

**MEMORIAL DESCRITIVO
CLIMATIZAÇÃO**

LITOTECA | URCA

MD

001

R00

índice de revisões

revisão	data	descrição e/ou folhas atingida	responsável
00	19/08/22	EMIÇÃO INICIAL	Thiago S.

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER COPIADO OU CEDIDO FORA DOS TERMOS CONTRATUAIS

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. ELEMENTOS GRÁFICOS.	5
3. NORMA TÉCNICA.....	5
4. BASES DE CÁLCULO.....	6
4.1. CONDIÇÕES EXTERNAS.....	6
4.2. ILUMINAÇÃO DAS ÁREAS CONDICIONADAS.....	6
4.3. VELOCIDADE MÁXIMA DO AR.....	6
4.4. PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO.....	6
4.5. PESSOAS.....	6
4.6. AR EXTERNO.....	6
5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	14
5.1. AR CONDICIONADO.....	14
5.2. SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA.....	14
6. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA.....	16
6.1. UNIDADE CONDICIONADORA DO TIPO “SPLIT SYSTEM”.....	16
6.2. CAIXAS DE VENTILAÇÃO/EXAUSTÃO.....	17
a) Gabinete.....	17
b) Ventiladores.....	17
c) Motores de Acionamento.....	17
d) Filtragem.....	17
6.3. VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE DE DUTO.....	17
6.4. EXAUSTOR AXIAL DE BANHEIRO.....	19
7. CONTROLES PARA AR CONDICIONADO.....	21
8. FILTROS DE AR.....	22
8.1. FILTROS GROSSOS.....	22

8.2. FILTROS MÉDIOS.....	22
8.3. FILTROS FINOS.....	23
8.4. FILTROS ABSOLUTOS.....	23
9. ESPECIFICAÇÃO QUANTO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.....	24
9.1. TOMADA DE AR EXTERNO.....	24
9.2. DUTOS.....	24
9.3. TUBULAÇÃO PARA REFRIGERAÇÃO.....	26
9.4. TECNOLOGIA IRC (IONIZAÇÃO RADIANTE CATALÍTICA) PARA INSTALAÇÃO EM DUTOS	26
9.5. MODULO ATENUADOR DE RUÍDOS.....	27
9.6. BOCAS DE AR.....	27
10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE ELÉTRICA.....	28
10.1. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	28
10.2. PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO.....	29
11. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.....	32
11.1. ELETRODUTOS E CAIXAS.....	32
11.2. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA.....	33
11.3. ELETROCALHAS.....	34
11.4. RELES E MEDIDORES.....	34
11.5. MATERIAIS DE FIXAÇÃO.....	35
11.6. ACESSÓRIOS PARA OS QUADROS ELÉTRICOS.....	36
11.7. INVERSORES DE FREQUÊNCIA.....	36
11.8. SOFT START	38
11.9. LIGAÇÕES ELÉTRICAS.....	39
11.10. NÍVEL DE RUÍDO.....	39
12. CADERNO ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS.....	40
12.1. PROJETO EXECUTIVO E PROJETO “AS BUILT”.....	40
12.2. GENERALIDADES.....	40
12.3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	41
12.4. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO.....	42
12.5. OBRIGAÇÕES PRELIMINARES.....	42
12.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	43
12.6.1. Montagem e Material dos Quadros de Distribuição.....	43
12.6.2. Ligações Elétricas.....	43

12.6.3. Correção do Fator de Potência.	43
12.6.4. Ruídos e Vibrações.	44
12.6.5. Dutos.	44
12.6.6. Manutenção.	44
12.7. TESTES EM FÁBRICA.	45
12.7.1. Objetivo.	45
12.7.2. Teste Visual.	45
12.8. TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO.	45
12.8.1. Objetivo.	45
12.8.2. Aparelhagem.	45
12.8.3. Procedimentos Gerais.	45
12.8.4. Balanceamento e Regulagem.	46
12.8.5. Balanceamento de Vazões de Ar.	46
12.8.6. Verificações Elétricas.	46
12.8.7. Testes das Condições Operacionais.	46
12.8.8. Relatório de Teste e Balanceamento.	47
12.8.9. Aceitação.	47
12.9. TESTES ELÉTRICOS.	47
12.9.1. Testes de Isolação.	47
12.9.2. Método de Ensaio.	47
13. LISTA DE FORNECEDORES.	49

1. INTRODUÇÃO.

O presente documento refere-se ao sistema de ar condicionado e ventilação mecânica proposto para a "LITOTECA URCA - RJ".

- Local da obra: Avenida Pasteur, 404 - Urca - Rio De Janeiro-RJ
- Cliente contratante: FJ Arquitetura

2. ELEMENTOS GRÁFICOS.

O presente memorial descritivo é complementado pelos documentos abaixo relacionados que fazem parte integrante do Projeto. Em caso de informações conflitantes, prevalecerão as recomendações constantes dos documentos na seguinte ordem de prioridade: Desenhos, Detalhes Construtivos e Especificações Técnicas.

CLI - Plantas de Ar Condicionado.

A proposta para elaboração do projeto prevê as instalações completas de todos os sistemas, operando integralmente segundo as especificações contidas neste memorial descritivo.

Para desenvolvimento do projeto de ar condicionado e ventilação mecânica foram observadas criteriosamente as determinações da carga térmica dos ambientes, passando pela seleção dos equipamentos até o correto dimensionamento da linha de distribuição de fluidos.

Foi feito um diálogo permanente com o cliente, auxiliando-o a tomar as decisões corretas, para que dentro dos seus recursos disponíveis, sejam atingidos os resultados esperados, dentro das normas técnicas.

3. NORMA TÉCNICA.

O projeto será elaborado com base nas seguintes normas técnicas e recomendações:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NBR 16401 - Instalações de ar condicionado - Sistemas centrais e unitários

Parte 1: Projetos das instalações

Parte 2: Parâmetros de conforto térmico

Parte 3: Qualidade do ar interior;

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers) - no caso da não existência ou de omissão das Normas ABNT, deverão ser respeitadas as recomendações constantes das publicações desta entidade;

SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association) - manuais HVAC Duct System Design e HVAC Duct Construction Standards a serem utilizados na fabricação e Projeto das redes de dutos;

SMACNA / Manual for the Balancing and Adjustment of Air Distribution Systems – As recomendações contidas neste manual deverão ser seguidas por ocasião do “start-up”, balanceamento e regulação das instalações;

AMCA (American Moving and Conditioning Association) – As normas desta associação deverão ser respeitadas em todos os assuntos referentes aos dispositivos de movimentação de ar (ventiladores, exaustores, etc).

4. BASES DE CÁLCULO.

4.1. CONDIÇÕES EXTERNAS.

Foram adotadas as condições de norma da cidade do Rio de Janeiro-RJ
Verão

- Temperatura de bulbo seco 38,1°C
- Temperatura de bulbo úmido 28,1°C

4.2. ILUMINAÇÃO DAS ÁREAS CONDICIONADAS.

No cálculo de carga térmica consideramos a utilização de lâmpadas do tipo led na taxa total de 20W/m².

4.3. VELOCIDADE MÁXIMA DO AR.

Dutos de retorno do ar em geral	7,0	m/s
Dutos de insuflamento do ar em geral	8,0	m/s
Dutos de exaustão do ar em geral	8,0	m/s

4.4. PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO.

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

A cobertura, sujeita à insolação direta, foi considerada termicamente isolada com uma camada de 2,5cm de espessura.

4.5. PESSOAS.

Para as taxas de calor liberadas por pessoas foram adotados os valores constantes na Norma ABNT NBR-16401 que são função do tipo de ocupação e das condições internas de cada ambiente.

4.6. AR EXTERNO.

Para determinar a vazão foram adotados os valores constantes na norma ABNT NBR-16401 e NBR-7256 em função do tipo de ocupação conforme segue:

Vazão eficaz:

A vazão eficaz de ar exterior V_{ef} é considerada constituída pela soma de duas partes, avaliadas separadamente: a vazão relacionada às pessoas (admitindo pessoas adaptadas ao recinto) e a vazão relacionada à área ocupada.

É calculada pela equação:

$$V_{ef} = P_z * F_p + A_z * F_a$$

Onde:

V_{ef} é a vazão eficaz de ar exterior, expressa em litros por segundo (L/s);

F_p é a vazão por pessoa, expressa em litros por segundo (L/s*peessoa);

F_a é a vazão por área útil ocupada (L/s*m²);

P_z é o número máximo de pessoas na zona de ventilação;

A_z é a área útil ocupada pelas pessoas, expressa em metros quadrados (m²).

Os valores a adotar para F_p e F_a estão estipulados na Tabela 1.

Tabela 1 — Vazão eficaz mínima de ar exterior para ventilação

Local	D pessoas/ 100 m ²	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Exaustão mecânica L/s* m ² a
		F _p L/s*pess.	F _a L/s*m ²	F _p L/s*pess	F _a L/s*m ²	F _p L/s*pess	F _a L/s*m ²	
Comércio varejista								
Supermercado de alto padrão	8	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Supermercado de padrão médio	10	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Supermercado popular	12	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Mall de centros comerciais	40	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Lojas (exceto abaixo)	15	3,8	0,6	4,8	0,8	5,7	0,9	--
Salão de beleza e/ou barbearia ^b	25	10	0,6	12,5	0,8	15,0	0,9	--
Animais de estimação ^b	10	3,8	0,9	4,8	1,1	5,7	1,4	4,5
Lavanderia “self-service”	20	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Edifícios de escritórios								
Hall do edifício, recepção	10	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritórios de diretoria	6	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritório com baixa densidade	11	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritório com média densidade	14	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritório com alta densidade	20	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Sala de reunião	50	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
CPD (exceto impressoras)	4	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Sala impressoras, copiadoras	--	--	--	--	--	--	--	2,5
Sala digitação	60	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
“Call center”	60	3,8	0,6	4,8	0,8	5,7	0,9	--
Bancos								
Bancos (área do público)	41	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Caixa forte	5	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--

Tabela 1 (continuação)

Local	D pessoas/ 100 m ²	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Exaustão mecânica L/s* m ^{2 a}
		F _p L/s*pess.	F _a L/s*m ²	F _p L/s*pess.	F _a L/s*m ²	F _p L/s*pess.	F _a L/s*m ²	
Edifícios públicos								
Aeroporto – saguão ^c	15	3,8	0,3	5,3	0,4	5,7	0,5	--
Aeroporto – sala de embarque ^c	100	3,8	0,3	5,3	0,4	5,7	0,5	--
Biblioteca	10	2,5	0,6	3,5	0,8	3,8	0,9	--
Museu, galeria de arte ^d	40	3,8	0,3	5,3	0,4	5,7	0,5	--
Local de culto	120	2,5	0,3	3,5	0,4	3,8	0,5	--
Legislativo – plenário	50	2,5	0,3	3,5	0,4	3,8	0,5	--
Teatro, cinema, auditório – lobby	150	2,5	0,3	3,5	0,4	3,8	0,5	--
Teatro, cinema, auditório e platéia	150	2,5	0,3	3,5	0,4	3,8	0,5	--
Teatro, cinema, auditório – palco	70	5	0,3	6,3	0,4	7,5	0,5	--
Tribunal – sala de audiências	70	2,5	0,3	3,5	0,4	3,8	0,5	--
Esportes								
Boliche – área do público	40	5	0,6	6,3	0,8	7,5	0,9	--
Ginásio coberto (área do público)	150	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Ginásio coberto (quadra)	--	--	0,3	--	0,4	--	0,5	--
Piscina coberta ^e	--	--	2,4	--	3,0	--	3,6	2,5
"Fitness center" – aeróbica	40	10	0,3	12,5	0,4	15,0	0,5	--
"Fitness center" – aparelhos	10	5	0,6	6,3	0,8	7,5	0,9	--
Estabelecimentos de ensino								
Sala de aula	35	5	0,6	6,3	0,8	7,5	0,9	--
Laboratório de informática	25	5	0,6	6,3	0,8	7,5	0,9	--
Laboratório de ciências	25	5	0,9	6,3	1,1	7,5	1,4	5,0
Hotéis								
Apartamento de hóspedes	.	5,5	--	6,9	--	10,3	--	--
Banheiro privativo	--	--	--	--	--	--	--	2,5/unid.
Lobby, sala de estar	30	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Sala de convenções	120	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Dormitório coletivo	20	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Restaurantes, bares, diversão								
Restaurante – salão de refeições	70	3,8	0,9	4,8	1,1	5,7	1,4	--
Bar, salão de coquetel	100	3,8	0,9	4,8	1,1	5,7	1,4	--
Cafeteria, lanchonete, refeitório	100	3,8	0,9	4,8	1,1	5,7	1,4	--
Salão de jogos	120	3,8	0,9	4,8	1,1	5,7	1,4	--
Discoteca, danceteria	100	10,0	0,3	12,5	0,4	15,0	0,5	--
Jogos eletrônicos	20	3,8	0,9	4,8	1,1	5,7	1,4	--

