nas tubulações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas ou deflexões a 90º, não se tolerando o emprego de joelhos, objetivando a redução de perdas.
e) Os suportes deverão estar firmemente chumbados nos pontos de apoio. Os espaçamentos entre suportes serão dimensionados de forma a não permitir deformações ou flexões das linhas, sendo adotado os valores máximos constantes na tabela abaixo:

Tubo (pol)	Espaçamento (metros)
1”	2,1
1 ½”	2,7
2”	3,0
2 ½”	3,3
3”	3,6
3 ½”	3,9
4”	4,2
5”	4,8
6”	5,1
8”	5,7
10”	6,7
12”	7,0

f) O espaçamento entre linhas e paredes (ou elementos do prédio) deverão ser otimizados de modo a possibilitarem isolamento térmico, manutenção e pintura das linhas sem espaço excessivo que sobrecarreguem os suportes, ou comprometa a estética do conjunto.
g) Deverá ser prevista a instalação de suportes o mais próximos possível dos equipamentos, para não sobrecarregá-los com esforços, bem como prever condições para o perfeito alinhamento / nivelamento por ocasião da montagem.
h) Deverá ser prevista a introdução de juntas elásticas de neoprene e cambotas de madeira entre a linha e os elementos de fixação, bem como amortecimento de parte das linhas na ocorrência de fenômenos físicos (impactos de partida e parada, golpes de aríete e aceleração de líquidos).
i) Todos os materiais fornecidos para as instalações hidráulicas deverão conter identificação indelével, com no mínimo a marca do fabricante colocada ao lado do número da especificação

técnica a que obedece. Não será admitido o uso de conexões ou elementos fabricados artesanalmente.

j) De um modo geral, a classe das conexões e de outros dispositivos e elementos será determinada pela associação da pressão e temperatura máxima de serviço, em função de suas dimensões e dos materiais de que foram produzidas.

Os materiais a serem fornecidos e instaladas relativos a este item devem atender as condições abaixo:

- Pressão de Trabalho: até 1034 Kpa.
- Temperatura de Trabalho: 4º C a 40º C.
- Sistema: Água Gelada.

6.2 – Especificação dos Materiais

6.2.1 – Tubos

Serão produzidos por laminação, sem costura, em aço-carbono, galvanizados ou não, fabricados e fornecidos conforme as normas a seguir relacionadas:

- DIN 2440 (classe média)
- EB – 182/84 – Tubos de aço-carbono para rosca Whitworth gás para usos comuns na condução de fluídos (NBR-5580) (classe média).
- ASTM-A-53 e 106 (classe mínima schedule 40).
- EB-332/85 – Tubos de aço carbono com requisitos de qualidade para condução de fluídos (NBR-5590) (classe reforçada).

Para diâmetros até 2“ (inclusive), os tubos deverão ser galvanizados e com conexões rosqueadas; para diâmetros acima de 2 ½“ (inclusive), deverão ser em aço preto com conexões soldadas ou flangeadas.

6.2.2 – Conexões

Deverão ser de fabricação industrial, para os sistemas a serem aplicados.

As conexões rosqueadas serão produzidas em ferro maleável conforme a norma ASTM-A-197, zincadas, fornecidas de acordo com a tabela abaixo:

CLASSE (kgf/cm2)	**Pressões máximas de serviço conforme:**	**Produzidas conforme:**
10	DIN-2950/ISO-R-49	ISO-R-49 e PB-110/82 (NBR-6943)
20	ANSI-B-16.3	ANSI-B-16.3 e PB-156/85 (NBR-6925).

Para solda de topo, as conexões serão produzidas em aço-carbono conforme a norma ASTM-A-234, extremidades com chanfros para solda, fornecidas conforme dimensões padronizadas nas normas ANSI-B-16 e ABNT PB-157/71.

½” a 2” : Ferro maleável zincado, com extremidades rosqueadas.
2 ½” a 5” : Aço carbono sem costura ASTM-A-234, com extremidades biseladas para solda.

6.2.3 – Flanges

Serão de fabricação industrial, classificação “geralmente forjados ou fundidos”, conforme disposto na TB-265/85 – Flanges metálicos para tubulações (NBR-9530), nos tipos relacionados a seguir:

Os flanges roscados serão em ferro maleável, conforme a norma ASTM-A-197, zincados, fornecidos de acordo com a padronização ANSI-B-16.5 (classes 150 e 300) e PB-16/65 – Flanges com ferro maleável, com rosca, da ABNT).

Os flanges com pescoço serão forjados em aço-carbono conforme a norma ASTM-A-181 (grau 1) e fornecidos de acordo com a padronização ANSI-B-16.5 (classes 150 e 300).

