

**SESC SERVIÇO SOCIAL
DO COMÉRCIO**

**CENTRO DE ATIVIDADES GURUPI
DR / TO**

**MEMORIAL DESCRITIVO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**PROJETO AR CONDICIONADO
E VENTILAÇÃO MECÂNICA**

1. OBJETIVO

Apresentar memorial descritivo e especificações técnicas dos materiais e montagem que deverão ser utilizados para o sistema de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica do **CENTRO DE ATIVIDADES GURUPI - DR/TO**.

O Instalador deverá considerar no fornecimento todos os componentes e serviços, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de forma que o sistema opere de forma plenamente satisfatória.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

O sistema escolhido será o de fluxo de refrigerante variável - VRF, com uso de unidades condensadoras inverter.

O sistema VRF do tipo expansão direta compõem de múltiplos evaporadores, tipo cassete de fluxo circular, hi wall e dutados de média e alta pressão, unidades condensadoras remotas, interligados pela tubulação de gás refrigerante isolada. O Controle de Capacidade do compressor atua mediante inversor de frequência, variando a rotação do motor em função das condições da temperatura ambiente.

O ar exterior necessário para renovação das áreas condicionada será captado no meio externo, filtrado e conduzido aos ambientes por meio de rede de dutos e caixas ventiladoras localizadas na cobertura do prédio.

Devido às características operacionais do sistema VRF, toda derivação da rede principal com redes secundárias e entre estas, deverão ser executadas através de conexões bifurcadas fornecidas pelo fabricante dos equipamentos.

O gerenciamento operacional será do tipo inteligente, automatizado, fornecido e desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos. O acesso ao sistema de gerenciamento será feito através de senha, podendo ser efetuado de modo via computador e ou remoto via telefone celular, de modo local via controlador individual e painel de comando central.

O sistema de monitoramento e controle das condições ambientais deverá possuir 01 painel BMS com protocolo Bacnet, e assim permitir a integração com o sistema de automação existente no bloco plenário da SESC.

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

As redes elétricas e de comando, entre as condensadoras e os evaporadores correrão na mesma montagem das linhas de refrigerante, individualizando todo o circuito do conjunto VRF.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Os controladores dos evaporadores serão individualizados por ambiente, com acionamento remoto sem fio, monitorando e regulando os equipamentos e as temperaturas.

Todos os condicionadores de ar serão monitorados e comandados, por painéis controladores central, instalados na sala de controle localizada na sala de manutenção do bloco plenário (controlador central), que ajustará o modo operacional (ligar, desligar, ajustar temperatura e velocidade de rotação) de cada unidade evaporadora.

Fabricante Referência Equipamentos: DAIKIN OU SIMILAR - LINHA INOVA

3. DEFINIÇÕES UTILIZADAS NO PROJETO

SESC – Assembléia Legislativa do Estado do Paraná.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

TR - Tonelada de Refrigeração.

TAE – Tomada de Ar Externo.

VRF – Sistema com fluxo de refrigerante variável.

AC – Unidade Condicionadora (Evaporadora).

CD – Unidade Condensadora.

4. NORMAS TÉCNICAS ADOTADAS

NBR 16401 _ Instalações de Centrais de Ar Condicionado para Conforto. Parâmetros Básicos do Projeto.

NBR 5410 _ Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers)

SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association)

Portaria 3523/98 do Ministério da Saúde.

ANVISA Agencia Nacional da Vigilância Sanitária – Resolução 176 de 24/10/2000

5. CÁLCULOS TÉRMICOS

Cálculos das Cargas Térmicas

Os Cálculos de cargas térmicas foram realizados utilizando-se o software desenvolvido pela Carrier, E 20 II, versão "Hourly Analysis Program - 4.22" com determinação das cargas térmicas para 24 horas diárias e para os 12 meses do ano.

Dentre outras informações da NBR 16401 são dadas as condições climatológicas da cidade de Brasília (DF) com porcentagem de frequências anuais de 0,4%, 1% e 2%.

Adotada a frequência anual de 0,4%, obtendo-se as seguintes condições climatológicas de Verão:

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Temperatura de bulbo seco: 32,1°C.

Temperatura de bulbo úmido coincidente: 18,0°C

Condições Climáticas - Parâmetros de Projeto:

Local: PALMAS (TO)

Altitude: 600 m

Condições Externas

Verão

- Temperatura de Bulbo Seco: 35°C
- Temperatura de Bulbo Úmido Coincidente: 20,3°C

Inverno

- Temperatura de Bulbo Seco: 05°C
- Umidade Relativa: 80%

Condições Internas

Salas de Conforto:

Verão

- Temperatura de Bulbo Seco: 24 ± 2°C
- Umidade Relativa: sem controle.

Inverno:

- Temperatura de Bulbo Seco: 20 ± 2°C
- Umidade Relativa: sem controle

De acordo com a NBR 16401, as condições internas serão mantidas quando não forem ultrapassadas as condições admitidas para o ar externo e demais elementos considerados no cálculo das cargas térmicas.

Renovação de Ar

Adotou-se taxa de renovação conforme NBR 16401 de 04.09.2008_Parte 3 referente a qualidade do ar interior.

Pessoas

Considerados os valores de ocupação previstos nos desenhos de layout distribuídos pelo Setor de Arquitetura e Engenharia - DN/SESC.

Calor Dissipado por Pessoa:

- Calor Sensível: 70 W/pessoa
- Calor Latente: 60 W/pessoa

Taxa Renovação Ar

Para ambientes de conforto foi utilizada taxa de renovação de ar com base nos valores contidos na Tabela 1–Vazão Eficaz Mínima de Ar Exterior para Ventilação _ NBR-16401 – Parte 3 Qualidade do Ar Interior.

Iluminação:

Considerado valor de 16 W/m² conforme tabela C.2 da referida NBR.

Equipamentos:

Considerado valor de 16,2 W/m² conforme tabela C.6 da referida NBR para diversos tipos de escritórios.

Infiltração de ar

Consideradas portas de acesso com fechamento automático e vazões de ar exterior em concordância com a NBR 16401, adequadas para manutenção dos ambientes levemente pressurizados.

6. ESCOPO RESUMIDO DE FORNECIMENTO:

Unidades condensadoras e condicionadoras de ar completas com filtros de ar, cargas de gás refrigerante, interligações de controle e quadros elétricos.

Sistema de renovação de ar composto por ventiladores, redes de dutos, quadros e instalações elétricas e demais itens.

Sistema de exaustão de ar para atender os sanitários composto por exaustores, redes de dutos, quadros e instalações elétricas e demais itens.

Redes de dutos de ventilação para ar externo, suportes, grelhas, suportes, janelas de inspeção, etc.

Projeto executivo e de projeto “as built” (como construído), data-book, catálogos de materiais, desenhos, fluxogramas e relatórios de TAB e partidas técnicas;

Construção de canaletas, plataformas metálicas de apoio e grades de proteção das unidades condensadoras e demais serviços de construção civil.

Redes frigoríficas, redes hidráulicas, redes elétricas e drenos para os condicionadores e condensadores;

Balanceamento das redes frigoríficas, redes de dutos e controles bem como a realização de testes operacionais de todo o sistema de ar condicionado;

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Transportes horizontais, verticais, embalagens, seguros e movimentação dos equipamentos e materiais;

Projeto executivo e projeto “as built” (como construído), data-book com catálogos de materiais, desenhos, fluxogramas e relatórios de TAB e partidas técnicas;

Recomposição das paredes, pisos, lajes, forro falso e demais serviços necessários à conclusão final da obra, compreendendo todos os aspectos estéticos e funcionais.

Fechamento das aberturas de furos para passagem de tubulações após a conclusão da obra.

Retirada do entulho e calha do local após a conclusão dos serviços de abertura de rasgos nos pisos e paredes;

Treinamento de pessoal designado pela SESC para operação do sistema de ar condicionado instalado.

Supervisão técnica preventiva à execução dos serviços pertinentes as instalações em geral;

Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas em compatibilidade com as exigidas pelos equipamentos efetivamente fornecidos;

Serviços de manutenção preventiva durante o prazo de 01 ano, ou seja, dentro do período da garantia contratual.

7. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

7.1. CONDICIONADORES DE AR _ MATERIAL

7.1.1. UNIDADES CONDENSADORAS

De construção robusta modular formando uma peça única, em perfis de chapa de aço tratado, adequado para instalação em ambiente externo, com tampas laterais e frontais, de fácil remoção, para acesso dos componentes internos.

Os ventiladores serão do tipo axial, com hélice de impulsão direta e protegida por dispositivo mecânico externo, balanceado estática e dinamicamente e acoplados diretamente no eixo dos motores, dotados de controles INVERTER.