Tabela 1 (continuação)

Local	D pessoas/ 100 m ²	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Exaustão mecânica L/s* m ² ^a
		F _p L/s* pess.	F _a L/s* m ²	F _p L/s* pess.	F _a L/s* m ²	F _p L/s* pess.	F _a L/s* m ²	
Locais diversos								
Câmara escura	--	--	--	--	--	--	--	5,0
Copa	--	--	--	--	--	--	--	1,5
Sala exclusiva para fumar ^f	--	--	--	--	--	--	--	9,0
Sanitários públicos	--	--	--	--	--	--	--	35 / bacia
Vestiários coletivos	--	--	--	--	--	--	--	2,5
Legenda								
Nível 1 - Nível mínimo vazão de ar exterior para ventilação.								
Nível 2 - Nível intermediário da vazão de ar exterior para ventilação.								
Nível 3 - Vazões ar exterior para ventilação que segundo estudos existem evidências de redução de reclamações e manifestações alérgicas								
F _p - Fração do ar exterior relacionada às pessoas (L/s* pessoa)								
F _a - Fração do ar exterior relacionada ao recinto (L/s* m ²)								
D - Densidade de ocupação esperada, referida à área útil ocupada (pessoas/100 m ²)								
NOTA 1 A aplicação desta Tabela está condicionada à obediência a todos os demais requisitos desta parte da ABNT NBR 16401.								
NOTA 2 O nível (1,2 ou 3) de ar externo a ser utilizado no projeto deve ser definido entre o projetista e o cliente.								
NOTA 3 As vazões de ar exterior estipuladas são baseadas na proibição de fumar nos recintos (exceto local reservado).								
NOTA 4 Ar exterior com densidade do ar 1,2 kg/ m ³ (a vazão deve ser corrigida para a densidade efetiva).								
^a	O ar de reposição para a exaustão pode ser proveniente de recintos vizinhos.							
^b	Não recircular para outros recintos.							
^c	Tratamento especial do ar exterior pode ser necessário para remover odores ou vapores nocivos.							
^d	Tratamento especial do ar exterior pode ser necessário para remover elementos prejudiciais às obras de arte.							
^e	A vazão estipulada não contempla controle de umidade. Pode ser necessário aumentar a vazão ou instalar um sistema de desumidificação.							
^f	Não há valores estabelecidos da vazão de ar exterior necessária para diluir a fumaça de tabaco a níveis aceitáveis. A vazão de exaustão estipulada visa apenas evitar uma concentração excessiva de fumaça no recinto e a sua propagação para recintos vizinhos.							

A Tabela 1 lista também valores típicos esperados da densidade de ocupação D, em pessoas por m². Estes valores devem ser adotados para projeto apenas quando o número efetivo de pessoas no recinto não for conhecido.

Vazão a ser suprida na zona de ventilação

É a vazão eficaz corrigida pela eficiência da distribuição de ar na zona. É calculada pela seguinte equação:

$$V_z = V_{ef}/E_z$$

Onde:

V_z é a vazão de ar exterior a ser suprida na zona de ventilação;

E_z é a eficiência da distribuição de ar na zona.

A Tabela 2 estipula os valores a adotar para E_z.

Tabela 2 — Eficiência da distribuição de ar nas zonas de ventilação

Configuração da distribuição de ar	E_z
Insuflação de ar frio pelo forro	1,0
Insuflação de ar quente pelo forro e retorno pelo piso	1,0
Insuflação de ar quente pelo forro, 8°C ou mais acima da temperatura do espaço e retorno pelo forro	0,8
Insuflação de ar quente pelo forro a menos de 8°C acima da temperatura do espaço pelo forro, desde que o jato de ar insuflado alcance uma distância de 1,4 m do piso à velocidade de 0,8 m/s	1,0
Insuflação de ar frio pelo piso e retorno pelo forro, desde que o jato de ar insuflado alcance uma distância de 1,4 m ou mais do piso à velocidade de 0,8 m/s	1,0
Insuflação de ar frio pelo piso, com fluxo de deslocamento a baixa velocidade e estratificação térmica, e retorno pelo forro	1,2
Insuflação de ar quente pelo piso e retorno pelo piso	1,0
Insuflação de ar quente pelo piso e retorno pelo forro	0,7
Ar de reposição suprido do lado oposto à exaustão ou ao retorno	0,8
Ar de reposição suprido à proximidade da exaustão ou do retorno	0,5

Fonte – ANSI/ASHRAE 62.1: 2004.

Vazão de ar exterior a ser suprida pelo sistema

A vazão de ar exterior V_s , na tomada de ar, a ser suprida pelo sistema é calculada como segue:

Sistema com zona de ventilação única

$$V_s = V_z$$

Sistema com zonas múltiplas suprindo 100% de ar exterior

$$V_s = \sum V_z$$

Sistema com zonas múltiplas suprindo mistura de ar exterior e ar recirculado

Quando um sistema supre uma mistura de ar exterior e ar recirculado a mais de uma zona de ventilação, esta parte da ABNT NBR 16401 estipula um método simplificado para o cálculo da vazão total de ar exterior V_s .

$$V_s = [D \cdot \sum (P_z \cdot F_p) + \sum (A_z \cdot F_a)] / E_v$$

Onde:

D é o fator de diversidade de ocupação (que corrige somente a fração do ar exterior relacionada às pessoas), definido como:

$$D = P_s / \sum P_z$$

Sendo:

P_s o total de pessoas simultaneamente presentes nos locais servidos pelo sistema;

$\sum P_z$ a soma das pessoas previstas em cada zona;

E_v a eficiência do sistema de ventilação em suprir a vazão eficaz de ar exterior requerida em cada zona de ventilação.

E_v determinado em função da zona que apresenta o maior fator Z_{ae} , definido pela equação:

$$Z_{ae} = V_z / V_t$$

Sendo:

Z_{ae} calculado de entre todas as zonas do sistema;

V_z a vazão de ar exterior requerida na zona de ventilação;

V_t a vazão total insuflada na zona. Para sistemas VAV, V_t é valor mínimo de projeto desta vazão.

A Tabela 3 estipula os valores de E_v a serem adotados.

Tabela 3 — Eficiência da distribuição de ar nas zonas de ventilação

Z_{ae} máx.	E_v
$\leq 0,15$	1,0
$\leq 0,25$	0,9
$\leq 0,35$	0,8
$\leq 0,45$	0,7
$\leq 0,55$	0,6
<p>NOTA 1 Z_{ae} máx é o maior valor calculado de Z_{ae} entre todas as zonas do sistema.</p> <p>NOTA 2 Para valores intermediários de Z_{ae}, os valores de E_v podem ser interpolados.</p> <p>NOTA 3 Os valores de E_v são baseados num valor médio de 0,15 para a fração de ar exterior do sistema em relação ao total insuflado.</p> <p>NOTA 4 Esta Tabela não é aplicável a valores de Z_{ae} máx superiores a 0,55.</p>	

Fonte – ANSI/ASHRAE 62.1: 2004.

5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA.

5.1. AR CONDICIONADO.

O Sistema adotado para o condicionamento do ar será do tipo SPLIT SYSTEM, de expansão direta, com modelo da unidade evaporadora do tipo “Hi-Wall” e “Cassete”, interligadas cada uma com sua respectiva unidade condensadora.

As unidades evaporadoras do tipo Hi-Wall deverão ser instaladas na parede do próprio ambiente.

As unidades evaporadoras do tipo Cassete deverão ser instaladas no forro do próprio ambiente.

As unidades condensadoras das respectivas unidades evaporadoras ficarão instaladas em área externa na cobertura, conforme apresentado em projeto.

Pelo entre forro caminharão as tubulações frigorígenas com as respectivas fiações de alimentação elétrica de cada sistema, interligando-se a unidade condensadora instalada em área externa.

Deverão ser previstos para as unidades evaporadoras pontos de dreno, onde o instalador de ar condicionado se responsabilizará na interligação dos mesmos.

Será de responsabilidade do instalador de ar condicionado a interligação elétrica desde o ponto de fornecimento de energia deixado pela instaladora das instalações elétricas até as respectivas unidades.

O tipo de gás refrigerante dos equipamentos deverá ser ecológico.

O trecho da tubulação compreendido entre o evaporador e a sucção do compressor deverá ser isolado termicamente com espuma elastomérica de estrutura celular fechada do tipo Armaflex AC de espessura nominal 13mm.

O sistema de ar externo para os condicionadores será forçado através de ventiladores, com captação de ar através de veneziana na fachada, conforme apresentado em projeto.

5.2. SISTEMA DE EXAUSTÃO MECÂNICA.

Para todos os sanitários sem ventilação natural, deverá ser previsto um sistema de exaustão através de exaustor instalado no forro, com descarga do ar para o ambiente externo através de veneziana.

Para a sala laminação deverá ser previsto uma capela com exaustor fornecido pelo fornecedor da capela. As especificações da capela foram informadas de acordo com levantamento de necessidades feito pela arquitetura junto ao cliente. Para repor o ar de exaustão da capela deverá ser previsto um sistema de ventilação com ventilador instalado no forro e captação de ar através de veneziana na fachada. O dimensionamento dos dutos ligados aos equipamentos deverão ser conformados após compra dos mesmos pelo cliente.

Para a sala laminação também deverá ser previsto um sistema de exaustão para o Labopol 30-MI, Tegramin 30 e estufa conforme especificações do fabricante, constantes no programa de necessidades levantado pela arquitetura junto ao cliente. O exaustor deverá ser instalado no entre forro com descarga de ar para o ambiente externo através de veneziana.

Para sala de corte deverá ser previsto um sistema de exaustão para o Discotom 10, conforme especificações do fabricante, constantes no programa de necessidades levantado pela arquitetura junto ao cliente.

Para a sala preparo 2, conforme levantamento de necessidades feito pela arquitetura junto ao cliente, deverá ser previsto uma coifa sobre a bancada central com exaustor instalado na laje de cobertura. Deverá ser previsto também um sistema de ventilação para o ar de reposição da coifa, o ventilador deverá ser instalado na laje de cobertura, conforme apresentado em projeto.