Os flanges cegos serão forjados em aço-carbono conforme norma ASTM-A-181 (grau 1) e fornecidos de acordo com a padronização ANSI-B-16.5 (classes 150 e 300).

½” a 2” : Ferro maleável zincado, com extremidades rosqueadas.

2 ½” a 5”: Aço carbono forjado, ASTM-A-181, face plana com pescoço, com extremidades biseladas para solda.

6.3 – Especificação Geral Para Válvulas

Serão do tipo conceituado na TB-321/87 – Válvulas (NBR-10385) da ABNT, fornecidas conforme descrito nos itens a seguir:

Nos diâmetros de ½” até 2” (inclusive) para pressão até 0,7 Mpa, deverão ter o corpo e castelo em bronze ASTM-B-61, classe 125, haste não ascendente, castelo rosqueado, internos de bronze, extremidades para rosca BSP.

Nos diâmetros acima de 2 ½” (inclusive), para pressão até 0,7 Mpa, deverão ter o corpo e o castelo em ferro fundido ASTM-A-126-Gr, haste não ascendente, castelo aparafusado, internos de bronze, classe 125, extremidades com flange de face lisa ANSI-B-16.1.

Nos diâmetros de ½” até 2 ½” (inclusive) para pressões superiores a 0,7 Mpa, deverão ter o corpo e castelo em aço forjado ASTM-A-105, classe 300, haste ascendente/rosca externa, castelo ligado por união, internos em aço inoxidável, extremidades flangeadas (face ressalto) ANSI-B-16.5.

Nos diâmetros acima de 2” (inclusive), para pressões superiores a 0,7 Mpa, deverão ter o corpo e o castelo em aço fundido ASTM-A-126, Classe 300, haste ascendente/rosca externa, castelo aparafusado (junta confinada), internos em aço inoxidável, extremidades flangeadas (face de ressalto) ANSI-B-16.5 ou para solda de topo ANSI-B-16.5.

6.3.1 – Filtros

½” a 2”: Filtro tipo “ Y” corpo e tampa em ferro fundido, elemento filtrante em aço inox AISI 304, extremidades rosqueadas com rosca tipo BSP, classe 150.

2 ½” a 8”: Filtro tipo “ Y “, corpo e tampa em ferro fundido, elemento filtrante em aço inox AISI 304, extremidades flangeadas face plana, classe 150.

6.3.2 – Válvulas Gaveta

½” a 2”: Válvula gaveta com corpo em bronze, classe 125, castelo roscado internamente de bronze e haste fixa, extremidade rosqueada com rosca tipo BSP.

2 ½” a 5”: Válvula gaveta de ferro fundido, classe 125, castelo aparafusado, interno de bronze, haste ascendente e volante fixo com rosca externa, extremidades flangeadas face plana.

6.3.3 – Válvulas Borboleta

4” a 8”: Válvula borboleta corpo tipo “wafer” em ferro fundido com pescoço longo, disco de ferro fundido dúctil com revestimento de níquel, sede de Buna-N, eixos em aço inox 416, vedação para classe 175 e acionamento manual por alavanca com memória, extremidades flangeadas face plana.

10” a 20”: Válvula borboleta corpo tipo “wafer” em ferro fundido com pescoço longo, disco de ferro fundido dúctil com revestimento de níquel, sede de Buna-N, eixos em aço inox 416, vedação para

classe 175 e acionamento por caixa de engrenagem, volante e corrente ou acionamento direto por atuador pneumático ou elétrico quando for o caso, extremidades flangeadas face plana.

6.3.4 – Válvulas Globo

½" a 2": Válvula globo com corpo em bronze , classe 125, castelo roscado interno de bronze e haste fixa, extremidade rosqueada com rosca tipo BSP.

2 ½" a 8 ": Válvula globo com corpo em ferro fundido, castelo aparafusado, interno de bronze e haste ascendente, extremidades flangeadas face plana.

6.3.5 – Válvulas de Retenção

½" a 2" : Válvula de retenção, tipo portinhola com corpo em bronze, classe 125, tampa roscada, interno em bronze, extremidade rosqueada com rosca tipo BSP.

2 ½" a 12" : Válvula de retenção, tipo portinhola, com corpo em ferro fundido, classe 125, tampa parafusada e interno em bronze, extremidades flangeadas face plana.

6.3.6 – Válvulas de Bóia

½" a 2" : Válvula de bóia tipo macho lateral, corpo de bronze, alavanca de latão e bóia de latão ou cobre, classe 125, extremidade rosqueada com rosca tipo BSP.