Os compressores deverão ser de o tipo INVERTER Scroll hermético de corrente contínua, instalado em compartimento hermético e sobre amortecedores de vibração, baixo nível de ruído, e adequado para operar com gás ecológico R410-A.

A unidade externa deverá ser de construção modular, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra. Um conjunto de até 03 (três) módulos formará 01 (um) condensador/unidade externa. Cada módulo deverá ter capacidade de resfriamento conforme dados do fabricante e

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

peso não superior a 317 Kg. Os módulos unitários de 14, 16, 18, 20 e 22 HP deverão ter no mínimo dois compressores.

O condensador deverá ser composto por compressores com controle por inversor de frequência, trocador de calor, ventilador com descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Não será admitido o uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de frequência, pois estes não são adequados à concepção do projeto.

A construção modular deverá ser configurada em um formato que cada módulo seja autônoma, composta por compressores 100% inverter, trocador de calor, ventilador, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Estes módulos deverão ser interligados via tubulação de cobre.

Os módulos, em cada unidade externa, deverão ter sistema de revezamento da operação, permitindo que o tempo de uso de cada compressor seja balanceado, estendendo sua vida útil.

Cada módulo deve conter alimentação e proteção elétrica individual, permitindo a realização de manutenção sem a necessidade parada de toda a unidade externa em cada sistema.

O sistema deverá ter o recurso de acionamento automático de emergência (backup automático). No caso de falha em um módulo ou compressor, o próprio usuário deverá ter capacidade de reiniciar o sistema pelo controle remoto, acionando o modo de emergência. Nesta condição o módulo defeituoso será desabilitado e o sistema operará com os módulos restantes por um período de tempo suficiente para intervenção da equipe de manutenção, reduzindo o impacto sobre as atividades normais do usuário.

Durante a partida inicial (start-up), o reconhecimento dos endereços dos evaporadores deve ser realizado automaticamente pelo condensador.

A unidade externa deverá possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição nos moldes "plug&play".

A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais, controlado por chaves seletoras e informações visualizadas por displays de 7 segmentos., que permitam verificar os alarmes presentes no sistema:

O sistema microprocessado de controle e proteção deverá possuir:

Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e subresfriamento, no mínimo;

Sensores de pressão de alta e baixa pressão e pressostatos de alta;

Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;

Deteção de variação de tensão falta de fase ou inversão de fase.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de époxi, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.

Compressores frigoríficos tipo inverter (100%), com casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante ecológico R410A. Os motores de acionamento dos compressores devem ter tecnologia DC inverter altamente eficientes com ímãs de neodímio de 6 pólos.

O nível de ruído dos módulos condensadores, individualmente, não poderá ultrapassar a 63 dB(A) e em conjunto não pode ultrapassar 68 dB(A). O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.

O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

A serpentina deverá possuir película anticorrosivo, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e as aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto elevada eficiência na troca de calor. A serpentina deverá ter três fileiras de tubos para aumentar o desempenho da unidade externa.

O ventilador deverá ser do tipo axial de 4 pás em plástico de engenharia, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, através de inversor de frequência.

A unidade externa condensadora deve ter a opção de alta pressão estática externa, superior a 81Pa, que pode ser ajustada em campo para atender a requisitos de instalação que venham a ocorrer.

O procedimento de retorno de óleo deverá ser realizado de forma automática pela unidade externa conforme a necessidade. Não será aceito a utilização de tubo de equalização entre os módulos que formam a unidade externa.

O resfriamento da placa eletrônica deverá ser realizado isotermicamente por refrigerante líquido de forma a manter e garantir a estabilidade de funcionamento. Não será aceito sistemas com resfriamento da placa eletrônica principal através de trocador aletado.

COEFICIENTE DE PERFORMANCE (COP)

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Para o fornecimento do sistema VRV, visando obter o máximo de rendimento e economia de energia, é fundamental a exigência de produtos com alta eficiência energética, onde se utiliza o Coeficiente de Performance, denominado de COP.

Entende-se por COP dos condensadores, a razão entre a capacidade nominal de resfriamento e a soma do consumo de energia na condição de teste padrão, estabelecida pela ISO 5151.

Ou seja:

$$\text{COP} = \frac{\text{CAPACIDADE DE RESFRIAMENTO DA CONDENSADORA (kW)}}{\text{CONSUMO ENERGIA DA CONDENSADORA (kW)}}$$

Tendo em vista que os condensadores são formados em módulos, o COP mínimo, para atender às capacidades determinadas neste Memorial Descritivo, devem conter os seguintes valores:

O COP mínimo a 100% de carga de cada módulo de unidades condensadoras não deve ser menor do que 3,89 kW/kW;

A eficiência energética deverá ser comprovada por meio dos catálogos técnicos ou comerciais dos fabricantes.

Condições de referência ISO 5151:

- Temperatura externa de 35° C (bulbo seco).
- Temperatura interna de 27° C (bulbo seco) e 19° C (bulbo úmido).
- Comprimento de linha (tubulação) de 7,5 metros.
- Desnível entre as unidades de 0 (zero) metros.

O ICOP que é o desempenho em cargas parciais conforme NORMA ANSI/AHRI 1230 de cada unidade externa, não deve ser menor do que 6,72 kW/kW.

Condições de referência AHRI 1230 (SI) apresentadas na tabela a seguir:

Comprimento de linha (tubulação) de 7,5 metros.

Desnível entre as unidades de 0 (zero) metros.

Considerado apenas a potência elétrica total da unidade externa e desconsiderado a potência elétrica das evaporadoras e controles.

$$\text{ICOP} = (0.02 * \text{COP-A}) + (0.617 * \text{COP-B}) + (0.238 * \text{COP-C}) + (0.125 * \text{COP-D})$$

COP PONTO	CARGA (%)	% TEMPO OPERAÇÃO	CONDIÇÕES EXTERNAS	CONDIÇÕES INTERNAS/MISTURA
A	A - 100%	2,0%	35.0°C - TBS	27.0°C-TBS, 19.0°C-TBU
B	B - 75%	61,7%	27.5°C - TBS	27.0°C-TBS, 19.0°C-TBU
C	C - 50%	23,8%	20.0°C - TBS	27.0°C-TBS, 19.0°C-TBU
D	D - 25%	12,50%	18.33°C - TBS	27.0°C-TBS, 19.0°C-TBU

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Compostas ainda pelos seguintes elementos:

- Compressor rotativo scroll hermético inverter, movido por motor de corrente contínua (melhora de até 10% na performance se comparado ao padrão de motores CA).
- Controle de condensação através ventilador com rotação variável.
- Sistema de separação de óleo de alta eficiência.
- Proteções contra alta e baixa pressão, sobre corrente, inversão e falta de fase.
- Compartimento do Compressor em câmara fechada como forma de atenuar o ruído em todas as direções.

PLANILHA RESUMO CONDICIONADORES

DADOS EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO										
PAV	SALAS	TAG			TIPO	MODELO	CAPACIDADE			POT
					GABINETE	DAIKIN	kW	TR	HP	W
TÉRREO	BILHETERIA	EV-	TR-	01	HI WALL	FXAQ25VM	3,2	0,9	1,1	50
TÉRREO	SALÃO DE JOGOS	EV-	TR-	02	CASSETTE	FXFQ80AVM	9,1	2,6	3,3	100
SUPERIOR	MULTIUSO 1	EV-	SP-	01	CASSETTE	FXFQ125AVM	14	4,0	5,0	200
SUPERIOR		EV-	SP-	02	CASSETTE	FXFQ125AVM	14	4,0	5,0	200
SUPERIOR	MULTIUSO 2	EV-	SP-	03	CASSETTE	FXFQ63AVM	7,1	2,0	2,5	50
SUPERIOR		EV-	SP-	04	CASSETTE	FXFQ63AVM	7,1	2,0	2,5	50
SUPERIOR	MULTIUSO 3	EV-	SP-	05	CASSETTE	FXFQ80AVM	9,1	2,6	3,3	100
SUPERIOR		EV-	SP-	06	CASSETTE	FXFQ80AVM	9,1	2,6	3,3	100
SUPERIOR		EV-	SP-	07	CASSETTE	FXFQ80AVM	9,1	2,6	3,3	100
	CONDENSADOR 07	CD-	GU-	07	RHHYQ26AYL		67	19,1	23,9	17800

DADOS EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO										
PAV	SALAS	TAG			TIPO	MODELO	CAPACIDADE			POT
					GABINETE	DAIKIN	kW	TR	HP	W
TÉRREO	CAMARIM 1	EV-	TE-	01	HI WALL	FXAQ20AVM	2,2	0,6	0,8	50
TÉRREO	CAMARIM 2	EV-	TE-	02	HI WALL	FXAQ20AVM	2,2	0,6	0,8	50
TÉRREO	BILHETERIA	EV-	TE-	03	HI WALL	FXAQ25AVM	2,8	0,8	1,0	50
TÉRREO	CABINE	EV-	TE-	04	HI WALL	FXAQ25AVM	2,8	0,8	1,0	50
TÉRREO	TEATRO/PALCO	EV-	TE-	05	AHU	AHUTV500ATL	56,0	16,0	20,0	3700
		EV-	TE-	06	AHU	AHUTV400ATL	45,0	12,9	16,1	3700
SUPERIOR	MEZANINO TEATRO	EV-	TE-	07	AHU	AHUTV300ATL	33,5	9,6	12,0	3000
	CONDENSADOR	CD-	TE-	01	RHHYQ52AYL		155	44,3	55,4	38500

Quando um compressor apresentar problema, os compressores restantes podem continuar operando com o acionamento da chave interruptora na caixa elétrica, em modo de emergência.