Para a sala preparo 1, conforme levantamento de necessidades feito pela arquitetura junto ao cliente, deverá ser previsto dutos de exaustão para os equipamentos moinhos e britador que devem ser conectados à caixa sobre base semelhante as instaladas no laboratório de preparo existente e descarregando para a área externa através de veneziana. Deverá ser confirmado o diâmetro dos dutos flexíveis de exaustão antes da instalação.

O acionamento dos exaustores e ventiladores será através de interruptor ou no quadro de comando remoto.

Para todos os equipamentos instalados no entre forro deverá ser previsto alçapão de acesso para manutenção ou forro removível.

6. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA.

As especificações de materiais abaixo deverão ser rigorosamente seguidas. A utilização de materiais de outros fornecedores somente será permitida com aprovação por escrito do proprietário, gerenciador ou projetista.

O fato de uma fábrica ter sido comprada por um fabricante não habilita o produto a ser utilizado.

Caso sejam utilizados os equipamentos especificados abaixo, mas diferentes dos apresentados em “planta”, deverá ser feito um novo projeto executivo pelo instalador.

Esse projeto executivo do instalador deverá ser aprovado por todos os demais complementares antes da execução.

6.1. UNIDADE CONDICIONADORA DO TIPO “SPLIT SYSTEM”.

Deverão ser fornecidas as unidades condicionadoras de ar tipo “Split System” com capacidades indicadas nas tabelas de equipamentos contidos na folha 098-PE-CLI-DT-0003-R00, com o gabinete do evaporador com acabamento em plástico de alta resistência e com filtros de ar de fácil remoção, ventilador de três velocidades, baixíssimo nível de ruído em qualquer velocidade de operação do ventilador, direcionador de ar na insuflação, comando remoto sem fio e demais características técnicas, conforme padrão do fabricante.

Os condicionadores deverão conter, preferencialmente de fábrica, os seguintes componentes:

- Bandejas do evaporador em poliestireno de alto impacto ou aço inoxidável com perfeito escoamento do condensado para o dreno;
- Pressostatos-limite de baixa pressão e relês de sequência de fase;
- Demais proteções como pressostatos de alta e baixa pressão miniaturizados, disjuntores, relês, termostato interno, etc.

O termostato de cada condicionador deve possuir escala em °C e ser instalado na entrada do trocador de calor.

Unidade Condensadora

O gabinete da unidade condensadora será metálico com proteção contra corrosão e pintura de acabamento, ou gabinete em plástico ABS de alto impacto, próprios para instalação ao tempo.

Deverão ser previstos dispositivos para controle de condensação quando houver utilização do condicionador em períodos de baixa temperatura externa.

O gabinete deverá ser instalado sobre calços de neopreme para absorção de vibração.

As unidades condensadoras no piso deverão ser instaladas em bases de concreto niveladas.

Circuito Frigorífico

Deverá ser confeccionado em tubos de cobre sem costura, e ser fornecido com carga completa de refrigerante.

As interligações frigoríficas entre as unidades evaporadoras e condensadoras deverão ser executadas conforme as recomendações do fabricante.

A ligação ao circuito frigorífico deverá ser executada com conexões padronizadas, fabricadas por processo industrial, não se admitindo a utilização de peças improvisadas no local da obra.

Parte Elétrica

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

A interligação dos eletrodutos de aço galvanizado aos condicionadores e/ou condensadores deverá ser efetuada por meio de conexões flexíveis.

Fab.Ref.: DAIKIN

Fab.Aceitável: FUJITSU, SAMSUNG, LG, CARRIER, TRANE

6.2. CAIXAS DE VENTILAÇÃO/EXAUSTÃO

a) Gabinete

Construção robusta e compacta em chapas de aço galvanizado e estrutura em perfis reforçados possuindo ainda tampas de acesso ao motor e transmissão providas de fecho rápido. O gabinete deverá ser isolado com 25mm de poliestireno expandido, rechapeado e tratado convenientemente contra corrosão e pintura de acabamento.

b) Ventiladores

Poderão ser utilizados um ou mais ventiladores em cada caixa em função das vazões de ar requeridas, sendo que estes deverão ser do tipo centrífugo, de dupla aspiração e de pás curvadas para a frente (Sirocco) ou para trás (Limit Load). Serão de construção robusta, em chapa de aço com tratamento anticorrosivo, sendo os rotores balanceados estática e dinamicamente. A eficiência mínima aceitável é 65% para sirocco e 70% para limit-load.

Os ventiladores e respectivos motores deverão ser montados em uma base única rígida. Os eixos serão bipartidos e unidos por acoplamentos elásticos montados sobre mancais de lubrificação permanente e auto-alinhantes.

c) Motores de Acionamento

Será um motor para caixa, do tipo indução, IP-54, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz. Será completado por polias reguláveis, correias e trilhos esticadores.

d) Filtragem

Sempre que exigido, as caixas de ventilação e de exaustão deverão ser providas de estágios de filtragem, segundo a classificação da ABNT NBR-6401, fixados em molduras de fácil remoção e manutenção.

Fab.Ref.: OTAM

Fab.Aceitável: BERLINER LUFT, PROJELMEC, TORIN

6.3. VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE DE DUTO.

Modelo TD-MIXVENT:

Extractores tubulares helicocentrífugos de baixo perfil, para montagem e funcionamento intercalado em dutos. Carcaça em polipropileno (até ao modelo 500) ou em chapa de aço galvanizado protegida com pintura epoxi (do modelo 1000 em diante) e hélice de fluxo misto em ABS, com 'guide vans' na descarga de forma a otimizar o escoamento a jusante do ventilador. Motores de indução assíncrona, monofásicos, chumaceira com casquilhos porosos lubrificados (até à versão 350) e rolamentos de esferas estanques, auto lubrificados, protecção térmica por impedância, isolamento Classe B - IP44 (IP54 nos modelos TD-4000 e TD-6000),

podendo trabalhar a uma temperatura ambiente até + 40°C. As vibrações do motor serão absorvidas pelo exclusivo sistema de Silent-Blocks, construído em bimetálico rígido flexível, de forma a não ultrapassar o nível de ruído de 26,5 dB(A). Possuirão 2 velocidades de funcionamento e/ou poderão ser reguláveis por variação de tensão, protegidos termicamente por fusível e com protector térmico de rearme automático. Deverão permitir a remoção do conjunto carcaça/motor facilmente, sem necessidade de interferência na rede de condutas, de forma a proceder à manutenção do mesmo.

Outros dados

Os modelos TD-MIXVENT-T incorporam temporizador regulável entre 1 e 30 minutos. Dispõem de motor de uma velocidade, não regulável.

Principais Características:

- Baixo perfil dos ventiladores da gama TD-MIXVENT faz com que sejam o produto ideal para instalações onde a altura é reduzida, como no caso de tectos falsos.
- Fácil montagem
- Fácil manutenção, Corpo motor desmontável, para reparação ou limpeza, sem necessidade de mexer nos dutos.
- Flexibilidade de colocação, podem colocar-se em qualquer ponto do duto de ventilação: no início, intercalados ou no fim.

Modelos com temporizador

Os modelos TD-MIXVENT-T incorporam um temporizador regulável entre 1 e 30 minutos. Dispõem de motor de uma velocidade, não regulável.

Modelo TD-SILENT:

Ventiladores helicocentrífugos de baixo perfil extremamente silenciosos para montagem e funcionamento intercalado em dutos, dotados de isolamento fono-absorvente e com cobrimento interno que direcciona as ondas sonoras, construídos em material plástico, com caixa de bornes externa, corpo activo, desmontável, equipados com juntas de borracha nas bocas de entrada e saída, para deste modo absorver as vibrações.

Motores de indução assíncrona, monofásicos 230V-60Hz, chumaceira com casquilhos porosos lubrificados e rolamentos de esferas estanques, auto lubrificados permanentemente, protecção térmica por impedância, isolamento Classe II - IP44 (2), podendo trabalhar a uma temperatura ambiente até + 40°C. As vibrações do motor serão absorvidas pelo exclusivo sistema de Silent-Blocks, construído em bimetálico rígido flexível. Possuirão 2 velocidades de funcionamento e/ou poderão ser reguláveis por variação de tensão, protegidos termicamente por fusível e com protector térmico de rearme automático.

Deverão permitir a remoção do conjunto carcaça/motor facilmente, sem necessidade de interferência na rede de dutos, de forma a proceder à manutenção do mesmo.

Principais Características:

a) Baixo perfil

O baixo perfil dos ventiladores da gama TD-SILENT faz com que sejam o produto ideal para instalações onde a altura é muito reduzida, como no caso dos tectos falsos

b) Elementos acústicos

Estrutura interna perfurada para direccionar as ondas sonoras e capa de material fono-absorvente que amortiza o ruído radiado

c) Fácil manutenção

As abraçadeiras de aperto de plástico, vêm simplificar mais a instalação do corpo do motor, facilitam a sua desmontagem, para manutenção e limpeza sem necessidade de mexer nos dutos

d) Caixa de bornes orientável 360°

Caixa de bornes orientável 360°, para facilitar a entrada do cabo de alimentação

e) Juntas flexíveis

Bocas de aspiração e descarga com juntas flexíveis em material plástico de alta qualidade, que absorvem as vibrações

a) Pé suporte

Pé suporte para instalação mural ou tecto que incorpora as abraçadeiras de aperto ao corpo do motor

b) Fácil montagem

Gabinete Filtrante MFL

Gabinete de aço galvanizado, para montar filtro do tipo (gravimétrico G4, e da classe F5, F6, F7, F8 e F9), resistentes a temperaturas até 80°C.

De ligações circulares, com junta estanque e tampa de abertura simplificada, que permite uma fácil substituição do filtro.

Possibilidade de montagem à intempérie, com a tampa na posição de topo.

Diâmetros de ligação: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 355, 400 mm.

Fab.Ref.: SOLER & PALAU (OTAM)

Fab. Aceitável: SICFLUX

6.4. EXAUSTOR AXIAL DE BANHEIRO.

Ventilador axial helicoidal de parede de baixo nível sonoro, com perfil extra plano, canhão de descarga disponível em 3 tamanhos diferentes: 100, 120 e 150mm de diâmetro e projetado para atingir elevados rendimentos aerodinâmicos para vazões aproximados de 100, 200 e 300 m³/h em descarga livre.

Motor monofásico 127V-60Hz ou 220V-60Hz, de rolamentos de esfera, proteção térmica por impedância, isolamento Classe II – IP45, podendo trabalhar a uma temperatura ambiente até 40°C. As vibrações do motor serão absorvidas pelo exclusivo sistema de Silent-Blocks, construído em bimetalo rígido flexível, de forma a não ultrapassar o nível de ruído de 33 dB(A).

Terá incorporado uma luz piloto de funcionamento e um obturador anti-retorno. Versão temporizada que permitirá o seu funcionamento após corte da corrente de acionamento, durante 1 a 30 minutos.

Principais Características:

a) Obturador anti-retorno

Obturador anti-retorno que evita a entrada de ar do exterior e fugas de aquecimento, quando o exaustor não está em funcionamento. Abre-se por pressão do ar.

b) Motor

Motor montado sobre silent blocks elásticosque absorvem as vibrações.

c) Sem vibrações

No exaustor tradicional, as vibrações do motor transmitem-se em redor. Na série SILENT, são absorvidas pelo silent-block.