2 ½" a 6" : Válvula de bóia com corpo em ferro fundido tipo globo, aparafusado, interno em bronze, alavanca de aço laminado e bóia de latão ou cobre, classe 125, extremidades flangeadas face plana.

6.3.7 – Válvulas de 2 vias para controle

As válvulas de 02 vias deverão ser do tipo proporcional e instaladas no retorno de todos os climatizadores de ar de modo a garantir a regulagem automática da vazão de água nos mesmos, devendo ser obedecidas às especificações gerais contidas neste memorial descritivo.

As válvulas p/ os Fancolete do tipo cassete deverão ser de 2(duas) vias on-off , com balanceamento.

A temperatura ambiente será controlada por meio de termostatos, montados em quadros no ambiente, ou no retorno do equipamento de conformidade com o projeto.

6.3.8 – Válvulas de Balanceamento

As válvulas de balanceamento automático deveram ser instaladas no retorno de água de todos os climatizadores de ar.

Ref.: TA / HONEYWELL.

6.4 – Isolamento Térmico

Todas as tubulações, conexões, flanges, válvulas e acessórios, por onde são conduzidos fluídos resfriados, deverão ser muito bem isolados, de modo que não haja perda não desprezíveis de refrigeração, onerando a operação do sistema e tornando-o menos eficiente. Tal isolamento só deverá ser aplicado após o teste e a pintura das linhas.

Deverão ser deixadas folgas entre as calhas, a cada determinado trecho, de modo a formarem-se juntas de expansão, as quais deverão ser preenchidas com massa isolante macia e elástica.

Nas superfícies de conformação irregular, os serviços de isolamento deverão ser executados com o máximo de cuidado e esmero. De modo que não restem pontos fracos por onde possa penetrar umidade, devendo ser adotados os seguintes procedimentos:

- Aplicação de argamassa isolante, armada com tela de arame, envolvendo todo o componente.
- Aplicação de pedaços de calha pré-moldada, amarrados com arame e recobertos com argamassa isolante armada com tela de arame.

Toda a tubulação de água gelada, bem como as válvulas e demais acessórios, deverão ser isolados com calha de poliestireno expandido. Entre o tubo e a camada de isolamento deverá existir uma camada de tinta asfáltica, e entre o alumínio e o isolamento deverá existir uma camada de véu de vidro e uma camada de tinta asfáltica. Como proteção externa, a tubulação receberá acabamento em folhas de alumínio corrugado com espessura de 0,15 mm.

6.5 – Acessórios

a) Juntas de expansão axiais:

Deverão ser de borracha e construídas com elemento flexível de borracha sintética, com reforços internos de aço e tela de material sintético fixado a flanges de ferro fundido. Deverão absorver movimentos axiais, laterais e angulares, além de amortecer vibrações mecânicas.

b) Purgadores de ar:

Classe 150 psi, com rosca BSP deverão ser utilizados em locais onde a rede hidráulica apresente a possibilidade de aprisionamento de bolsões de ar.

c) Vedantes:

Deverão ser usados para melhorar a estanqueidade em conexões rosqueadas de tubulações, podendo ser usados os seguintes tipos:

- Cânhamo (sisal-estopa) com zarcão.
- Fita vedadora de PTFE (teflon, fluon, etc).

6.6 – Fabricantes de material hidráulico

Admite-se o uso de produtos produzidos pelos fabricantes abaixo, ou similar desde que aprovado pela fiscalização:

A) Tubos:
- Cia. Siderúrgica Mannesmann.
- Conforja S. A Conexões de Aço.

B) Conexões, Flanges E Válvulas:
- Fundição Tupy S. A.
- Conforja S. A Conexões de Aço.
- Niagara S. A. Comércio e Indústria.

C) Acessórios:
- Dinatécnica Indústria e Comércio Ltda.
- Spirax Sarco S. A.

6.7 – Montagem

Deverá ser executada com mão de obra especializada e com prática em tubulações hidráulicas, munida de todo o ferramental necessário, adequado e em bom estado. Os serviços serão desenvolvidos com observância, durante todo o tempo, dos aspectos de ordem e de limpeza. Além disso, os tubos e peças deverão ser cuidadosamente limpos antes de montados, e se cuidará para que não caiam ou restem corpos estranhos dentro da linha.

A linha deverá apresentar bom aspecto de acabamento, com os trechos verticais no prumo e os horizontais em nível, a menos que seja tecnicamente necessária a inclinação.

Deverá ser evitado aperto excessivo, desalinhamentos em geral, erros de ajuste e outros fatores que possam deixar a tubulação sob tensão de montagem.