Quando um módulo apresentar problema, os módulos restantes podem continuar a operação com a programação do controle remoto até que os reparos possam ser realizados.

O controle de capacidade será obtido pela da variação de carga térmica das áreas beneficiadas de forma proporcional.

A capacidade será controlada por variação na velocidade de rotação dos compressores, através de inversor de frequência.

Este será responsável pela partida suave, ajuste de capacidade e sua proteção contra sobrecarga atuando diretamente sobre a alimentação e todos os motores instalados na unidade externa.

As condições de operação dos evaporadores deverão ser definidas, individualmente, por meio de controle remoto com ou sem fio e / ou controle central de operação amigável.

O sistema central de controle gerenciará grupos de condensadores e evaporadores, para supervisão e automação através de software, fornecido pelo FABRICANTE

7.2. UNIDADES EVAPORADORAS

As unidades evaporadoras serão energizadas diretamente dos quadros de distribuição localizados nos pavimentos, por meio de circuitos de força independente compostos por de cabo elétricos flexíveis singelos, protegidos por disjuntor termomagnéticos e no interior de eletrodutos de ferro galvanizado.

As unidades evaporadoras serão instaladas nos próprios ambientes condicionados.

Todos os materiais, equipamentos e instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser feitos de material incombustível ou auto-extinguível.

Todos os equipamentos instalados e seus motores e componentes internos deverão ser aterrados à malha de aterramento geral do prédio, o que será feito através da fiação "terra" projetada no circuito elétrico.

A tubulação dos drenos deverá ser de PVC – soldável seção mínima de 25mm interligadas ao sistema de águas pluviais do prédio.

A tubulação de dreno será executada com inclinação suficiente ao correto escoamento da água de condensação, e serão dotadas de "sifões" em um de seus trechos verticais.

A CONTRATADA deverá realizar testes nas tubulações de dreno das unidades evaporadoras, após a montagem, com a colocação de água na bandeja de água condensada e verificação do seu correto escoamento pelas tubulações executadas.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

A interligação das unidades condensadoras externas com as unidades evaporadoras internas será através de rede frigorígena confeccionada com tubo de cobre rígido e totalmente isolada, adequada para operar com fluido refrigerante R 410-A, gás ecológico não agressivo ao meio ambiente.

O insuflamento de ar resfriado nos ambientes de escritórios será através das unidades evaporadoras, com modelos, capacidades térmicas e formato construtivo adequado para cada local atendido, determinado pelas características físicas de cada zona e subzona.

As interligações entre as diversas unidades evaporadoras e condensadoras serão executadas através de redes frigorígenas individualizadas e constituídas de tubulação de cobre isoladas termicamente com material elastômero dotado de propriedades e características técnicas construtivas específicas, por onde fluirá o líquido refrigerante ecológico R 410-A.

Todas as tubulações serão isoladas termicamente e protegidas mecanicamente por chapa de alumínio corrugado, quando instaladas e ou passarem em locais externos passíveis de choque mecânicos que possam causar avarias no material isolante.

As derivações da rede principal com redes secundárias e entre estas, deverão ser executadas através de conexões bifurcadas (Refinet.s) fornecidas pelo fabricante dos equipamentos.

O insuflamento de ar resfriado para áreas de condicionadas será feito de forma direta através das unidades evaporadoras instalada nos próprios ambientes e dotadas de três níveis de vazão.

Deverá ser previsto no forro falso, ao lado de cada unidade cassete, um alçapão com medidas de 50x50cm para permitir a execução de serviços de manutenção.

Recomposição das paredes, pisos, lajes, forro falso e demais serviços necessários à conclusão final da obra, compreendendo todos os aspectos estéticos e funcionais.

Fechamento das aberturas de furos para passagem de tubulações após a conclusão da obra.

As aberturas de saída do ar deverão possuir aletas reguláveis comandadas por controle remoto, com variação contínua.

As tubulações de drenagem deverão possuir declive mínimo de 2%, sem obstruções nem subidas. Deve-se instalar ainda sifão com 50 mm de profundidade a fim de evitar cheiros desagradáveis.

Características:

- Sensor de temperatura de retorno do ar, entrada e saída de refrigerante;
- Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder 44 dB(A) na velocidade alta.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

- Filtro classe G4 para os evaporadores do tipo cassete de fluxo circular e duto de média /alta pressão. Filtro classe G3+F5 para os evaporadores do tipo duto 100% ar externo. Filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores. Não se admitirá filtragem inferior a estas classes especificadas.
- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica.
- Sensor de temperatura ambiente mediante termistor, no retorno.
- Ventilador com baixo nível de ruído e alta eficiência.
- Placa de controle inteligente endereçável.
- Sistema automático de fechamento da passagem de refrigerante sob falta de energia parcial no circuito.
- Auto acionamento após falta de energia.
- Opção de acionamento pelo disjuntor.
- Controle Individual responsável pela operação e monitoração local do usuário sobre o evaporador ou grupo de evaporadores (até 16 evaporadores intertravados).
- Sensores de superaquecimento e subresfriamento mediante termistores eletrônicos.
- Serpentina fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas em profundidade especificado pelo FABRICANTE, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

Os evaporadores do tipo Cassete (2 e 4 vias) deverão ainda possuir:

Bomba de drenagem, operante em tempo integral durante o processo de resfriamento, para retirada da água condensada. A bomba deverá manter operação por no mínimo 3 minutos após o desligamento, ou reversão do sistema para o modo de aquecimento ou ventilação.

Sensor de nível máximo de água na bandeja de dreno.

A unidade deverá ser perfeitamente isolada com forma de prevenção de condensação externa.

UNIDADE CASSETE ROUND FLOW: Deverá ser de fluxo circular, com insuflamento de ar em 360° para melhor equalização da temperatura e menor velocidade de descarga. A unidade deverá ter a opção de ajuste da vazão em função na altura do pé-direito do ambiente a ser instalado, melhorando as condições de conforto do ambiente. A unidade cassete deverá ser fornecida de fabrica equipada com bomba de dreno com capacidade de elevar o condensado até uma altura de 850 mm a partir de sua base. A unidade deverá ter pressão estática suficiente para operar com filtro G4 para a vazão de catálogo, obtido através do ajuste da altura do pé direito em três Steps possíveis. O painel decorativo deverá ser fornecido com uma superfície tratada com um revestimento antisujeira. A unidade deverá ter abertura para conexão com duto de ar externo e em cada lado deverá ter a possibilidade de instalar duto para ramificação.

UNIDADE CASSETE SENSING FLOW: Além das especificações acima, deverá ser de fluxo de ar circular, com insuflamento de ar em 360°; deverá insuflar ar em todas as direções para melhor equalização da temperatura, eliminar zonas mortas e reduzir a velocidade de descarga. A unidade deverá ter controle de direção individual do fluxo de ar; as

aletas devem ser operadas individualmente pra cada saída do ar. A unidade deverá ter sensor de presença infravermelho, o sensor deverá detectar a localização humana e ajustar automaticamente a direção do fluxo de ar para evitar o insuflamento de ar diretamente sobre as pessoas. A unidade deverá ter sensor infravermelho de chão; o sensor deverá detectar a temperatura do chão e ajustar automaticamente a condição de operação da unidade para reduzir a diferença de temperatura entre o teto e o chão. O motor do ventilador da unidade deverá ser de corrente contínua (DC), de alto desempenho e de baixo ruído e vibração.