Fab.Ref.: SOLER & PALAU (OTAM) modelo SILENT

Fab. Aceitável: SICFLUX, MULTIVAC

7. CONTROLES PARA AR CONDICIONADO.

O sistema de controle de ar condicionado será eletrônico ou eletromecânico.
Os controles previstos são:

Controle remoto com:

- Ativação do termostato interno do ventilador da unidade externa.
- Relê de proteção de operação da unidade externa.
- Protetor de superaquecimento do motor do compressor.

8. FILTROS DE AR.

Todos os filtros deverão ser selecionados para a velocidade de face máxima de 2,5 m/s e de conformidade com as especificações abaixo listadas, lembrando ainda que a classificação adotada para os filtros é aquela indicada pelas Normas ABNT.

8.1. FILTROS GROSSOS.

- | | |
|------------------|---|
| CLASSE G1 | <ul style="list-style-type: none">• $50\% \leq E_g < 65\%$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;• Meio filtrante em malhas sobrepostas de arame galvanizado;• Quadro-montante em chapa de aço galvanizada. |
| CLASSE G2 | <ul style="list-style-type: none">• $65\% \leq E_g < 80\%$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;• Meio filtrante em malhas sobrepostas de alumínio corrugado;• Quadro-montante em chapa de alumínio. |
| CLASSE G3 | <ul style="list-style-type: none">• $80\% \leq E_g < 90\%$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;• Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;• Quadro-montante em chapa de aço galvanizada. |
| CLASSE G4 | <ul style="list-style-type: none">• $90\% \leq E_g$ Eficiência gravimétrica para pó sintético padrão Ashrae 52.1 Arrestance classificados de acordo com a EN 779:2002;• Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;• Quadro-montante em chapa de aço galvanizada. |

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

8.2. FILTROS MÉDIOS.

- | | |
|------------------|---|
| CLASSE M5 | <ul style="list-style-type: none">* $40\% \leq E_f < 60\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;* Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;* Quadro-montante em chapa de aço galvanizada. |
| CLASSE M6 | <ul style="list-style-type: none">* $60\% \leq E_f < 80\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;* Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;* Quadro-montante em chapa de aço galvanizada. |

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

8.3. FILTROS FINOS.

CLASSE F7

- * $80\% \leq Ef < 90\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
- * Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
- * Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

CLASSE F8

- * $90\% \leq Ef < 95\%$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
- * Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
- * Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

CLASSE F9

- * $95\% \leq Ef$ Eficiência para partículas de 0,4 μm classificados de acordo com a EN 779:2002;
- * Meio filtrante em mantas de fibra de vidro;
- * Quadro-montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

8.4. FILTROS ABSOLUTOS.

CLASSE A1

- * $85\% \leq Edop < 94,9\%$ Eficiência para partículas de 0,3 μm de acordo com a norma U.S. Military Standard 282 (Teste DOP);
- * Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;
- * Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

CLASSE A2

- * $95\% \leq Edop < 99,96\%$ Eficiência para partículas de 0,3 μm de acordo com a norma U.S. Military Standard 282 (Teste DOP);
- * Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;
- * Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

CLASSE A3 (HEPA)

- * $99,97\% \leq Edop$ Eficiência para partículas de 0,3 μm de acordo com a norma U.S. Military Standard 282 (Teste DOP);
- * Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;
- * Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

Fab.: AMERICAN AIR FILTER, LINTER.

9. ESPECIFICAÇÃO QUANTO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.

9.1. TOMADA DE AR EXTERNO.

Geral.

A tomada de ar externo tem por finalidade promover a admissão do ar necessário à higienização e pressurização do ambiente. Deverá possuir proteção contra a entrada de águas pluviais e ser provida de tela de arame galvanizado de malha 5 mm.

Características.

Construção robusta;

Baixa perda de carga;

Sistema simples de remoção e limpeza pelo lado interno;

Registro multi-palheta de lâminas opostas;

Meio filtrante em mantas de fibra de vidro classe G4 (ABNT NBR-16401).

Velocidade máxima permitida de 2,5 m/s

Materiais.

Veneziana	Alumínio anodizado
Registro	Chapa de aço galvanizada ou alumínio anodizado
Filtro	Meio filtrante em mantas de fibra de vidro classe G4

Colocação da Veneziana.

Parafusada, devendo garantir fácil remoção. No caso de ser montada externamente à parede, deverá contar ainda com pingadeira para evitar sujeira nas mesmas.

Quantidades e Dimensões.

Vide Projeto.

9.2. DUTOS.

O ar para os diversos ambientes será distribuído através de dutos convencionais de baixa velocidade, conectados aos difusores ou grelhas nos ambientes, conforme desenhos de projeto. Os dutos deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado obedecendo as recomendações da norma NBR-16401 e os padrões de construção da SMACNA. Serão fixados por ferro cantoneiras e / ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico. Deverão obedecer aos padrões normais de serviço e serem interligados por flanges especiais do tipo "POWERMATIC". Todos os dutos montados após caixas de filtros deverão ser flangeados com ferro cantoneira. Os dutos expostos ao tempo deverão ser tratados com primer à base de epoxi e pintura esmalte de acabamento. Se tiverem isolamento deverão ser recapeados.

DUTOS RETANGULARES PARA AR CONDICIONADO TIPO "SANDUÍCHE" MPU (ALTERNATIVA).

Em alternativa aos dutos metálicos poderão ser oferecidos dutos em painéis MPU clean antibacteriano, com adição de agente biocida Nanox, com superfície tratada (face lisa). Dutos de alumínio, pré-isolados com espuma rígida de poliuretano. Os painéis deverão ter as seguintes características:

- Espessura: 20 mm

- Dimensões: 2000x1200 mm
- Densidade: 42 kg/m³
- Dentro dos limites de toxicidade de fumaça segundo BSS 7239

Características Físico-químicas: o poliuretano (PUR) é uma espuma rígida obtida pela reação de poliadição entre poliols de primeira qualidade e isocianatos. A reação química envolve a polimerização das matérias-primas, com a transição de líquido para estado sólido. O polímero obtido é fisiológica e quimicamente inerte, insolúvel e impossibilitado de ser metabolizado.

Características Mecânicas: a resistência à compressão é 4,5kg/cm² ± 0,5 (testado em conformidade com ENE 826 padrão).

Condutividade Térmica: em função do alto número de células fechadas (excedendo 95%) o painel tem uma condutividade térmica inicial de 0,020 W/m.K (10°C), em conformidade com ISO8301.

Reação ao fogo: o painel obteve classe A em conformidade com NBR 9442 – Norma ABNT

Opacidade da fumaça: o painel foi testado no IPT, de acordo com a norma ASTM 662 e obteve Densidade específica máxima Dm de 250 (com chama) e Dm 7 (sem chama)

Rigidez: O painel tem uma rigidez elástica de 258.000 N.mm². Ele pode ser classificado como Classe 3 em conformidade com prCEN/TC 156/WG3N207/4.

Absorção de água: Depois de 28 dias de imersão total em água o painel não apresenta aumento do seu peso por mais que 1,5% em conformidade com ENE 12087.

Permeabilidade à água: devido às densidades do alumínio anular (>50 µm) o produto pode ser considerado como uma barreira de vapor.

Temperatura de utilização: O painel pode ser usado constantemente numa temperatura variando de -30°C para +80°C sem quaisquer diferenças significativas nas especificações de isolamento térmica. A linear expansão térmica coeficiente tem um valor de 40x10⁻⁶ mm/mm · K.

Estanqueidade e Vazamento: Devido ao sistema de flanges, os dutos fabricados no sistema MPU têm uma estanqueidade excelente. O produto não apresenta vazamento longitudinal e os vazamentos nas junções transversais são reduzidos. Desta forma, os dutos MPU atendem aos requisitos da norma EM 1507 (standard DW144).

Proteção Contra Fungos e Bactérias: Os dutos apresentam uma tecnologia que usa nano partículas de prata e outros compostos antimicrobianos que reduzem em mais de 99% as bactérias e fungos que chegam a superfície, impedindo que surjam UFC's (Unidade Formadoras de Colônias).

Deve ser observados os métodos de construção do sistema MPU, com aplicação de materiais e acessórios adequados. Sempre que houver necessidade, os dutos deverão ser reforçados usando sistema de enrijecimento (barras de reforço, discos de alumínio e parafusos).

Deverão ser previstas portas de inspeção para vistoria e limpeza dos dutos. As portas de inspeção deverão ser fabricadas utilizando os mesmos painéis e acessórios do sistema MPU.

9.3. TUBULAÇÃO PARA REFRIGERAÇÃO.

Tubos

Serão utilizados tubos de cobre extrudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

NBR-5020 – Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura – Requisitos gerais;

NBR-5029 – Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor;

NBR-7541 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado.

Isolamento Térmico

Toda a linha de interligação (líquido e sucção) entre a unidade evaporadora e a unidade condensadora deverá ser isolada com isolamento flexível em espuma elastomérica com estrutura celular fechada, em toda a sua extensão.

Para áreas externas, além do isolamento térmico a tubulação deverá ter proteção mecânica em alumínio rígido.

Conexões

Serão forjadas, de fabricação industrial, fornecidas de acordo com a norma EB 366/77 – Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

Fab. Ref.: Eluma (tubos), Armacell (isolamento térmico).

9.4. TECNOLOGIA IRC (IONIZAÇÃO RADIANTE CATALÍTICA) PARA INSTALAÇÃO EM DUTOS

Construção

A Lâmpada ultravioleta germicida UV-C de alta intensidade, com envolto de material hidrofílica em grade metálica, resultando ions superóxidos e hidroperóxidos apoiados em uma base retangular com reator.

Montagem

Este equipamento é compacto com a formatação para ser instalado dentro do duto após o ventilador no caso de ar condicionado e ventilação mecânica de insuflamento.

No caso de tomada de ar externo poderá ser instalado no duto antes ou depois da caixa de ventilação, onde a estrutura das combinações com a lâmpada fica dentro do duto e a base retangular do reator fixada na parte externa do duto, onde a mesma deverá receber a alimentação elétrica.

Em função do dimensional do duto e da vazão do mesmo se aplica o tamanho e o modelo do equipamento descrito abaixo.

Para a instalação deste equipamento no duto o usuário poderá ter a opção de instalar sob a nossa orientação ou solicitar a inclusão da nossa instalação.

Tensão / Consumo

A lâmpada já possui o reator com os terminais de interligação, onde a sua alimentação será em 110V/220V/2F/60HZ sendo os consumos em função dos modelos.

MODELOS	CONSUMO (W)
AC 40	17
AC 100	19
AC 250	20
AC 500	37

Modelos

MODELOS	SIMPLES	DUPLA
AC 40	X	
AC 100	X	
AC 250	X	
AC 500		X

Obs: O equipamento modelo AC 500 possui 02 lâmpadas

Responsabilidade do Cálculo de Seleção e Fornecimento do Equipamento AC.

Com os dados da vazão e dimensional do duto a ser instalado é de responsabilidade da ECOQUEST a seleção correta do modelo do equipamento, como também a exclusividade de fornecimento.

Resultados

O equipamento instalado garante a inativação de microrganismo, quebra de COVs (Compostos Orgânico Voláteis) e redução significativa de odores de forma natural e segura.

Fab. Ref.: ECOQUEST

9.5. MÓDULO ATENUADOR DE RUÍDOS.

O **proponente** deverá verificar a efetiva necessidade de utilização de atenuadores de ruídos nas redes de dutos de insuflamento e retorno, garantindo que o nível de ruído resultante em cada ambiente seja sempre inferior a 45 dB(A). Caso o nível de ruídos seja superior, deverão ser utilizados atenuadores constituídos por células retangulares com carcaças em aço galvanizado devidamente tratadas e providas de material acústico-absorvente resistente à umidade e à abrasão até velocidades de 20 m/s aproximadamente.