A entrada de todas as máquinas e componentes que necessitem de limpeza ou conserto freqüente deverão ser providas de válvulas, igualmente devem ser instaladas flanges ou uniões nos troncos, bem como em todos os elementos que possam exigir desmontagem. Nos pontos mais baixos, as linhas deverão ser providas de válvulas para drenagem (limpeza, manutenção e conserto).

Os pontos de passagem das linhas através de elementos estruturais do prédio deverão ser locados e tomados com tacos ou buchas antes da concretagem, com folgas suficientes para as dilatações e contrações para que não venham a ocorrer infiltrações em paredes ou tetos.

6.7.1 – Rosca

Deverão ser executadas roscas conforme normas e procedimentos a seguir, bem como às prescrições dos fabricantes das conexões e acessórios a serem montados de forma a se obter rosqueamentos firmes, bem acabados e estanques.

Serão executadas em tubos de diâmetros até 2" (inclusive), com extremidades esquadradas a 90º, sem rebarbas, por meio de tarraxas apropriadas para tubos, e protegidas por material anticorrosivo em toda região cuja galvanização foi rompida pelo processo de execução da rosca.

Para serviços de classe 10 (1Mpa), serão utilizadas roscas BSP (Whitwort-Gas) em conformidade com as normas ISO-R.7, PB-14/83 – Rosca para tubos onde a vedação é feita pela rosca - designação, dimensões e tolerâncias (NBR-6414) e DIN-299 (rosca interna paralela e rosca externa cônica).

Para serviços de Classe 20 (2 Mpa), serão utilizadas roscas NPT em conformidade com a norma ANSI/ASA - B.2.1 (rosca interna e externa cônicas).

Não devem ser aplicados roscas com filetes quebrados, amassados, oxidados ou sujos, nem aquelas onde houve diminuição demasiada das paredes do tubo.

Não serão aceitos enroscamentos onde houve aperto excessivo para vedação.

6.7.2 – Soldas

Serão executadas entre duas peças metálicas, de modo que a fusão produzida forme com elas uma massa homogênea, com resistência pelo menos equivalente à das próprias peças. O tipo a ser utilizado é a "de topo" (butt-welding), será aplicada em tubulações com diâmetro acima de 2 ½" (inclusive).

Deverão ser previamente definidas as técnicas e procedimentos de solda, bem como os soldadores e operadores de máquina de soldagem mais adequados aos materiais e condições de serviço, em consonância com as prescrições e qualificação da norma MB-262/62 – Qualificação de processos de soldagem, de soldadores e de operadores.

Os artífices mencionados, durante a execução dos serviços, deverão estar completamente protegidos pelos equipamentos de proteção individual específicos e outros recomendados pelas Normas de Segurança, de modo a se prevenir e evitar os perigos inerentes a este tipo de trabalho.

Os tubos e demais acessórios a serem soldados deverão ter as extremidades previamente preparadas com chanfros retos duplos em "V", ângulo incluso de 75º e raiz de solda dimensionada em função do tubo (espessura, diâmetro). Para as características dos materiais e serviços definidos neste procedimento, a espessura mínima de fresta será de 3 mm e desalinhamento máximo entre peças a soldar será de 1,6 mm, conforme preceituado na Norma ANSI/ASA-B.16.25.

Os acessórios (conexões) deverão ser fabricados industrialmente em aço-carbono ASTM-A-234, nas espessuras, chanfros e resistência dos correspondentes tubos aos quais serão soldados, e nas dimensões padronizadas pela norma ANSI/ASA-B-.16.9.

Serão utilizados eletrodos adequados aos materiais, posição das soldas, tipo de equipamento de soldagem, da junta, etc..., atendendo as normas da ABNT, em especial às EB-79/62 – Eletrodos para soldagem elétrica de aço carbono e dos aço-liga e CB-178/88-Eletrodos revestidos de aço-carbono para a soldagem a arco elétrico (NBR-10614), e preferencialmente do tipo fortemente revestido.

Nos ponteamentos prévios das peças a serem soldadas, se os mesmos vierem a ser incorporados a solda, deverão ser tomados todos os cuidados, no que diz respeito ao procedimento, eletrodo e soldador

aqui especificados. Não se admitirá, também, execução de soldas sob a ação de agentes contaminantes (chuva, ventania, etc..).

Especial atenção e cuidado deverão ser tomados com relação à execução do primeiro cordão de solda na raiz, de modo a evitar defeitos de penetração, fusão, ajuste e suas conseqüências.