O controle remoto para as unidades evaporadoras deverá possuir os seguintes elementos:

- Função liga/desliga;
- Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação e ventilação);
- Velocidade do ventilador;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do fluxo de ar;
- Timer 24 horas;
- Programação de Schedule semanal (controle remoto COM fio)

Deverão ser fornecidas mini bombas de condensados fornecidas pelos fabricantes, instaladas nos interiores das unidades evaporadoras.

Deverão operar em tempo integral durante o processo de resfriamento, para retirada da água condensada. A bomba deverá manter operação por no mínimo 3 minutos após o desligamento, ou reversão do sistema para o modo de aquecimento ou ventilação.

Deverá ser previsto no forro falso do piso diretoria, ao lado de cada unidade cassete, 01 alçapão com medidas de 50x50cm para permitir a execução de serviços de manutenção.

MINI BOMBAS DE CONDENSADOS.

Deverão ser fornecidas pelos fabricantes, instaladas nos interiores de todas as unidades evaporadoras, inclusive modelos hiwall.

Deverão operar em tempo integral durante o processo de resfriamento, para retirada da água condensada. A bomba deverá manter operação por no mínimo 3 minutos após o desligamento, ou reversão do sistema para o modo de aquecimento ou ventilação.

Deverá ser dimensionada para permitir descargas a altura de até 50 cm em relação ao nível das unidades.

As tubulações de drenagem deverão possuir declive mínimo de 2%, sem obstruções nem subidas. Deve-se instalar ainda sifão com 50 mm de profundidade a fim de evitar cheiros desagradáveis

8. SISTEMA DE CONTROLE E COMANDO

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

O gerenciamento operacional será do tipo inteligente, automatizado, fornecido e desenvolvido pelo próprio fabricante dos equipamentos com possibilidade de interligação com o sistema existente no bloco anexo _ Plenário SESC.

O acesso ao sistema de gerenciamento será feito através de senha, podendo ser efetuado no próprio ambiente condicionado de modo via computador ou por controlador individual local, de modo remoto via telefone celular e de modo centralizado via painel de comando central

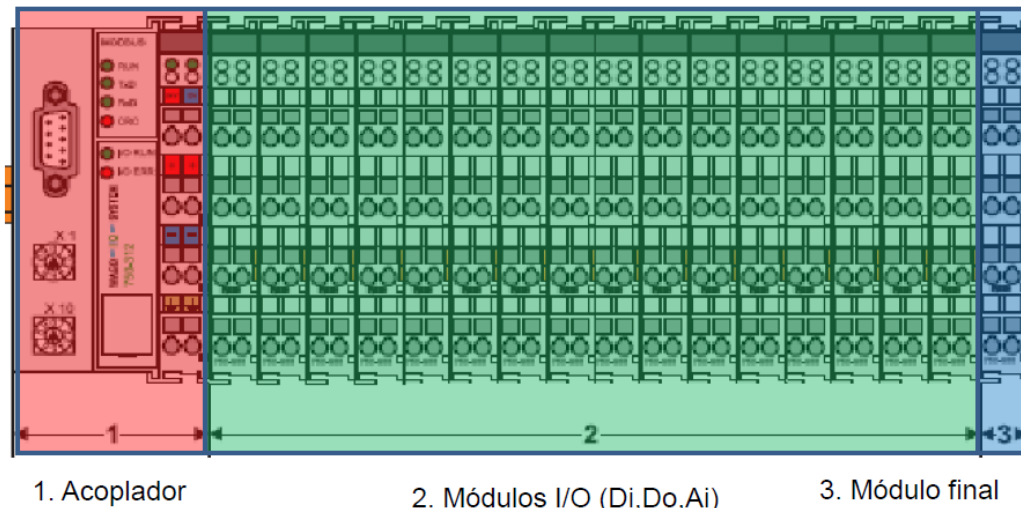
O controle de temperatura de cada sala de condicionamento será efetuado de forma individual por meio de controles remotos sem ou com fio.

O sistema de gerenciamento possuirá placa de interface que deverá permitir a conexão a qualquer sistema de supervisão predial existente no mercado que utiliza micro computadores tipo PC na sua lógica gerencial.

A conexão deverá ser direta, via controlador específico, com micro computador, o qual deverá exibir na tela todos os parâmetros termodinâmicos e operacionais possíveis de controle, devendo inclusive emitir relatórios de operação, funcionamento e manutenção dos equipamentos, em planilhas específicas.

Deverá ser possível acessar as programações de operação em hora, dia, mês, ano e ao controle liga/desliga das unidades condicionadoras de ar instaladas.

Painel de controle:



O sistema de supervisão e controle das unidades evaporadoras e condensadoras consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo FABRICANTE dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas, de forma individualizada (até 1024 unidades internas) ou em grupos (até 512 grupos), com função de

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

programação horária e possibilidade de acesso local ou remoto pelos usuários, empresa mantenedora ou FABRICANTE.

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

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

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

A arquitetura do sistema deverá permitir que cada usuário, empresa mantenedora ou FABRICANTE possa controlar o sistema, individualmente ou em grupos, através de conexões local e/ou remota. Para a conexão local ao sistema de controle e de operação, deverá ser utilizado um cabo LAN e um dispositivo switch hub, com possibilidade de acesso para até 04 “administradores” e 16 “usuários” simultaneamente. Para conexão remota, mediante senha específica e inviolável, deverá ser utilizado o navegador web em seu computador, sem a necessidade de uso de software específico ou instalação de servidor de acesso em outro computador da rede (recurso de conexão direta ao controlador central), via Rede Privada Virtual (VPN) com tecnologia TCP/IP. As senhas e nomes de usuários e a definição entre “usuários” e “administradores” deverão ser de livre alteração pelo SESC. No acesso remoto, a tela de interface no navegador web deverá ser a mesma do controlador central. O fornecimento e a manutenção do meio de conexão externa, através de linha telefônica ou roteamento de rede para internet, incluindo seus pontos de acesso, ficam a cargo do SESC, sendo por ele mantidos os custos resultantes de tarifas de utilização dos serviços de comunicação.

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

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

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

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

O controlador central deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores (quando incluso). Estes dados deverão ser exportados, via memória USB, para arquivo (extensão “csv”) compatível com o Microsoft Excel, servindo como registros para avaliação de equipamentos, comparação em manutenções futuras ou suporte técnico do FABRICANTE.

O dispositivo deverá possuir fonte de alimentação independente de 220 V, monofásico e 60 Hz. O controlador deverá ter uma potência elétrica de entrada máxima de 23 W.

O controlador central deverá ser otimizado e projetado para uma fácil e rápida conexão com o Sistema de Automação Predial (BAS) ou Sistema de Gerenciamento Predial (BMS), através de interface de comunicação BacNet.

O controlador deverá permitir a Comunicação com BMS (Sistema de Gerenciamento Predial) baseado nos protocolos mais comuns:

- LonWorks,
- BacNet ;

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

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

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

O sistema de controle central deverá fazer o monitoramento e controle dos demais sistemas instalados na edificação (elétrico, hidráulico, iluminação) como sistema de automação predial. O controle central deverá ser capaz de incorporar os equipamentos de ventilação e demais sistemas relacionados ao controle ambiental, permitindo operação e programação horária, similares às disponíveis para os equipamentos de ar condicionado. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de ventilação:

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Ligar e desligar, com possibilidade de sincronização entre as unidades evaporadoras, individualmente ou em grupo, ou via programação horária; Status de operação (ligado/desligado);

Intertravamentos;

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

Sistema operacional: Windows XP Professional SP3 (32 bits), Windows Vista Business SP2 (32 bits), Windows 7 Professional SP1 (32 e 64 bits);

Processador: Intel Core 2 Duo 1,2 GHz ou superior;

Espaço livre no disco rígido: 10 GB ou mais.

Resolução da tela: 1024x768 ou superior;

Flash Player: Versão 11,1 ou superior;

Navegadores web: Internet Explorer 8 ou superior e Firefox 10 ou superior.

O sistema deverá possuir ainda, as seguintes características:

- Emissão de relatórios de consumo e demanda por evaporador;
- Emissão de relatórios de Consumo de energia customizados;
- Disponibilização de dados sobre consumo energético mostrado em Toneladas de CO₂;

O Painel de Controle e Gerenciamento Central deverá ser do tipo inteligente e adequado para receber interface do sistema de comando, dos equipamentos de ar condicionado com rede de computadores PC, protocolo aberto e com as seguintes características técnicas operacionais:

A Contratada deverá garantir, por escrito, sem custo adicional para A SESC permanente atualização do programa (software) gerenciador, pelo período mínimo de 05 (cinco) anos a partir da data de aceite das instalações em perfeito funcionamento.

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

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

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

Todas as funções do controle remoto deverão estar disponíveis no controlador central.