9.6. BOCAS DE AR.

Os difusores, venezianas e grelhas deverão ser de alumínio anodizado.

As grelhas deverão ter aletas fixas horizontais e fixação invisível (arquiteturais).

As grelhas de insuflamento deverão ter dupla deflexão.

As grelhas de porta deverão ser indevassáveis com contra-moldura.

Todos difusores lineares e grelhas contínuas de insuflamento deverão ter plenum com equalizador de fluxo e registro fornecido pelo fabricante das bocas de ar.

As venezianas deverão ter tela protetora de arame ondulado e galvanizado e pingadeira.

As venezianas completas deverão ter damper e filtro com no mínimo 60% de eficiência em teste gravimétrico.

Os dampers de regulação deverão ser de chapa de aço galvanizado com lâminas opostas.

Os dampers de sobrepressão deverão ser de alumínio, fabricados para operar com velocidade do ar de até 15m/s.

Fab.: TROX, TROPICAL

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE ELÉTRICA.

Fazem parte integrante destas especificações os desenhos, detalhes, e diagramas.

Somente poderão ser empregados materiais similares aos apresentados nestas especificações com autorização do proprietário ou representante do mesmo.

Em caso de dúvida ou dificuldade em encontrar material especificado, o projetista poderá ser consultado através de seu contratante.

10.1. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.

Os quadros elétricos deverão ser construídos conforme diagramas trifilares e unifilares.

Nos trifilares encontram-se informações individuais para construção de cada quadro.

As especificações técnicas abaixo também deverão ser fornecidas aos fabricantes dos quadros.

Serão do tipo embutido ou aparente conforme indicado no trifilar com porta externa, moldura e porta interna.

Terá tratamento na chapa a base de fosfatização química.

Acabamento em esmalte sintético cinza-claro, cinza munsell N6,5 ou RAL 7035 e com secagem em estufa.

Placa de montagem interna laranja RAL 2000

A porta externa deverá ter fecho Yale.

Os quadros internos do tipo embutido terão grau de proteção IP-41.

Os quadros internos do tipo aparente terão grau de proteção IP-55.

Os quadros externos ou em áreas de lavagem IP 65

Os barramentos de cobre interno deverão ser dimensionados para a capacidade de chave geral.

Deverá conter barra de neutro isolado a terra aterrada.

Os barramentos deverão ser pintados nas cores da ABNT.

- Fases: azul, branco e lilás.

- . Neutro : azul claro.

- Terra: verde.

Deverão possuir equipamentos reservas e espaços físicos para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.

Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados barramentos de espera para o futuro equipamento.

Todos os dispositivos de indicação instalados na porta externa, tais como botoeiras, lâmpadas ou medidores deverão ter plaqueta de acrílico próximo e acima indicando sua finalidade.

A porta interna deverá conter identificação dos disjuntores com etiquetas acrílicas coladas.

Quando estiverem indicados nos desenhos os quadros e painéis deverão ser providos de flanges superiores e/ou inferior aparafusados, deverá ser provido de junta com borrachas vulcanizadas ou material termoplástico.

Os fabricantes dos quadros e painéis deverão fornecer desenhos dos mesmos para o gerenciador para previa aprovação antes de sua fabricação.

Advertência

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes é sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como

regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca de fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

2. Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivos DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.

A desativação ou remoção da chave significa a eliminação de medida protetora contra choques elétricos e risco de vida para os usuários da instalação

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Inspeção visual
- Verificação da operacionalidade dos componentes
- Teste de tensão aplicada
- Teste de isolamento com megger

Fornecedor:

- Propainel

+55 11 2942-4500 / 9607-9973 - Davi www.beghim.com.br

- VEPAN

+55 11 4645-2141 / 4645-5406 - Robson Pacheco www.vepan.com.br
vendas@vepan.com.br

- Novemp Indústria e Comércio

+55 11 4093-5300 - Ailton / João Sabó vendas@novemp.com.br

- ABB Painéis e Quadros Elétricos Ltda.

+55 11 6464-8188 www.abb.com

- HemaTec - Soluções em Energia

+55 11 3705 9360 - Mario Rosa da Silva mario@hematec.com.br

10.2. PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO.

Entende-se por painéis os compartimentos para proteções e medições que sejam auto suportantes, apoiados no piso e não fixados ou embutidos em paredes.

Os painéis elétricos deverão ser fabricados conforme diagramas trifilares ou unifilares.

Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Deverá ser dimensionado de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultante de curtos-circuitos.

A corrente de curto dos painéis indicada no diagrama unifilar é o valor mínimo a ser empregado para todos os componentes.

Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso a todos os barramentos, no que diz respeito à manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, antichama, bitola mínima de #1,5mm², e os circuitos secundários dos transformadores de corrente deverão ser executadas com bitola mínima #2,5mm², numeradas, identificadas, com isolamento para 750 V.

Fabricação de Painéis

Os painéis deverão ter estrutura r construídos em chapa de aço bitola #12MSG.

A porta frontal e fechamentos deverá ser em chapa #16MSG ou #14 MSG provida de fecho tipo H.

Terá tratamento na chapa com fosfatização química.

Acabamento em cinza RAL-7035, aplicado em pó, à base de epóxi por processo eletrostático.

O grau de proteção será conforme NBR 6146 sendo:

IP-41 para painéis com acionamento na porta externa.

IP-55 para painéis com vedação e sem acionamento na porta externa.

O padrão será **PTTA**: conjunto de manobra e comando de baixa tensão contendo disposições de tipo ensaiado e disposições de tipo não ensaiado

Quanto a forma de separação interna será adotada a **FORMA 1**, nenhuma separação interna entre os componentes.

Os painéis estarão em salas fechadas protegidos de poeira e água

Terão acesso traseiro para modificação e instalação de novas proteções com o painel energizado

A forma 1 facilita esses trabalhos.

Deverá ter flange superior e porta removível traseira.

A porta dianteira deverá ter as manoplas de acionamento das chaves seccionadoras do **lado externo**.

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, pintados nas cores:

- Fases RST : azul, branco e lilás (respectivamente).
- . Neutro : azul claro.
- Terra : verde bandeira.

Os suportes para os barramentos serão de resina epóxi e com rosca de latão.

Deverá possuir equipamento reserva e espaço físico para futuros equipamentos conforme indicado nos desenhos.

Quando a indicação for de espaço físico deverão ser deixados os barramentos de espera para futuros equipamentos.

Instrumentos de Medição

Os conjuntos de medição para quadros e painéis serão constituídos de instrumentos de formato quadrado 96 x 96mm, digital.

Os transformadores de corrente serão do tipo seco isolado em epóxi com parafusos para fixação em barramentos, nas relações indicadas em projeto.

As classes de precisão serão adequadas ao tipo de medição.

Os medidores Multi-função serão para medição direta com proteção por fusível Diazed para medição de tensão.

Os cabos deverão ser conectados aos barramentos através de conectores prensados.

Os chicotes dos cabos deverão ser amarrados com braçadeiras de nylon.

Todos os cabos deverão ser alinhados, retos e dobrados com ângulos de 90°.

Os quadros deverão ser entregues, contendo os desenhos de fabricação na porta interna.

Recebimento dos Painéis

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento de desenhos dos mesmos para prévia aprovação do gerenciador contendo:

- Dimensões externas do painel;
- Disposição dos equipamentos;
- Relação de chaves e instrumentos;
- Relação de plaquetas.
- Os testes realizados em fábrica (incluindo os resultados)

Caberá ao fabricante dos painéis o fornecimento junto com o painel, em 3 (três) vias, os desenhos de fabricação contendo:

- Desenho com 4 (quatro) vias do painel, esc. 1:10;
- Desenho do painel com porta aberta, esc. 1:10;
- Relação de plaquetas de acrílico;
- Relação de chaves e equipamentos;
- Diagrama trifilar;
- Diagrama de comando.

Fornecedores:

- VEPAN

+55 11 4645-2141 / 4645-5406 - Robson Pacheco

www.vepan.com.br

vendas@vepan.com.br

- Novemp Indústria e Comércio

+55 11 4093-5300 - Ailton / João Sabó vendas@novemp.com.br

- ABB Painéis e Quadros Elétricos Ltda.

+55 11 6464-8188 www.abb.com

- HemaTec - Soluções em Energia

+55 11 3705 9360 - Mario Rosa da Silva mario@hematec.com.br

11. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.

11.1. ELETRODUTOS E CAIXAS.

Eletrodutos de aço galvanizado a fogo classe pesado NBR 5598, em barras de 3 m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref.: Pascoal Thomeu, Apollo, Mannesmann.

Eletrodutos de aço com galvanização eletrolítica, classe pesada NBR 5598, em barras de 3 m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref.: Pascoal Thomeu, Apollo, Mannesmann.

Eletrodutos de PVC rígido, NBR 6150, em barras de 3 m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas.

Ref.: Tigre e Brasilit.

Eletroduto de aço flexível revestido de PVC preto tipo seal – tubo diâmetro ½" à 2".

Ref.: S.P.T.F.

Perfilado perfurado 38 x 38 mm em chapa 14, barras de 6 m, galvanização eletrolítico, inclusive acessório de fixação.

Ref.: Marvitec, Sisa, Pascoal Thomeu.

Par de buchas e arruela em alumínio silício para acabamento em eletrodutos.

Ref.: Pascoal Thomeu, Wetzel.

Caixa de passagem em aço estampado, NBR 6235, acabamento em esmalte preto, nas dimensões 4" x 2", 4" x 4" e 3" x 3" octogonal, 4" x 4" octogonal fundo móvel.

Ref.: Pascoal Thomeu

Caixa de passagem em chapa metálica fosfatizada com tampa parafusada.

Ref.: Pascoal Thomeu, Moferco, Peterco.

Caixa tipo condulet em alumínio silício com junta de PVC na tampa.

Ref.: Wetzel, Peterco, Daisa, Moferco.

Caixa de alumínio para piso com tampa antiderrapante.

Ref.: CPAD Wetzel.

Caixa de alumínio para instalação aparente nas dimensões indicada no projeto.

Ref.: CP Wetzel

Push Button para instalação ao tempo em caixa de alumínio.

Ref.: R-80 Wetzel

Conector curvo para box e conector reto para box em alumínio silício diâmetro ½" à 4".

Ref.: Wetzel CCA e CRA.

Fios e cabos de isolamento PVC antichama 750V.

Ref.: Pirelli, Siemens, Ficap, Furukawa, Imbrac.

Cabo com duas isolações de PVC flexível com 2, 3 ou 4 condutores.

Ref.: Cordiplast Pirelli.

Cabo com duas isolações 0,6/1 KV (tipo Sintenax).

Ref.: Pirelli, Siemens, Ficap, Furukawa, Imbrac.

Terminais para cabos a compressão em latão forjado estanhado.

Ref.: Magnet, Burndy, AMP.

Terminais para cabos a pressão em latão forjado.

Ref.: Magnet, Burndy, AMP.

Marcadores para condutores elétricos em PVC flexível.

Ref.: Linha Helagrip e Ovalgrip da Hellerman.

Braçadeiras de nylon para amarração de cabos.

Ref.: Hellerman.

Fita isolante adesiva e fita isolante autofusão.

Ref.: Pirelli, Scotch 3M.

11.2. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA.

Disjuntores em caixa moldados, mono, bi ou tripolares, atendendo a curva C para iluminação e tomadas e curva B para motores, tipo europeu DIM 4,5 KA em 380V. Para quadros elétricos tipo embutir ou sobrepor.

