



PREFEITURA MUNICIPAL DE CIDADE OCIDENTAL DE GOIÁS

CNPJ : 36.862.621/0001-21

Responsável Técnico: FAGNER DO MONTE DE OLIVEIRA  
Engº Mecânico - CREA 1018897119/D-GO

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS E MATERIAIS**

# **INSTALAÇÃO DO SISTEMA E AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO DE SALAS ESPECÍFICAS DO HOSPITAL MUNICIPAL DE CIDADE OCIDENTAL – GO**

ENDEREÇO: SQ 10, QD. 05, ÁREA ESPECIAL – CEP.: 72.880-452 -  
CENTRO CIDADE OCIDENTAL – GO.

*Revisão:00 – 12/08/2022*

AGOSTO / 2022



## **1.0 - OBJETIVO.**

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto de ar condicionado para climatizar as Salas e Áreas específicas do **HOSPITAL MUNICIPAL DE CIDADE OCIDENTAL-GO** – CNPJ: 36.862.621/0001-21, localizado na SQ 10, Qd. 05, ÁREA ESPECIAL - CENTRO – CEP: 72.880-452 - CIDADE OCIDENTAL - GO., e tem por objetivo estabelecer os requisitos básicos para fabricação, fornecimento e instalação do(s) equipamento(s) e materiais do(s) referido(s) sistema(s).

O sistema de ar condicionado, ventilação e exaustão projetados, objetiva assegurar as condições de temperatura, umidade, renovação de ar e filtragem adequadas, além de garantir as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes.

## **2.0 - COMPLEMENTOS**

O presente memorial descritivo é complementado pelo seguinte desenho:

- Desenho n.º ..01 / 06.....- Planta Baixa Térreo, Tabela de Carga Térmica/Elétrica  
AR CONDICIONADO
  - Desenho n.º ..02 / 06.....- Planta Baixa Térreo, Tabela de Carga Térmica/Elétrica  
VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO
  - Desenho n.º ..03 / 06..... – Cortes, Planta Baixa Parcial, Tabela de Carga Térmica/Elétrica;
  - Desenho n.º ..04 / 06..... – Cobertura;
  - Desenho n.º ..05 / 06..... – Detalhes Típicos de Instalações
  - Desenho n.º ..06 / 06..... – Diagramas Elétricos QFAC 01/02/03/04, QFVE-1;
- ART CREA/GO Nº 1020220204580 de 18/08/2022;

## **3.0 – RESPONSÁVEL TÉCNICO**

### **PROJETO DE INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO**

Autor: FAGNER DO MONTE DE OLIVEIRA - ENGº MECÂNICO

CREA: 1018897119/D-GO

## **4.0 - NORMAS E CÓDIGOS:**

Na implantação do sistema em referência deverão ser obedecidas as prescrições da última edição das seguintes normas e/ou códigos onde aplicáveis:

- NBR 16401/2008 - Instalações de ar-condicionado para conforto – Sistemas Centrais e Unitário - Parte 01, 02 e 03;
- NBR 7256/2005 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS);



- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) - Resolução RE-176 de 24/10/2000 complementado a Portaria 3.523 de 28/08/1998 do Ministério da Saúde;
- NBR 5410/2005 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 6146/80 - Invólucro de Equipamentos Elétricos - Proteção
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers;
- SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association, Inc;
- AMCA - Air Moving & Conditioning Association.

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

## **5.0 - DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO**

### **5.1 - SISTEMA DE AR CONDICIONADO**

Estão previstos o fornecimento e instalação de equipamentos de ar condicionado central, para atender:

- (Centro Cirúrgico, Parto Cirúrgico e RPA), serão do tipo UTA's – Unidade de Tratamento de Ar, com controle de umidade relativa do ar, (aquecimento, umificação, velocidade e filtragem de ar, de acordo com a Norma 7256 da ABNT;
- CME (Limpeza, Esterilização e Expurgo) – Central de ar do tipo Splitão;
- Diversas Salas Administrativas, Consultórios, Apartamentos, Salas Específicas: equipamentos do tipo mini-splits Hi Wall, de diversas capacidades;

Equipamentos que utilizam gás freon R-410A.

## **6.0 - BASE DE CÁLCULOS**

### **6.1 - CONDIÇÕES EXTERNAS – VERÃO**

- Temperatura de bulbo seco.....33°C
- Temperatura de bulbo úmido.....24,0°C
- Temperatura de bulbo úmido Coincidente.....20,3°C
- Altitude..... 1.115 m

### **6.2 - CONDIÇÕES INTERNAS – VERÃO**

- Temperatura de bulbo seco.....24 °C+/-2 °C ou Especificas
- Umidade relativa Controlada (Centro Cirúrgico) .....Flutuante (±40 ~ ±60%)
- Umidade relativa (demais salas não controlada).....Flutuante (±50% ± 5%)

### **6.3 - FONTES INTERNAS**

- Pessoas.....200
- Iluminação.....40w/m<sup>2</sup> / 80w/m<sup>2</sup>
- Equipamentos.....5.000W



- Coeficiente de sombreamento.....0,38
- Coeficiente de transferência de calor.....5,6 W/m<sup>2</sup>C