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

A Instaladora deverá obrigatoriamente comprovar a equivalência dos equipamentos eletrônicos, controladores, fontes, Softwares, funções, ofertados, com respectiva marca, capacidades e especificações técnicas, através de catálogos e manuais técnicos originais.

9. VENTILADORES E EXAUSTORES

Descrição Técnica:

Centrífugo, construção em chapa de aço com tratamento anticorrosivo, sendo o rotor com pás curvadas para frente, e para trás quando o ventilador for de vazão variável, balanceada estática e dinamicamente, completa com rolamentos blindados, auto-alinhastes e autolubrificadas, dimensionados para vida útil de 40.000 horas de trabalho.

As correias deverão ser dimensionadas para transmitir potência equivalente a 150% da indicada no motor e as polias motoras tipo regulável.

Deverá ser acionado por motores elétricos de indução, tipo alto rendimento, a prova de pingos e respingos, com fator de serviço igual a 1,0, completo com polias e correias, com trilhos esticadores de correias.

Deverá ser montado sobre calços antivibrantes, de forma a não transmitir vibrações à estrutura do condicionador de ar.

Deverão ser dimensionados de modo a apresentar rendimento mecânico superior a 65%.

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Toda a distribuição elétrica deverá obedecer a ABNT e montada em eletrodutos ou bandejas de chapas perfuradas - quando no âmbito de casa de máquinas - sendo que todos os eletrodutos expostos ao tempo deverão ser do tipo galvanizado.

Deverá ser utilizada uma alimentação elétrica independente para cada unidade externa (condensadora) e as internas (evaporadoras).

Para a instalação dos evaporadores deverá o Instalador fornecer um disjuntor bipolar no quadro elétrico, exclusivo para linha de alimentação dos evaporadores, um para cada conjunto com a condensadora, conforme o projeto.

Caberá também ao Instalador prover a tubulação e a fiação (bitola mínima indicadas no projeto), deixando pontas isoladas com comprimento de 1,5 m no interior da caixa de ligação dos evaporadores.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Não deverá ser permitida emenda no fio. Ficará exclusivamente ao encargo do Instalador do ar condicionado o trabalho de ligação final da fiação no terminal do evaporador.

Verificar todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas em compatibilidade com as exigidas pelos equipamentos efetivamente fornecidos;

Todas as ligações dos dutos aos motores deverão ser através de condutores flexíveis.

Deverá ser realizada interligação elétrica entre os quadros de comando, os equipamentos e respectivos controles.

Toda a fiação elétrica deverá ser feita em condutores de cobre, com encapsamento termoplástico, enfiados em eletrodutos e na bitola entre Ø3/4" a Ø 1", ou em calhas de distribuição em chapa de aço zincado.

As interligações entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser através de conexões flexíveis e boxes apropriados.

Deverão ser utilizadas as bitolas mínimas de 1,5mm² para os circuitos de comando e sinalização.

As instalações dentro das salas de máquina com grande quantidade de fios e cabos devem utilizar calhas metálicas galvanizadas.

As interligações de eletrodutos com equipamentos passíveis de vibrações devem ser executadas com eletrodutos flexíveis.

Caixas de Interligação Elétrica: devem ser de material resistente ao fogo, blindada, de alumínio fundido, chapa de aço galvanizado, com dimensões de 200mm x 200 mm, tampas com juntas fixadas por parafusos.

As conexões devem ser montadas em bornes de passagem identificadas por anilhas conforme identificação do borne.

Especificação dos Condutores de Força e Comando

Devem ser constituídos de fios de cobre nu, têmpera mole, camada isolante em composto termoplástico de polivinila, antichama, classe 750V, temperatura de operação de 70°C em cabos singelos, conforme NBR 6880.

O enchimento e cobertura devem ser do mesmo tipo e identificada por cores distintas.

Todos os fios e cabos devem ter inscritos: Classe de Tensão, Bitola, Número ABNT/NBR, Registro de Qualidade INMETRO e Fabricante.

Referência: ALCOA, FICAP, REIPLAS, INDUSCABOS, CONDUSPAR.

Especificações dos Eletrodutos, Eletrocalhas e Leitões

Os eletrodutos deverão ser do tipo rígido, interligados por caixas tipo condutele, de alumínio nos seguintes casos:

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Nos pontos de entrada e saída de condutores dos eletrodutos;
Nas ligações de eletrodutos, dentro dos limites de comprimento admissíveis;
Nos pontos de instalação de equipamentos ou dispositivos.

As eletrocalhas deverão ser fabricadas com chapa de aço perfurada galvanizada, com tampas de chapas galvanizadas e conexões pré-fabricadas.

11. REDES FRIGORÍFICAS

As tubulações devem ser fabricadas em cobre rígido, em todas as bitolas, com espessura das paredes especiais seguindo a tabela abaixo, sem costura, padrão para refrigeração.

Finalidade de garantir que não ocorram rompimentos pela utilização OBRIGATÓRIA de gás refrigerante HFC R410A, o qual opera em regime trabalho com pressões maiores do que sistemas convencionais.

Para proteção mecânica do isolamento, deverá ser utilizado chapa de alumínio corrugado, sempre que a rede estiver aparente em áreas externas e internas e por fita de PVC quando a rede estiver instalada em áreas de entre forro.

Toda rede frigorígenas deverá ser isolada termicamente com borracha elastomérica de polietileno AC/Armaflex, antichama e antitóxico, com espessura da parede mínima de 19 mm, e que estejam adequadas a suportar temperaturas de 120 °C ou mais.

A CONTRATADA deverá tomar as devidas precauções nas emendas dos isolamentos, efetuando a colagem dos mesmos, com Cola Armaflex 520, e, também, aplicando cintas auto adesivas Armaflex, a fim de evitar a condensação da umidade do ar e seu posterior gotejamento para dentro do ambiente beneficiado.

Nas áreas externas onde este isolamento térmico estiver passando por regiões onde este esteja sujeito a desgastes e rompimentos e quando exposto a intempéries, os mesmos deverão receber proteção mecânica, de barreira de vapor com fita especial de proteção, conforme recomendações do próprio fabricante do isolamento.

DIÂMETRO DOS TUBOS (Pol.)	DIÂMETRO DOS TUBOS (mm)	Espessura da parede dos TUBOS (mm)
φ 1/4"	6,35	0,80
φ 3/8"	9,52	0,80
φ 1/2"	12,7	0,80
φ 5/8"	15,88	0,80
φ 3/4"	19,05	1,59
φ 7/8"	22,20	1,59
φ 1.1/8"	28,58	1,59
φ 1.3/8"	34,92	1,59
φ 1.5/8"	41,28	1,59

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

As tubulações frigoríficas, isoladas com Armaflex/AC, localizadas no ambiente externo devem ser protegidas com esmalte de proteção Armafinish na cor cinza, conforme orientações do fabricante (Armacell S.A.).

Para a confecção das linhas frigoríficas o contratado deve seguir as recomendações do fabricante, tais como: desníveis máximos entre as unidades condensadoras e evaporadoras, sifões na linha de sucção e uma leve inclinação da mesma no sentido da unidade condensadora.

O contratado deve fazer a complementação da carga de gás nas linhas frigoríficas, conforme orientações dos manuais do fabricante (onde aplicado), baseados nas linhas de líquido real, obedecendo as orientações de tabela do fabricante.

A CONTRATADA deverá apresentar com antecedência o Projeto Executivo de toda a instalação e os catálogos/recomendações do fabricante em relação a solução final proposta para a obra.

A sustentação e fixação desses tubos de cobre serão feitas com uso de perfilados/cantoneiras galvanizadas e braçadeiras galvanizadas, a cada 1,50 metros.

Nos trechos externos (ao tempo), as tubulações de cobre serão lançadas internamente em calhas metálicas lisas, galvanizadas à fogo (chapa # 20), com tampa de encaixe na parte superior. Estas calhas metálicas serão fixadas através de suportes ou vergalhões metálicos rígidos e demais ferragens/acessórios apropriados, preferencialmente do tipo pré-fabricados, lançados à cada 2,00 metros de distância entre si.

As passagens das tubulações frigorígenas pelas paredes de alvenaria/concreto devem ser protegidas por tubos de PVC, a fim de proteger o isolamento daquelas e, também evitar o contato do cobre com a massa de cimento/cal, o que pode provocar a perfuração das paredes dos tubos.

Todos os circuitos/tubulações deverão ser pressurizados com Nitrogênio por um período mínimo de 48 (quarenta e oito horas), para posterior carga de gás e balanceamento dos sistemas; tal serviço deverá ser supervisionado pelo SESC.