Ref.: Siemens 5SX ou Klokner-Moeller, Schneider.

Disjuntores em caixa abertos, alta corrente de curto circuito, motorizados ou não, para instalação em painéis de baixa tensão tipo Power.

Ref.: ABB, Merling Gerin, Siemens 3WN6, Beghim.

Contatora tripolares em caixa moldada para montagem em trilho DIN em quadros elétricos.

Ref.: Siemens, Telemecanic PIAL Legrand Lexic.

Contatora monopolar em caixa moldada para montagem em trilho DIN em quadros elétricos, com bobina 24 V ou 230 V.

Ref.: PIAL Legrand Lexic 16, 20 Amperes.

Relê térmico para contadoras.

Ref.: Siemens, Telemecanic, Klockner-Moeller.

Chave seccionadora sob carga para montagem em quadros de distribuição ou painéis sem porta a fusíveis.

Ref.: Siemens 5TH 40, 63, 125 Ampères.
Pial Legrand Lexic 20,32,63,100,125 Ampères

Seccionadoras sob carga para instalação em painéis com porta fusível incorporada, conforme unifilar de painéis.

Ref.: Linha S37 Siemens 160A, 250A, 400A, 630A.
Beghim linha snap-switch. 160A, 250A, 400A, 600A, 800A, 1000A..
Vistop Legrand 63 A, 125 A, 250 A, 400 A.

Seccionadoras sob carga tripolares para instalação em painéis, sem porta fusível incorporado.

Ref.: Siemens S32 125A, 200A, 315A, 500A, 800A, 1250A, 1600A.
Snap-Switch Beghim. 160A, 250A, 400A, 600A, 800A, 1000A.

Chaves de partida direta em caixa termoplástica

Ref.: Siemens, ABB, WEG,

Chaves de partida estrela triângulo em caixa metálica ou termoplástica

Ref.: Siemens, ABB, WEG,

Chave estática de partida (soft starter)

Ref.: SSW (WEG)
PSS/PSD/PSDH (ABB)
SMC-2 (Rockwell)
SIKOSTART (Siemens)
LH4 (Schneider Eletric)

Fusível de baixa tensão tipo NH e Diazed.

Ref.: Siemens, TEE, Eletromec, Beghim.

Dispositivos para instalação na porta de painéis e quadros tais como chaves rotativas, push-buton vermelho ou verde, lâmpadas sinalizadoras coloridas, sempre no diâmetro de furação 20,5 mm.

Ref.: Blidex, Rafix Siemens, Kacon

11.3. ELETROCALHAS.

Eletrocalha lisa com abas viradas para dentro, galvanização eletrolítica, em peças de 3 metros, inclusive curvas e acessórios.

Ref.: Duto aéreo simples tipo C da SISA, Mopa

Leito para cabos com abas viradas para dentro tipo leve, galvanização eletrolítica, em peças de 3 metros, inclusive curvas e acessórios.

Ref.: Duto aéreo simples tipo C da SISA, Mopa

11.4. RELES E MEDIDORES.

Voltímetros e amperímetros analógicos com ponteiro, sistema ferro móvel para painéis e quadros 96 x 96mm.

Ref.: Linha FM Kron medidores.

Voltímetros e amperímetros digitais, sistema para painéis e quadros 91 x 48mm.

Ref.: Linha DG 96 Kron medidores.

Transformadores de corrente para baixa tensão em epoxi tipo janela.

Ref.: Kron medidores.

Medidores de energia predial baixa tensão.

Ref.: Kron medidores.

Relê de falta de fase, desequilíbrio e mínima tensão trifásico.

Tensão nominal: 220V.

Para proteção de motores elétricos.

Ref.: Relê UNSX da WARD, Altronic ou Coel.

Relé de proteção para motores com tempo definido trifásico com leitura de tensão corrente, rotor travado e curto circuito.

Ref.: ECR 3DD da Kron.

Interruptor horário programável analógico

Ref.: Pial Legrand.

Programador horário eletrônico diário.

Ref.: Coel Tipo RTM 13.16.

Multimedidor de energia para leitura de tensão corrente frequência, potência ativa, reativa, aparente e fator de potência.

Saída RS 485 para conexão a sistema de supervisão predial.

Ref.: PM600 Schneider, 1403 Power Monitor II Altem Bradley

11.5. MATERIAIS DE FIXAÇÃO.

Vergalhão rosca total 1/4" ou 3/8" galvanizado eletrolítico em barras de 3 metros.

Ref.: Sisa, Mopa.

Braçadeiras de fixação em aço galvanizado eletrolítico.

Ref.: Sisa, Mopa.

Chumbador em aço com rosca interna 1/4" ou 3/8" para fixação em lajes de concreto.

Ref.: Walsywa.

Pino 30x30x1/4" em aço para fixação com finca pino 22L em laje com pistola.

Ref.: Walsywa.

Conduíte em aço zincado flexível em conformidade com a NBR 7008 e NBR 7013 diâmetro 3/8" a 4"

Ref.: CSZ Sealflex zincado da SPTF

11.6. ACESSÓRIOS PARA OS QUADROS ELÉTRICOS.

Botões de Comando:

Deverão ser próprios para uso em 600V e suportar satisfatoriamente um teste de vida de no mínimo 1 milhão de operações com correntes e tensões nominais.

Deverão ser redondos e sem retenção.

Seus contatos deverão ter capacidade de suportar 10 ampéres continuamente e deverão ter no mínimo 1 contato NA + 1 contato NF.

Tipos dos Botões: 2 A720 (BLINDEX)

Fab.: Blindex, Siemens, Telemecanique

Sinalizadores:

Deverão ter frontal redondo com a calota obedecendo ao seguinte código:

- Cor amarela : quadro alimentado
- Cor verde : equipamento em serviço
- Cor vermelha : equipamento em alarme

Deverão ter resistor e lâmpada incorporada, adequados a tensão de alimentação.

Tipo dos sinalizadores: S 301 – Linha Rafix – 108V (Siemens)

Fab.: Siemens, Blindex, Telemecanique

11.7. INVERSORES DE FREQUÊNCIA.

Descrição Geral.

Deverá basicamente possuir, no mínimo, as seguintes características e/ou componentes:

Ser apropriado para alimentar motores assíncronos trifásicos padronizados nas tensões de 220 Vca, 380 Vca ou 440 V em 60 Hz.

Ser apropriado para operar continuamente a plena carga com temperatura ambiente de 45 °C.

Ter grau de proteção IP-20 conforme norma ABNT NBR 6146.

Possuir saída de frequência e tensão com característica de torque quadrático requerido por bombas e ventiladores ou preferencialmente função de economia de energia.

Devem atender à norma de EMC (EN 61000-3-12), para tanto os conversores deverão atender os dois pontos abaixo:

1- Possuir filtro de RFI, e serem instalados de acordo com a diretiva europeia de compatibilidade eletromagnética respeitando os quatro pontos abaixo:

- Cabos de saída (cabos do motor) blindados e com a blindagem conectada em ambos os lados, motor e inversor com conexão de baixa impedância para alta frequência.
- Cabos de controle blindados e mantenha a separação dos demais cabos de potência.
- Aterramento do inversor;
- Rede de alimentação aterrada.

2- Possuir indutor do link CC incorporado a fim de diminuir a distorção harmônica de corrente, garantia de fator de potência de 0,95 e ligação em redes de baixa impedância..

A frequência da portadora de modulação do PWM deverá ser ajustada com o intuito de minimizar o ruído audível no motor e perturbações aos usuários.

Devem possuir controlador lógico programável integrado.

Para eliminar eventuais ressonâncias no sistema mecânico, o variador de frequência deverá permitir a programação de três (3) frequências de “by-pass”.

Possibilitar o acionamento de motores em paralelo.

Apresentar um rendimento superior a noventa e cinco por cento (95%) em plena carga.

Possuir dois modos de operação local e remoto:

Remoto, via sistema de controle e supervisão predial ou outra forma de partida remota ou não, como por exemplo, intertravamento com outro equipamento.

Manual, comando local.

Devem operar no ciclo de trabalho normal (ND) com sobrecarga de 110% da corrente nominal (I_n) por 1 minuto e 150% de I_n por 3 segundos.

Sinais de Comando, Controle e Monitoração.

Deverá ter todas as entradas e saídas de comando e controle galvanicamente isoladas da rede trifásica de alimentação.

Deverá possuir pelo menos 6 entradas digitais programáveis para comando remoto.

Deverá possuir pelo menos 3 saídas digitais para indicação de status do conversor.

Deverá possuir pelo menos 2 entradas analógicas selecionáveis de 4–20 mA ou 0–10 V.

Deverá possuir pelo menos 2 saídas analógicas selecionáveis de 4–20 mA ou 0–10 V.

Deverá possuir painel frontal com display alfanumérico, para programação, controle local e indicação de mensagens de alarme e falha e iluminação para garantir a leitura em locais escuros.

Deverá possuir pelo menos 2 loops com controlador proporcional integral derivativo (PID) para controle em malha fechada de pressão, temperatura, humidade.

Deverá possuir porta serial RS-485, destinada a comunicação com sistemas de controle e supervisão com o protocolo MODBUS-RTU.

Proteções e Diagnósticos.

Deverá possuir as seguintes proteções, no mínimo:

Limite de corrente.

Sobre Corrente/Curto-circuito entre fases do motor.

Sub-tensão de rede.

Sobre tensão de rede.

Falta de fase na entrada.

Sobrecarga no variador de frequência.

Defeito externo.

Sobre-temperatura.

Sobrecarga.

Proteção térmica para o motor através de:

curva inversa de tempo baseada na frequência e corrente;

termistor conectado diretamente ao variador de frequência.

O variador de frequência deverá possuir diagnóstico completo de falhas e um arquivo onde são registrados os últimos 10 (dez) eventos de falha, informando o código da falha.

Fabricante.

WEG: modelo CFW700, CFW701 HVAC DRIVE

Danfoss: modelo FC102

Yaskawa: modelo Z1000

Santerno

11.8. SOFT START

Descrição Geral.

As soft starters deverão garantir a partida e parada suave dos motores de indução trifásico assíncronos, além da diminuição da corrente de partida.

Devem possibilitar como método de controle de partida do motor o modo de rampa de tensão com tempo de rampa de aceleração controlada e o modo de limitação de corrente com ajuste no limite de corrente de partida. As soft starters devem possuir circuito de bypass incorporado.

Devem possuir o recurso de um pulso de torque na partida para cargas que apresentam uma grande resistência inicial ao movimento (função Kick Start).

Devem possibilitar a parada do motor através de rampa de tensão com tempo de desaceleração controlada.

Deverá ser considerada a proteção de entrada na soft starter através de fusível ultra-rápido de acordo com o manual do fabricante.

Devem garantir dez partidas por hora (1 a cada 6 minutos) com o valor de até 3 vezes a corrente nominal da soft starter para correntes de até 30 A e três partidas por hora (1 a cada 20 minutos) com o valor de até 3 vezes a corrente nominal para correntes acima de 30 A, sem a necessidade de ventilação adicional.

Sinais de Comando e Monitoração.

Devem possuir pelo menos três entradas digitais programáveis para comando remoto.

Devem possuir pelo menos duas saídas a relé programáveis para indicação de falhas e status da soft starter.

Devem operar com tensão de alimentação e potência dentro dos limites de -15% a +10% da tensão nominal.