Não serão aceitas soldas com cordões irregulares, excesso ou falta de solda, desnível das bordas, cavidades, falta de penetração, inclusão de escoria, fissuras, mordeduras, bolhas de gás, "pegamento" e outros defeitos de execução não condizentes com a qualificação exigida para os profissionais executores.

7.0 - REDE ELÉTRICA / QUADROS ELÉTRICOS

7.1 – Rede Elétrica

A bitola da fiação utilizada deve ser devidamente dimensionada de acordo com a norma NBR5410 (NB-3) assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, chave seccionadora...).

O ponto de força deve ser protegido por disjuntor devidamente dimensionado de modo que atenda a norma NBR5410 (NB-3).

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

- variação da tensão: não superior a 10%;
- desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;
- desbalanceamento de corrente entre fases a plena carga: não superior a 10%;

Sempre que possível, o encaminhamento das linhas deverá ser através de eletrodutos aéreos metálicos junto às paredes, de modo a permitir plenas condições de acesso para manutenção ou movimentação dos equipamentos e demais componentes.

Os eletrodutos deverão ser rígidos, sendo metálico galvanizado nas instalações aparentes e de PVC roscável quando embutidos em alvenaria ou concreto, com diâmetro mínimo de 3 / 4".

As ligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser executadas em eletrodutos metálicos Seal Tube, com conectores apropriados de aço galvanizado e box de alumínio de liga resistente. Devendo observar que comando e força deverão ser enviados por eletrodutos separados.

Os condutores serão de cobre eletrolítico, sendo que os fios e cabos terão isolamento termoplástico (cloreto de polivinila) e cores convencionais, tais como:

- Fases - vermelho ou preto;
- Neutro - azul claro ou branco;
- Terra - verde ou amarelo.

Deverão ser utilizados como acessórios necessários à montagem, fixação e acabamento das linhas os seguintes elementos de ligação: luvas, boxes, terminais, buchas, arruelas, braçadeiras, isoladores, suportes, parafusos, chumbadores, etc.

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

7.2 – Quadros Elétricos

8

Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima # 14 formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes. As venezianas para a ventilação deverão ser protegidas por telas metálicas, galvanizadas ou de cobre. As portas de acesso deverão ser providas de fechaduras do tipo YALE.

8.0 **– REDE DE DRENO**

As redes de dreno serão executadas em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, com diâmetro mínimo de 3/4", formando um sifão com fecho hídrico. As drenagens deverão ser executadas individualmente para cada bandeja de condensado.

9.0 – GARANTIA

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

10.0 – NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES

A **Contratada** tomará como referências às normas ABNT e códigos locais vigentes.

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

11.0 – COOPERAÇÃO COM FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA

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

12.0 – RECEBIMENTO

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

12.1 – Recebimento Provisório

12

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

a) Originais do projeto de execução atualizado, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a obra (As Built).

b) Certificado de garantia da **Contratada** de que todos o material e mão de obra empregados são de primeira qualidade, bem assim compromisso de correção de todos os defeitos provenientes do uso normal da instalação e dos equipamentos, os quais porventura sobrevenham durante o prazo de 1 ano a contar da data do Recebimento Provisório.
c) Caderno de elementos técnicos fornecidos pela **Contratada**, em 2 vias, contendo:

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

12.2 – Recebimento Definitivo

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

13.0 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS

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

14.0 – GENERALIDADES

a) A execução das instalações deverá atender ao contido nas especificações do projeto e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste caderno de especificação, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos, bem como às especificações e detalhamentos dos projetos específicos.
b) A **Contratada** é responsável pelas viagens, estadias, alimentação e transporte de toda mão de obra a seu encargo.
c) A **Contratada** é responsável pelo fornecimento de andaimes e bancada de trabalho necessárias à execução das instalações.
d) A **Contratada** é responsável pela manutenção da posse e pelo estado de conservação dos objetos de sua propriedade ou dos que estiverem sob sua responsabilidade.
e) Serão fornecidos toda, mão de obra e supervisão necessário à instalação, Start-Up e regulagem dos equipamentos, mesmo que não explícitos neste caderno de especificações
f) A execução dos serviços será feita através de técnicos habilitados e treinados em fábrica.
g) A supervisão técnica será habilitada em nível de engenharia.
h) Fornecimento de todos os detalhes dos serviços que sejam pertinentes à instalação.
i) Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificação de projeto do equipamento, novos e em perfeitas condições.
j) Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências a seu cargo, ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações.
k) As instalações deverão ser executadas por empresa credenciada, da marca dos equipamentos fornecidos;
l) O fornecedor dos equipamentos devera ter assistência técnica disponível no município da obra;

Atenciosamente,

_____

Geraldo Mangela Afonso
Engº Mecânico