Diante das distâncias envolvidas entre unidades externas e unidades internas, deverá ser elaborado estudo/cálculo completo de dimensionamento dos diâmetros das tubulações de cobre e definição das juntas de derivação, bem como das cargas de gás e óleo dos circuitos frigorígenos.

Os cálculos devem ser realizados conforme critérios e recomendações técnicas do Fabricante dos equipamentos, emitindo-se Projeto Executivo e Laudo Técnico que deverá ser anexado ao Certificado de Garantia/Fichas de Partidas entregues ao final da obra ao SESC.

Antes de efetuar a carga de gás na tubulação do sistema de expansão direta do VRV, deverá ser efetuada o vácuo em toda a tubulação,

seguindo fielmente as orientações indicadas pelo fabricante dos equipamentos.

A carga de gás refrigerante suplementar deverá ser calculada a partir do comprimento total e real do tubo de líquido, utilizando as indicações do fabricante.

Deverá sempre ser usado o diâmetro determinado pelo fabricante, para o trecho de tubulação entre o condensador e o primeiro ramal para evaporador.

O distribuidor de gás e líquido deverá ser montado sempre que o sentido do fluxo principal estiver horizontal e com as saídas no mesmo plano (horizontal).

Nunca deverá ser inclinado. Quando o sentido estiver vertical não existem limitações. Deverá ser convenientemente escolhida a redução recomendada entre qualquer ramificação e o evaporador correspondente. O Instalador deverá fazer ramificações com o uso de refinets, inclusos no orçamento.

Testes de Vazamento

Depois das redes concluídas e antes de seu isolamento, os circuitos deverão passar por testes de vazamento na presença da Fiscalização, obedecendo as seguintes etapas:

Abrir todas as válvulas das redes de refrigeração, inclusive as válvulas solenóides das linhas de líquido, fechando as válvulas dos compressores e manômetro em uma das linhas de interligação;

Pressurizar as redes com nitrogênio super seco através da tomada de pressão de descarga dos compressores (pressão aproximada de 350 psig);

Manter as linhas com pressão durante mínimo de 12 horas, observando estabilidade através de leituras no manômetro;

Verificar existência de vazamento aplicando-se solução de água com sabão;

Retirar o nitrogênio e efetuar uma carga de gás refrigerante até pressão de 10 psig. Acrescentar nova carga de nitrogênio até pressão próxima a 150 psig;

Checar os circuitos e componentes com eletrônico de vazamento;

Efetuar vácuo no sistema.

Todas as interligações dos evaporadores deverão possuir 01 válvula de bloqueio tipo esfera nas linhas de líquido e nas linhas de sucção.

12. REDES DE DUTOS

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Serão fabricados de acordo com os desenhos anexos a este memorial, os quais estão de acordo com as recomendações da SWA INC., contidas no manual "LOW VELOCITY DUCT CONSTRUCTION STANDARDS" e ABNT.

As redes serão construídas por dutos em aço galvanizado (chapa de alumínio ou aço inoxidável nos trechos posteriores ao estágio dos filtros absolutos), tipo convencional, com bitolas recomendadas pela NB-6401 da ABNT, montadas com juntas padrão indicadas pela ASHRAE, oferecendo alta vedação e bom acabamento.

Os materiais empregados nos serviços de dutos, tais como tirantes, cintas, ferragens em geral, etc. serão galvanizados ou pintados dentro dos melhores padrões e técnicas de construção.

Na construção dos diversos trechos de dutos, será obtido trecho uniforme, construção rígida, sólida, limpa, sem distorções e ou deflexões entre os suportes, bem como vibrações e vazamentos.

Nas derivações de ramais serão previstos defletores móveis para regulagem de vazão de ar.

Os defletores terão seus eixos ligados a quadrantes externos providos de porcas do tipo borboleta para fixação dos mesmos. Todas as transformações para dutos de baixa velocidade não apresentarão relações menores que 4:1.

Os dutos deverão ser unidos por sistema de flangeamento tipo TDC ara pressão até 200mmca, com perfil, cantos e grampos em aço galvanizado, devendo ser de fabricação POWERMATIC ou similar, permitindo, portanto fácil desmontagem;

Nas passagens por áreas externas os dutos deverão ser revestidos externamente com chapa de aço galvanizada bitola #16 e pintados a exemplo do parágrafo anterior, sobre a camada de isolamento térmico,.

Os trechos iniciais dos dutos de insuflamento e retorno dos condicionadores deverão ter isolamento interno acústico.

As chapas serão ser galvanizadas e nas seguintes bitolas:

Bitola(#)	Espessura (mm)	Lado maior (mm)
26	0.50	Até 300
24	0.64	310 a 750
22	0.79	760 a 1400
20	0.95	1410 a 2100
18	1.27	2110 a 3000

Os dutos de ventilação aparentes deverão receber ser pintados com uma demão de fundo de proteção superficial e duas no mínimo de acabamento na cor branca.

Isolamentos Térmicos

Deverão revestir os dutos de ar condicionado nos locais não condicionados, nos interiores das casas de máquinas e dentro de forros falsos, com placas rígidas de fibra de lã de vidro, finas e longas, aglomeradas com resina sintética, densidade de 40 Kg/m³, revestidas externamente com uma folha de alumínio sobre papel "kraft", espessura de 25mm, com coeficiente de condutibilidade térmica de 0,0029 Kcal/m.h.°C, incombustíveis, não favorecendo portanto o alastramento das chamas em caso de incêndio, conforme instalação existente.

O isolamento deverá ser executado de tal forma que assegure contato permanente com a chapa e impeça a formação de bolsas de ar.

As placas isolantes devem ser fixadas aos dutos por meio de cola a base de PVA. Antes da aplicação do isolamento, as superfícies deverão ser limpas e secas. As emendas das placas devem receber um acabamento com fita de alumínio auto-adesiva. Devem ser cintadas com fitas de plástico ou alumínio com no mínimo uma cinta a cada 3 metros.

As arestas do isolamento deverão ser protegidas com fita adesiva aluminizada.

Nas junções, as placas deverão ser bem cortadas, ajustadas e vedadas pela aplicação de fita adesiva aluminizada tipo JAC, de modo a não permitirem a migração de umidade para as paredes externas dos dutos. Nas arestas deverão ser aplicadas cantoneiras contínuas de chapa de aço galvanizada, de 50 x 50mm, bitola BWG 26, fixadas por meio de fitas de nylon com fivelas de esticamento.

A manta isolante térmica, ou as placas deverão ser aplicadas sobre o duto, por meio de cola a base de borracha sintética e resina (ref.: PRASTCOLA HI-17 da BRASCOLA).

Após o revestimento do duto com a manta isolante térmica, o conjunto deverá receber cintas com uso de fita plástica com largura mínima de 9 milímetros e espessura mínima de 0,4 milímetros (ref.: POLIBAND - 08) e selos fixação.

Os dutos deverão atender as recomendações constantes na norma DW / 143 ("A practical guide to duct work leakage testing"), classe A até 200Pa e classe B para pressões superiores até 800 Pa.

Incombustibilidade

O Instalador antes de iniciar os trabalhos de isolamento fará na presença da SESC teste de incombustibilidade num duto isolado de comprimento de 02 m.

Os dutos deverão ser aterrados à carcaça dos equipamentos utilizando-se cordoalha de seção mínima de 16 mm² e arruelas bi metálicas.

Serão realizadas três inspeções:

- . Após a fabricação e antes da montagem;
- . Após a montagem e antes do isolamento ou pintura;
- . Após o isolamento ou pintura, fechamento e acabamento.

Dampers:

Os dampers serão do tipo manual, executados em lâminas planas e rígidas de chapa de aço galvanizado MSG com as bordas viradas, firmemente fixadas ao eixo através de pinos, e acionamento externo e quadrante de fixação com parafuso e porca borboleta, exceto os dutos de insuflamento do centro cirúrgico, cujo balanceamento será efetuado pelos elementos específicos.

Venezianas Fixas:

Nas tomadas de ar exterior serão instaladas venezianas em alumínio na cor natural com aletas fixas, juntamente com uma tela de proteção para impedir a entrada de detritos e insetos.

As venezianas de tomada de ar externa serão de Fabricação TROX.

Conexões Flexíveis

A interligação entre os ventiladores e a rede de dutos deverá ser efetuada com conexões flexíveis para evitar a transmissão de ruídos e vibrações.

Portas de Inspeção:

Para cada trecho correspondente de duto de no máximo 5,00m será prevista uma porta de inspeção.

As portas de inspeção possibilitarão a completa limpeza e manutenção da rede interna de dutos bem como acesso a todos os seus componentes, sendo dotadas de gaxetas de vedação que garantam estanqueidade.