Deverão possuir display para monitoração de falhas e das grandezas elétricas abaixo mencionadas:

- . Valores de corrente, nas fases U, V e W;
- . Valores de frequência;
- . Valores de tensão de saída aplicada no motor;
- . Valores de potência aparente;
- . Estado lógico da soft starter;
- . Histórico de falhas ocorridas no equipamento

Proteções e Diagnósticos

Devem possuir obrigatoriamente as seguintes proteções:

- . Sobrecorrente;
- . Falta de fase;
- . Sequência de fase invertida;
- . Sobretemperatura no dissipador da potência;
- . Sobrecarga no Motor;
- . Defeito externo;
- . Contato de By-Pass aberto;
- . Sobrecorrente antes do By-Pass;
- . Rotor bloqueado;

- . Frequência fora da tolerância;
- . Subtensão na alimentação da eletrônica.

Fabricante.

WEG: Modelos SSW07 e SSW08

Danfoss: Modelos: MCD 500

11.9. LIGAÇÕES ELÉTRICAS.

Deverão ser feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos. Está também prevista a interligação entre o quadro de força deixado pela obra e os quadros elétricos dos equipamentos, completa com todos os conduítes e fiação necessária.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapamento termo-plástico, devendo ser utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada em eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

11.10. NÍVEL DE RUÍDO.

O nível de ruído nos ambiente deverão obedecer aos limites estabelecidos nas normas ABNT NBR-16401 e na seguinte tabela (baseada na NBR-7256):

– Demais Ambientes Condicionados 50 dB(A)

Para limitar os níveis de ruído recorrer-se-ão a sistemas eficazes e usuais como apoios antivibratórios para os equipamentos, portas e paredes revestidas com isolantes acústicos, baixa rotação nos equipamentos sempre que possível, através de polias e correias e balanceamento adequado do sistema de distribuição de ar.

12. CADERNO ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS.

12.1. PROJETO EXECUTIVO E PROJETO “AS BUILT”.

Caberá ao instalador após a sua contratação, a elaboração do projeto executivo de ar condicionado. Este projeto deverá contemplar todos os equipamentos a serem fornecidos pelo cliente, inclusive modelos, marca, dimensões, potências, etc. Também deverão ser elaborados detalhadamente os painéis elétricos de comando desses equipamentos. Após a elaboração desses projetos, os mesmos deverão ser encaminhados à empresa projetista para comentário e análise.

Após a conclusão da obra, deverão ser elaborados os projetos “As Built” com todas as modificações ocorridas. O projeto executivo e “As Built” de obra elaboradas pela instaladora deverão ter carimbo da instaladora, nome do engenheiro responsável e número do CREA.

12.2. GENERALIDADES.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Proponente aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Proponente não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Proponente obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos, Detalhes Construtivos ou das Especificações Técnicas.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Proprietária.

Se de contrato, constarem condições especiais e especificações gerais, as condições especiais deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Proponente e a Proprietária.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e / ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Proprietária, que de comum acordo com a Proponente, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

A Proponente será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, etc..., nas cores recomendadas pela Proprietária.

A Proponente será responsável pela total quantificação dos materiais e serviços.

O material será entregue na obra com a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação da Proponente.

A Proponente deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações.

– A proponente deverá fornecer projeto completo de montagem para aprovação do gerente.

– A proponente deverá garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.

- A proponente deverá prever fornecimento completo de todo o projeto compatibilizado incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulagem de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.
- A fiscalização designada pela obra poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial.
- A proponente após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação.
- Deverá também fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação.
- A proponente deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos, no entanto àqueles que se originam pela inobediência às recomendações da proponente.
- A proponente deverá dar todas as informações e cooperações solicitadas pela coordenação.
- Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da proponente.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Proponente se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

O Proponente deverá se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção. Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:

- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e com um bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.
- Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Proponente apropriadas a cada uso.

Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedadas por meio de "caps" galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

12.3. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote ou partida de material deverá além de outras averiguações ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo Proponente, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos.

Obrigar-se-à o Proponente a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da ordem de serviços.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Proponente, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

Será de responsabilidade da Proponente o transporte horizontal e vertical de material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

12.4. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO.

Serão também de fornecimento da Proponente, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

- materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para isolamento, véu de vidro, frio asfalto, fita de vedação, cambota de madeira recozida em óleo, neoprene, ferro cantoneira, viga U, alumínio corrugado ou liso com barreira de vapor, fita de alumínio, selo, isolamento etc.
- materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes, e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.
- materiais para complementação de dutos, tais como: dobradiças, vergalhões, porcas, parafusos, rebites, chumbadores, braçadeiras, ferro chato e cantoneira, cola, massa para calafetar, fita de arquear, selo plástico, frio asfalto, isolamento, etc.
- materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

12.5. OBRIGAÇÕES PRELIMINARES.

- Compete a Proponente fazer prévia visita ao prédio e bem assim minuciosa estudo e verificação da adequação do projeto.
- Dos resultados dessa verificação preliminar, a qual será feita antes da apresentação da proposta, deverá a Proponente dar imediata comunicação escrita ao PROPRIETÁRIO, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias, que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento das obras. Sem o que carecerá de base apropriada qualquer reivindicação posterior à assinatura do contrato.

A Proponente terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

A Proponente deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão de obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como: Splits, Ventiladores, tubulações, etc..., bem como de todos os equipamentos que necessitem de uma infra estrutura como quadros elétricos, cabeaços etc.

12.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

12.6.1. Montagem e Material dos Quadros de Distribuição.

Quadros de distribuição para montagem aparente,

Terão tratamento da chapa com fosfatização química

Acabamento final em chapa de aços esmaltados, constituídos de bitola mínima 16 USG, esmalte sintético cinza-claro cinza munsell N6,5 ou RAL 7035 e com secagem em estufa.

- porta com fechaduras com chave mestra
- deverá possuir régua de borne numerada por fiação de comando. Toda fiação interna deverá ser anilhada com terminais prensados.
- placas aparafusadas nas partes inferiores ou superior, destinadas as furações para eletrodutos.
- plaqueta identificadora de acrílico, parafusada no centro superior do quadro com gravação do nome e número.

Os quadros serão fornecidos com uma via do desenho certificado do diagrama funcional, colocado em porta-desenho, instalado internamente ao quadro deverá ser fornecido ao proprietário lista de material, lista de plaquetas e diagrama de comando dos quadros.

Os disjuntores deverão ser mono, bi ou tripolares, sendo proibido o uso de disjuntores monopolares, com travamento externo.

Fornecedores: Siemens, Terasaki ou Klokner Moeller.

As seccionadoras deverão ser Siemens, Semitrans ou Beghin.

Os contactores deverão ser Siemens.

Deverá possuir as barras pintadas na cor padrão ABNT descritos no item anterior.

12.6.2. Ligações Elétricas.

As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica obedecerão às prescrições da ABNT, e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

Serão feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapamento termo-plástico, devendo ser utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

Caberá ao Proponente o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente caberá ao Proponente o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento e ventilação.

12.6.3. Correção do Fator de Potência.

De acordo com a Portaria 466 do DNAEE de Novembro de 1997 deverão ser instalados Bancos de Capacitores dimensionados para um fator de potência de 0,92 nos Painéis Elétricos principais.

12.6.4. Ruídos e Vibrações.

O isolamento acústico dos locais dos equipamentos será estudado em cada caso, devendo a proponente executar a instalação obedecendo às limitações de velocidade impostas pelos projetos, a fim de que, em condições normais, não seja necessário tratamento acústico da casa de máquinas e redes de dutos.

12.6.5. Dutos.

A rede de dutos para distribuição de ar poderá ser aparente ou embutida no forro falso, obrigatoriamente isolada sempre que atravessar recintos não condicionados estiver em contato com outras fontes de calor ou houver a possibilidade de contato com ar externo.

As junções laterais dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas, sendo para isto executadas com chavetas e calafetadas com massa de forma a se obter a estanqueidade necessária, o que, igualmente, deverá ser observado nas costuras internas. Todas as junções ou costuras terão tratamento anticorrosivo.

Todas as curvaturas serão providas de veios duplos, para atenuar a perda de carga. Os joelhos serão providos de veios simples.

As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, a ventiladoras, etc, serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

Os dutos de ar condicionado serão revestidos externamente com material isolante, de alta resistência térmica, firmemente fixados, sendo as juntas dos mesmos fechados com adesivos próprios evitando-se a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o isolante.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Serão instalados registros, com os respectivos quadrantes, de bronze, em locais acessíveis, para regulação da distribuição de ar pelos diversos ramais. Deverão ser obtidos um perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflamento ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela de malha fina, na extremidade livre, que receberá, ademais, proteção contra a ação dos ventos e chuva.

12.6.6. Manutenção.

A proponente apresentará um "Compromisso de Manutenção Gratuita", pelo qual se obrigará a prestar, através da contratante da instalação de ar condicionado e durante o prazo de 90 dias, a contar do Recebimento Provisório, a seguinte assistência:

- exames periódicos da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita mensal;
- ajustes e regulagens porventura necessários;
- lubrificação e limpeza;
- fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o equipamento em perfeitas condições de operação

12.7. TESTES EM FÁBRICA.

12.7.1. Objetivo.

Os testes em fábrica poderão ser exigidos para determinados equipamentos com a seguinte finalidade:

- Verificar se trata do equipamento especificado;
- Verificar se tem todos os acessórios previstos no projeto;
- Verificar acabamentos;
- Verificar teste operacional.

12.7.2. Teste Visual.

O teste visual deverá conferir:

- Se o equipamento é do modelo especificado;
- Se as plaquetas de características estão aplicadas;
- Conferir dimensões conforme catálogo;
- Verificar se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados;
- Verificar condições de acabamento, inclusive pintura;
- No caso de splits e ventiladores verificar balanceamento dinâmico e alinhamento de polias;

12.8. TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO.

12.8.1. Objetivo.

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

12.8.2. Aparelhagem.

Para efetivação dos testes, a instaladora deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicrômetro;
- Anemômetro;
- Voltímetro;
- Amperímetro;
- Manômetros para fluídos refrigerantes;
- Decibelímetro (em casos especiais);
- Termômetros;
- Tacômetros;

12.8.3. Procedimentos Gerais.

Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem as especificações e desenhos aprovados;
Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;

Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;
Verificar se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;
Verificar o estado físico dos equipamentos e componente quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;
Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;
Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;
Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;
Verificar se não há vazamento nos sistemas;
Testar o funcionamento e a seqüência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;
Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;
Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos bem como, se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;
Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos, e outros;
Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;
Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;
Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;
Verificar o aterramento de todos os equipamentos.
Proceder a limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

12.8.4. Balanceamento e Regulagem.

12.8.5. Balanceamento de Vazões de Ar.

Medição de vazão de ar por equipamento através de medida de velocidade do ar na entrada (ex. nos filtros de ar se for condicionador) através de anemômetro.

Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos.

Medição de ar em cada boca.

A partir da última boca, deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captadores de forma a serem obtidas as vazões do projeto.

Se no término do balanceamento, a vazão total for menor ou maior que a do projeto deverá se proceder ao ajuste de rotação do ventilador.

12.8.6. Verificações Elétricas.

Com todos os equipamentos funcionando e depois dos balanceamentos de ar e de água deve-se proceder à verificação das correntes, em cada motor, para ajuste dos relés.

Nota: As verificações elétricas deverão ser feitas com a tensão em condições normais.

12.8.7. Testes das Condições Operacionais.

Cada condicionador deverá ser regulado de forma que se tenha em cada ambiente, ou grupo de ambientes, as condições de temperatura requeridas.