As janelas serão aparafusadas ou rebitadas, usando-se juntas de borracha ou feltro, de maneira a ficarem hermeticamente fechadas. Suas dimensões serão de 400 mm x 200 mm;

Para os dutos isolados, a janela de inspeção será constituída de parede dupla com isolamento.

Tomadas de Ar Externo

Cada condicionador captará o ar externo através de uma grelha própria colocado diretamente em sua caixa de mistura, dimensionada em função da vazão de projeto, contendo registro de vazão e filtro de ar classificação G2 - ABNT.

As venezianas deverão ser construídas de alumínio, modelo AWG - Referência: TROX.

Registros de Sobre – Pressão deverão ser do tipo multipalheta, de lâminas paralelas, construídas em chapa de aço galvanizado ou perfis de alumínio e providas de gaxetas.

13. ADMINISTRAÇÃO

Obrigações da empresa Instaladora:

Conhecer o local das obras, a fim de se familiarizar com a área de implantação, vizinhanças e recursos físicos disponíveis na região, antes da entrega de sua proposta.

Em nenhuma hipótese serão aceitas alegações de desconhecimento do Proponente acerca de condições locais e / ou dados insuficientes e / ou de qualquer lapso na obtenção destas informações, bem como eventuais repercussões em custo e prazo de execução dos serviços.

Observar atentamente as limitações da arquitetura do prédio durante a escolha do posicionamento dos equipamentos, das passagens das redes de dutos e das redes hidráulicas. Em caso de dúvida consultar o engenheiro fiscal.

Assumir o fornecimento de todo e qualquer serviço de construção civil decorrentes da obra de ar condicionado tais como: bases, canaletas, reparos, pintura em paredes, abertura de buracos em paredes, lajes, acabamento em vidros, adaptações em esquadrias, telhados, vedações, etc.

Atender às exigências da legislação vigente aplicável ao exercício de sua habilitação profissional.

Atender todos os requisitos de segurança fixados pela CIPA.

A CONTRATADA deverá ser representada na obra pelo engenheiro responsável técnico indicado na sua proposta, o qual dirigirá os trabalhos e representará a mesma legalmente, com amplos poderes para decidir, em seu nome, nos assuntos relativos aos serviços contratados.

O engenheiro responsável deverá estar presente sempre que a FISCALIZAÇÃO solicitar.

A CONTRATADA deverá manter 01 encarregado geral com o cargo comprovado na carteira profissional e que faça parte do quadro de funcionários, durante todo o período da obra.

Cópia da carteira de trabalho, comprovando a função, deverá ser entregue a FISCALIZAÇÃO num prazo Máximo de 5 (cinco) dias Após a assinatura do contrato.

A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar o afastamento ou substituição do funcionário, caso julgue necessário.

LEVANTAMENTO, MEDIDAS E ADEQUAÇÕES:

Instalador deverá basear todo o seu trabalho nas medidas realizadas em campo a partir dos pontos chaves da estrutura, tais como pilares, vigas, etc. Estas medidas deverão ser conferidas com os desenhos de execução e da instalação dos equipamentos.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Em caso detectar medidas diferentes daquelas indicadas, o Instalador deverá notificar o responsável pela execução da obra antes de prosseguir com o seu trabalho, realizando neste caso todas as correções que se façam necessárias, sem qualquer ônus para o Cliente.

O Instalador, antes da execução dos serviços, deverá verificar se existem pontos de interferência do sistema proposto com os outros previstos para o prédio, tais como projeto das instalações elétricas, hidráulicas, incêndio, etc. Pequenas interferências, como desvios de dutos e tubulações deverão ser executados sem qualquer ônus.

O Instalador deverá ter em mente que todos os equipamentos deverão ser instalados de maneira a permitir sua manutenção e a localização dos mesmos nas casas de máquinas deverá ser feita de forma a possibilitar o seu completo acesso.

Os projetos apresentados pela CONTRATANTE deverão, caso necessário, sofrer correções e complementações para se adaptarem as normas existentes no local, sempre com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO para as aprovações.

A CONTRATADA deverá analisar todos os documentos do projeto executivo, tais como memorial descritivo, elementos gráficos, lista de materiais, diagrama elétrico e complementar os pontos que forem pertinentes a compreensão e execução plena da obra.

Deverá ainda fornecer os desenhos dos painéis elétricos no nível de fabricação a ser apresentados pelos fabricantes dos respectivos quadros

As adequações nos projetos, porventura necessárias no decorrer da execução dos serviços, serão realizadas às expensas da CONTRATADA e deverão ser comunicadas expressamente, e de imediato, à CONTRATANTE, de modo a se tomar pronta decisão.

Todos os desenhos existentes que sofrerem alterações em função da proposta de solução deverão ser refeitos.

Antes de iniciados os serviços de fabricação e montagem, A CONTRATADA contratado deverá elaborar e submeter à aprovação do contratante revisão do projeto completo da instalação, contendo:

Desenhos de arranjo geral, plantas baixas e cortes elucidativos;

Detalhes de fabricação dos suportes de fixação da rede hidráulica;

Marcas, modelos, especificações e quantidades de todos os equipamentos;

Marcas, modelos, especificações e quantidades de todos os acessórios e materiais que serão utilizados.

O projeto executivo deverá ser elaborado em Software AutoCad 2010®, apresentado completo, em 3 (três) cópias sulfite para aprovação, e, após aprovado deverão ser entregues mais 2 (duas) cópias para a

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

FISCALIZAÇÃO do contratante e 1 (uma) cópia em papel sulfite e meio magnético para arquivo.

Após o término da obra e antes da aceitação provisória, a CONTRATADA deverá fornecer os documentos de que efetivamente foram executados ("As Built"), contendo toda as alterações realizadas.

Os desenhos As Built contemplará todas as plantas relacionadas e instalações executadas, feitas as devidas alterações decorrentes dos serviços e devidamente analisadas/aprovadas pela FISCALIZAÇÃO à época.

A CONTRATADA deverá providenciar a atualização de todos os desenhos que sofram alterações em relação ao projeto original e, ao final da obra, entregar o conjunto completo de plantas de "as built" em formato DWG – em meio eletrônico (CD) para AUTOCAD 2014.

14. TAB - AJUSTES, TESTES E BALANCEAMENTO.

Após o término das instalações e antes do aceite da obra, o Instalador deverá providenciar o correto balanceamento do sistema de distribuição de ar, garantindo que todas as vazões estejam perfeitamente compatíveis com os valores indicados no projeto.

Os testes de balanceamento deverão ser executados com equipamentos devidamente calibrados pelo menos seis meses antes do início dos trabalhos.

Serão fornecidos todos os serviços, materiais e equipamentos necessários para ajustar, testar e balancear o sistema de ar condicionado, de acordo com o especificado ou requerido.

Equipamentos que não sejam aprovados nos testes serão imediatamente reparados, ajustados substituídos e testados novamente até a aceitação.

Todos os testes e balanceamento serão feitos preferencialmente antes da ocupação das áreas correspondentes pela SESC, a menos que autorizados em contrário.

Testes de Funcionamento Antes do Start-Up

Deverão ser realizados os seguintes testes:

- a - medir as resistências elétricas entre o bloco de terminais das peças elétricas e a área aterrada usando um megohmetro de 500V;
- b - verificar se o disjuntor da alimentação está ligado por mais de 12 horas, para então energizar o aquecedor do carter, antes da partida do compressor;
- c - verificar se a parte inferior do condensador está aquecida;
- d - verificar se as válvulas de serviço estão completamente abertas, caso contrário elas poderão ser danificadas. Se a válvula de serviço estiver fechada assegurar que o vácuo e a carga de gás foram realizados.

Balanceamento do Sistema de Dutos

Cada sistema será balanceado de modo que os ventiladores produzam as vazões de ar de projeto e cada saída tenha a vazão de projeto indicada nos desenhos.

Toda a distribuição de ar será livre de pulsações e uniforme na face de cada saída.

Se a vazão de ar variar mais que $\pm 10\%$ em relação ao valor do projeto, ajustar ou trocar a polia do motor ou ajustar as pás do ventilador até que a quantidade de ar fornecida esteja dentro dos limites acima. Além da verificação da vazão de ar, serão feitas:

- Medição de rotação dos ventiladores;
- Medição da amperagem e voltagem de motor dos ventiladores;

Utilizando-se as informações obtidas sobre vazão de ar, rotação do ventilador, amperagem e voltagem, serão consultadas as tabelas de desenho do fabricante para determinar a pressão estática do ventilador.

15. COMPLEMENTOS

Todos os serviços de desmontagem, remoção e instalação dos novos equipamentos deverão ser executados de forma coordenada de modo a impedir o suprimento de ar condicionado para o prédio, ou seja, não poderá ocorrer paralisação do fornecimento de ar condicionado durante a fase de substituição dos sistemas.

Todos os componentes das instalações antigas deverão ser substituídos, pois nenhum item será reaproveitado.

A sobra de material deverá ser carregada, transportada, descarregada e espalhada em bota-fora a ser designado pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os entulhos e caliças resultantes das obras serão depositados externamente ao prédio em contêineres ou caçambas metálicas e depois de carregado deverá ser transportado para local que atenda às exigências da FISCALIZAÇÃO e a expensas da CONTRATADA.

A CONTRATADA, diariamente elaborará relação dos materiais retirados contendo características e quantidades, que será entregue para a conferência da FISCALIZAÇÃO de parte do SESC, após o que serão removidos/transportados para os locais definidos previamente pelas partes, sob assinatura de recibo respectivo.

Nenhum material e/ou entulho de obra deverá ficar depositado em áreas/ambientes sujeitos ao acesso, trânsito ou permanência de pessoas usuárias do prédio, cabendo à CONTRATADA providenciar, junto ao seu canteiro de obras, o ambiente para a acomodação e guarda temporária desses materiais até a efetivação do transporte/remoção acima citado.

Os serviços a serem executados, não poderão, em hipótese alguma, interferir com a operação atual dos escritórios e para tanto a

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

CONTRATADA deverá proceder aos trabalhos em consonância com as prioridades do SESC nas datas e horários preestabelecidas para cada atividade, porém dentro dos períodos comerciais de trabalho.

Execução dos trabalhos em horários extras e/ou feriados e finais de semanas deverão ser aprovados e agendados com antecedência pela SESC, sem importar em remunerações adicionais a mesma SESC.

Os serviços não poderão, em hipótese alguma, interferir com a operação atual dos escritórios e áreas técnicas.

Para tanto a CONTRATADA deverá proceder aos trabalhos em consonância com as prioridades do SESC nas datas e horários preestabelecidas para cada atividade.

A entrada dos equipamentos novos e a saída dos equipamentos antigos à serem desmontados constituem-se em integral responsabilidade da CONTRATADA, após prévia programação com o SESC, tomando-se o cuidado necessário para evitar que não fiquem depositados, mesmo que temporariamente, em áreas ou corredores que possam interferir no fluxo interno de pessoas ou comprometam a segurança física destes usuários

O Contratado deverá visitar o local da obra, considerando que na execução da obra, os ambientes não poderão ser desabitados e o suprimento de ar condicionado descontinuado principalmente nas áreas estratégicas do pavimento térreo do edifício sede que abrigam salas de informática e de segurança.

As intervenções para instalação deverão ser feitas por etapa e por pavimento, e para tanto o SESC deverá desocupar cada ala por vez de modo a permitir a execução dos trabalhos de forma ordenada.

Adotar os seguintes procedimentos:

Atividades Preliminares

Apresentação de cronograma físico detalhado;

Apresentação da equipe técnica principal fixa: engenheiros responsáveis técnicos, supervisores, eletricitas, auxiliares, etc., contendo nomes, especializações, cópias de contratos de trabalho, telefones de contato dos responsáveis, etc.

Apresentação da documentação legal referente a obra: ART, alvará da obra, etc.

Apresentação de fornecedores, catálogos técnicos de materiais, amostras de materiais, etc.

Implantação Canteiro de Obras

Locais para a guarda de equipamentos, ferramental, equipamentos de segurança individual e coletiva, materiais diversos, equipamentos e materiais de instalações provisórias serão definidos pela SESC na ocasião oportuna.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Instalação de placa de obra, nos padrões exigidos pelo SESC;

Visitas técnicas e levantamento local completo e detalhado por parte da equipe técnica;

Reuniões e discussão das viabilidades de trabalho com a FISCALIZAÇÃO do SESC;

Apresentação de Cronograma Executivo e Plano de Trabalho discriminado;

Apresentação de Cronograma de Entrega de Materiais por parte de fornecedores;

Apresentação de Projetos Construtivos com detalhamentos e lista de materiais.

Apresentação de Plano de Sinalização, Emergência e de Segurança no Trabalho, a ser implantado durante a obra.

A CONTRATADA se obriga a retirar do canteiro de obras quaisquer materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO.

Cópias Dos Projetos

A empresa Contratada deverá conservar no escritório da obra, a cópia do contrato, da descrição dos serviços, das especificações, das planilhas de preços preenchidas, bem como um (01) jogo de desenhos do projeto executivo, onde serão marcadas todas as alterações efetuadas durante a execução da instalação.

Entrega ART- CREA

Obrigatoriamente a CONTRATADA deverá apresentar:

- Responsável técnico pela execução da obra;
- Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) recolhidas junto ao CREA-PR a 05 dias da assinatura do contrato as Anotações de Responsabilidade Técnica _ ART junto ao CREA, nos termos da Lei 6496/77;
- Projetos assinados pelos responsáveis técnicos.

16. PROJETOS EXECUTIVOS

Antes de iniciados os serviços de fabricação e montagem, o instalador contratado deverá elaborar e submeter à aprovação do contratante, o projeto executivo completo da instalação, contendo:

Desenhos de arranjo geral, plantas baixas e cortes elucidativos;

Detalhes de fabricação dos suportes de fixação da rede hidráulica;

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Diagramas elétricos unifilares de força e comando de todos os quadros elétricos de força e comando, contendo inclusive marcas e modelos dos componentes;

Marcas, modelos, especificações e quantidades de todos os equipamentos;

Marcas, modelos, especificações e quantidades de todos os acessórios e materiais que serão utilizados.

O projeto executivo deverá ser elaborado em Software AutoCad 2000®, apresentado completo, em 3 (três) cópias sulfite para aprovação, e, após aprovado deverão ser entregues mais 2 (duas) cópias para a fiscalização do contratante e 1 (uma) cópia em papel sulfite e meio magnético para arquivo.

17. GARANTIAS CONTRATUAIS

Os materiais, equipamentos e serviços de instalação devem ser garantidos por escrito pelo período mínimo de 12 (doze) meses a partir da data de aceitação final do sistema de Ar Condicionado.

A garantia deve ser entendida com a obrigatoriedade da contratada em substituir, sem ônus para a CONTRATANTE todos os componentes que venham a ter desgaste anormal, oriundo de falhas de fabricação, montagem ou instalação.

Devem estar excluídos de garantia apenas os componentes que por sua natureza tenham vida reduzida, tais como: lâmpadas, fusíveis, filtros, etc.

Todo componente que for substituído no período de garantia deve resultar imediatamente em novo período de garantia de 12 (doze) meses, a partir da data de substituição, para o equipamento em que ocorrer a substituição.

Fornecimento de manutenção preventiva e corretiva pelo instalador do sistema durante os prazos de garantia devendo o respectivo custo estar incluído e detalhado no preço global proposto.

18. TERMO DE RESPONSABILIDADE:

Antes dos inícios dos serviços a CONTRATADA deverá analisar e endossar os dados, diretrizes e exequidade do projeto, apontando com antecedência os pontos que eventualmente possa discordar, responsabilizando-se conseqüentemente por seus resultados para todos os efeitos futuros.

Compete ao proponente fazer **PRÉVIA E OBRIGATÓRIA VISITA AO LOCAL DA OBRA** efetuando minucioso estudo e verificação dos projetos básicos fornecidos para a execução dos serviços, devendo antes de apresentar a proposta, indicar discrepâncias, omissões ou erros por ventura observados, de forma a serem sanados quaisquer problemas que prejudiquem o correto desenvolvimento dos serviços.

PROJETAR SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA

Omissão por parte do proponente implicará na aceitação da responsabilidade por eventuais necessidades de alterações de projetos e adaptações nas instalações que porventura tiverem interferências com as demais instalações prediais.

A existência de omissão, do que se levantou anteriormente, implicará em entendimento prévio entre o proponente e A SESC, para que se esclareçam dúvidas, não sendo acolhida qualquer reivindicação posterior com base neste fato.

A inexistência da comunicação escrita no item anterior implicará na tácita admissão de que a documentação foi julgada perfeita e A SESC não acolherá, em nenhuma hipótese, qualquer reivindicação posterior com base em imperfeições, incorreções, omissões ou falhas na referida documentação.

Alterações que ocorrerem durante o fornecimento e/ou instalação devem ser previamente analisadas e aceitas pelo responsável técnico e sem custos para a SESC.

Curitiba, 08 de JUNHO de 2020.

Eng° Alberto Gatti Neto
CREA: 5468 – D/PR
agatti@creapr.org.br