A regulagem das condições deverá ser feita pelo ajuste dos sensores termostáticos.

12.8.8. Relatório de Teste e Balanceamento.

Preencher as tabelas anexas na lista de materiais e anotar no Relatório todos os resultados das medições efetuadas;

Comparar os dados obtidos pelas medições com os dados do projeto.

12.8.9. Aceitação.

A aceitação dos sistemas será efetuado pelo Proprietário ou por quem ele indicar, à partir dos relatórios fornecidos pela Proponente.

12.9. TESTES ELÉTRICOS.

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser testados quanto a:

- tensão;
- continuidade do circuito;
- resistência de instalação.

Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR 5410, cap. 7.1 a 7.3.8.2 " Verificação Final ".

12.9.1. Testes de Isolação.

Todos os cabos partindo do centro de medição e os circuitos partindo do quadro de distribuição deverão sofrer teste de isolação com megger.

Circuitos que apresentem isolação muito menor do que o valor mínimo estipulado pela norma NBR 5410, deverão ser examinados quanto às emendas ou impressamente rupturada da isolação na hora de fechar as caixas.

Os certificados de testes deverão ser entregues ao proprietário ou fiscalização, devidamente assinados pelo executor.

12.9.2. Método de Ensaio.

O teste de isolação deverá ser executado após conclusão das instalações elétricas, inclusive fechamento dos quadros e instalações das tomadas.

O teste deverá ser executado na fiação a partir dos disjuntores dos quadros.

Todos os disjuntores deverão estar desligados inclusive o disjuntor ou chave geral do quadro.

Certificar-se que nenhum equipamento ou eletrodoméstico estará ligado às tomadas durante o teste, sob risco de queimarem com a tensão de ensaio de 500V.

O cabo terra do megger deverá ser ligado na barra de terra do quadro para os testes fase/terra.

Os circuitos deverão ser testados um a um e a leitura anotada na planilha de teste.

Para teste do fio neutro, os mesmos deverão ser desligados da barra de neutro que na maioria dos sistemas encontram-se aterrados.

Os circuitos que apresentarem isolação baixa em relação a maioria, mesmo com valor acima do especificado em norma, deverão ser considerados como defeituosos e examinados nas emendas, nas tomadas e nas caixas de passagem até encontrar-se o ponto mau isolado.

13. LISTA DE FORNECEDORES.

FORNECEDORES/ FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS:

– **Springer Carrier (Midea)**

+55 11 3223-8233 – Eng Cristiano Brasil

www.springer.com.br / cbrasil@mideacarrier.com

– **Trane do Brasil**

+55 11 5014-6373 / 11 96304-9774 – Eng. Rafael da Costa Dutra

www.trane.com.br / rafael.dutra@trane.com

– **Johnson Controls – Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.**

+55 11 3549-6752 / cel: +55 11 99964-5186 – Eng. Ricardo Santos

www.jci-hitachi.com.br / ricardo.santos@jci-hitachi.com

– **Systemair Traydus**

+55 11 4591-7020/ Cel. +55 11 99326-4210 – Eng Ricardo Facuri

www.systemair-traydus.com.br / ricardo.facuri@systemair.com

– **Airside Unidades de Tratamento de Ar**

+55 51 3473-6258/ Cel. +55 51 99170-8990 – Eng Maurício Carvalho

www.airside.com.br / mauricio@airside.com.br

– **Weger**

+55 11 4722-7675 / 4724-7638 – Eng. Fernanda Beni

www.weger.com.br / fernanda.beni@weger.com.br

– **Daikin**

+55 11 3123-2525/ Cel. 99605-5512 – Eng Fabio Chaim

www.daikin.com.br / fabio.chaim@daikin-mcquay.com.br

– **LG Eletronics**

+55 11 2162-8198/ Cel. 99646-5426 – Eng Denis Paulon

www.lge.com.br / denis.paulon@lge.com

– **Deck Representação Comercial (Trox Technik e Projelmec)**

+55 11 59060388/ Fax 55390709 – Eng. Eduardo Longhini

deckrep@deckrep.com.br / eduardo@deckrep.com.br

– **Tropical – Tosi**

+55 11 45298900/ Fax 45298935

www.tropical-ar.com.br / comercial@tropical-ar.com.br

– **Trox Technik**

+55 11 30373900/ Fax 30373910

www.troxbrasil.com.br / trox@troxbrasil.com.br

VENTILADORES:

– **Soler & Palau / OTAM**

+55 11 4729-4926/ Cel. 11 97545-9117 / 99441-5257 – Cláudia Alabarce

www.solerpalau.com.br / calabarce@solerpalau.com

– **Berlinerluft**

+55 51 3101-9017 / Cel. 51 999-224-397 – Luís Gustavo T. da Rosa

www.berlinerluft.com.br / gustavo@berlinerluft.com.br

+55 11 964-775-001 / 975-216-980 – Rudolf Kovacs

www.berlinerluft.com.br / rudolf.kovacs@berlinerluft.com.br / vendas@novosrumosrepresentacao.com.br

– Sictell

+55 47 3452-3003 / +55 11 7787-5634 – André Zaghetto

www.sictell.com.br / consultor01@sictell.com.br

– Multi Vac

+55 11 38356600

www.multivac.com.br / vendas@multivac.com.br

– Projelmec

+55 51 34515100/ Fax 34534927

www.projelmec.com.br / vendas@projelmec.com.br

COIFAS:

– Halton Refrin

+55 11 3942-7091/ Cel +55 11 97093-2075 – Eng. Lucas Vieira

www.haltonrefrin.com.br / lucas.vieira@haltonrefrin.com.br

– Melting

+55 11 2346-5100 / Cel +55 11 95619-3785 – Eng. Haroldo Elias de Souza

www.meltingnet.com.br / eng2@meltingnet.com.br

– Capmetal

+55 21 38601261/ Fax 25890225 – Domenico Capulli

www.capmetal.com.br / domenico@capmetal.com.br

INSTALADORES:

– Newset Tecnologia em Climatização

+55 11 2354-7900 / 94214-4430 – Eng. Eduardo Proost Rodovalho

newset@newset-ar.com.br / proost@newset-ar.com.br

– Air Time Ar Condicionado

+55 11 3115-3988 / 99266-5275 – Eng. Renato

renato@airtime.com.br

– WTC Ar Condicionado

+55 11 3564-0633 / 11 94939-2378 – Eng. Paulo Tarzino

paulo.tarzino@wtcarcondicionado.com.br

– GDM Ar Condicionado

+55 11 2097-0699 / 97133-3165 – Dácio Ribeiro

dacio@gdmac.com.br

DUTOS:

– Power Matic

+55 11 59294039

www.powermatic.com.br

– Multiperfil Grasser

+55 11 40512720

– K.A.O

+55 11 44085000 – Tânia Godoi

www.kaodutos.com.br / kaodutos@uol.com.br

– Dutos MPU (Multivac)

+55 11 3835-6600

www.multivac.com.br / rafael@multivac.com.br

DUTOS DE LÃ DE VIDRO:

– Dutover

+55 11 55225368/ Fax 55237122 – Newton Ota

www.dutover.com.br / dutover@globo.com

FILTROS:

– AAF American Air Filter International

+55 11 3477-5244/ Cel +55 11 99405-5122 – Frank Castro

www.aafintl.com / orcamento@frkrep.com.br

– Trox Technik

+55 11 30373900/ Fax 30373910

www.troxbrasil.com.br / trox@troxbrasil.com.br

– Filtracom Controle de Contaminação e Filtros Industriais

+55 19 3881-8000

www.filtracom.com.br / vendasfiltros@filtracom.com.br

– Ecoquest

+55 11 3120-6353 / Cel +55 11 98233-0088 – Henrique Cury

www.ecoquest.com.br / henriquecury@ecoquest.com.br

ACESSÓRIOS (Amortecedores de molas, coxins, etc):

– Vibitec

+55 11 46552533

www.vibtech.com.br

– Risasprings

+55 11 64535592/ Fax 64593884

www.risasprings.com.br / vendas@risasprings.com.br

– Tork

+55 11 66942334

www.torktec.com.br / tork@torktec.com.br

TUBULAÇÃO:

–Acqua System

+55 11 36198883/ Fax 36117349 – Eng. Emerson Lopes Martoni ou Eng. Marcelo Thomaz de Aquino

www.grupodema.com.br / emerson@grupodema.com.br / thomaz@grupodema.com.br

Acoplamentos Mecânicos, Válvulas e Conexões

– Sistema Ranhurado – “Grooved” – Marca Anvil International – Decan 3 Fire & Hvac Soluções integradas Ltda –

email decan3@decan3.com.br Tel: (11) 3774-4249 / (11)99350-5818 – Eng. O. Guilherme Decanini

CONTROLES:

Johnson Controls

- +55 11 3475-6732 / Cel. 97601-8345 - João Agüena

www.johnsoncontrols.com.br/be / joao.agüena@jci.com

- IMI TA Hydronics

+55 11 55890638 / Fax 55490912 - Amanda Salamone

www.imi-hydronic.com.br / amanda.salamone@imi-hydronic.com

- Belimo

+55 11 36435655 / Cel. 99834-9472 - Ederson Major

www.belimo.com / ederson.major@br.belimo.com

- Fratelli Pettinaroli

+55 11 99992-9135 - Osvaldo Castellanos Souza

www.pettinaroli.com / osvaldo.castellanos@pettinaroli.com

- Yaskawa

+55 11 3585-1100 / +55 11 3585-1152 - Fabiana Barbosa

www.yaskawa.com.br / fabiana_barbosa@yaskawa.com.br

-Santerno

+55 11 44258666/44224540 / Fax 44258666 / Cel 82457842 / 83574451 - Hamilton M. Cunha Jr.

www.santerno.com.br / vendas@santerno.com.br

-Honeywell

+55 11 34751880 / Fax 34751905

www.honeywell.com.br

AUTOMAÇÃO:

- Microblau Controles e Automação

+55 21 2441-5494 / 11 99315-9656 - Tiago Falcão

www.microblau.com.br / tiago347@microblau.com.br

- Viridi Technologies

+55 11 94115-1984 - Igor Nakamura

inakamura@viriditechnologies.com

- DSA

+55 11 35693350 / 976386405 - Mauricio Noguti

www.dsa.eng.br / mauricio@dsa.eng.br

- VL Indústria Elétrica & Automação Ltda

+55 11 28324000 / 99450438 - Eng. Paulo Américo dos Reis

paulo@vlindustria.com.br / www.vlindustria.com.br

ISOLAMENTOS:

- Armacell

+55 48 3211-4000 / 11 98508-3636 - Antonio Carlos Queiroz Braga

www.armacell.com.br / antonio.braga@armacell.com

- Isover

+55 11 22024709 / 991468329 - Fabiano Sena do Nascimento

www.isover.com.br / fabiano.nascimento@saint-gobain.com

ACÚSTICA:

– **Acústica Engenharia Ltda**

+55 11 30819322 / 30625454 – Eng. Schaia Akkerman

www.akkerman.com.br / acustica@akkerman.com.br

– **Somax**

+55 21 25846549/ Fax 25842628

www.somaxbrasil.com.br / somax@somaxbrasil.com.br

REFRIGERAÇÃO:

– **Unitec Refrigeração Inteligente**

+55 11 2669-9622 / 7808-5570 – Fábio Zigante Neto

www.unitecrefrigeracao.com.br

– **Klappt Refrigeração Inteligente**

+55 11 3729-9001 / 7808-5570 – Fábio Zigante Neto

www.klapptrefrigeracao.com.br