#### **6.4 - TAXA DE AR EXTERIOR**

- NBR 16401-3 - N2

#### **6.6 - RESUMO DE CARGA TÉRMICA ( Kcal / h)**

Com base nos dados acima chegamos as seguintes Cargas Térmicas:

### **RESUMO DO CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA**

<b>RESUMO DE CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA DE VERÃO / ELÉTRICA</b>											
TAG	AMBIENTE	AREA (m <sup>2</sup> )	TEMP. INTERNA (°C)	CARGA TÉRMICA		CAPACIDADE DOS EQUIPT (BTU/h)	QTDE DE PESSOAS	Vazão de Ar		QTD EQUIPAMENTO	TIPO EQUIP T° (HW/PT)
				TOTAL (BTU/h)	SENSÍVEL (BTU/h)			Renovação (m <sup>3</sup> /h)	Renovação Mínima (m <sup>3</sup> /h)		
<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>											
UE-01 UC-01	SALA DE ESPERA LABORATÓRIO	17,47	24±1,0	14.657	11.286	18.000	15	339	105	1	HW
UE-02 UC-02	LABORATÓRIO	16,12	24±1,0	23.132	17.812	22.000	5	132	97	1	HW
UE-03 UC-03	MICROBIOLOGIA (Capela de Fluxo Laminar)	12,75	24±1,0	16.384	12.615	18.000	2	64	77	1	HW
UE-04A/B UC-04A/B	SALA DE ESPERA AMBULATÓRIO	51,27	24±1,0	48.245	27.500	24.000	40	913	308	2	P / T
UE-05 UC-05	APLICAÇÃO DE MEDICAMENTO	27,75	24±1,0	23.005	17.714	22.000	7	194	167	1	HW
UE-06 UC-06	SALA DE EMERGÊNCIA	25,80	24±1,0	21.775	16.767	22.000	4	129	155	1	HW
UE-07 UC-07	COMISSÕES	8,58	24±1,0	7.027	3.654	9.000	3	77	51	1	HW
UE-08 UC-08	GERÊNCIA ENF.	9,00	24±1,0	7.452	4.620	9.000	3	78	54	1	HW
UE-09 UC-09	DIRETORIA	9,00	24±1,0	7.506	5.104	9.000	4	98	54	1	HW



## Memorial Descritivo

UE-10 UC-10	FATURA- MENTO	9,00	24±1,0	7.362	4.638	9.000	3	78	54	1	HW
UE-11 UC-11	CONSULTÓ RIO INDIF. 01	9,00	24±1,0	7.335	4.988	9.000	2	57	54	1	HW
UE-12 UC-12	CONSULTÓ RIO INDIF. 02	9,00	24±1,0	7.335	5.208	9.000	2	57	54	1	HW
UE-13 UC-13	CONSULTÓ RIO INDIF. 03	9,00	24±1,0	7.335	4.988	9.000	2	57	54	1	HW
UE-14 UC-14	CONSULTÓ RIO INDIF. 04	9,00	24±1,0	7.335	5.208	9.000	2	57	54	1	HW
UE-15 UC-15	ELETROCAR D.	9,00	24±1,0	7.587	5.614	9.000	2	57	54	1	HW
UE-16 UC-16	ULTRAS- SOM	12,00	24±1,0	11.592	8.346	12.000	2	63	72	1	HW
UE-17 UC-17	TRIAGEM MÉDICA	9,00	24±1,0	7.335	5.648	9.000	2	57	54	1	HW
UE-18 UC-18	SALA DE VACINA	12,18	24±1,0	10.061	8.652	9.000	2	63	73	1	HW
UE-19 UC-19	CONSULTÓ- RIO CARDIOLO- GIA	9,00	24±1,0	7.533	4.821	9.000	2	57	54	1	HW
UE-20 UC-20	CONSULTÓ RIO OFTOMOLO GIA	9,00	24±1,0	7.533	4.821	9.000	2	57	54	1	HW
UE-21 UC-21	CONSULTÓ RIO ORTOPEDIA	9,00	24±1,0	7.533	4.746	9.000	2	57	54	1	HW
UE-22 UC-22	CONSULTÓ RIO ODONTOLÓ GICO	12,25	24±1,0	10.253	6.767	9.000	2	63	74	1	HW
UE-23 UC-23	CONSULTÓ RIO DE GINECOLO- GIA	10,36	24±1,0	8.723	5.844	9.000	2	60	62	1	HW
UE-24 UC-24	QUARTO PPP 01	20,20	22±1,0	23.937	19.628	22.000	2	77	121	1	HW
UE-25 UC-25	QUARTO PPP 02	20,20	22±1,0	23.937	19.389	22.000	3	98	121	1	HW
UE-26 UC-26	ENFERMA- RIA MASCULINA	38,05	24±1,0	31.353	20.693	30.000	6	192	228	1	HW
UE-27 UC-27	APARTA- MENTO	11,80	24±1,0	9.617	5.578	9.000	2	62	71	1	HW
UE-28 UC-28	QUARTO DE ISOLA- MENTO	12,00	24±1,0	15.420	11.873	18.000	1	42	72	1	HW
UE-29 UC-29	ENFERMA- RIA PEDIÁTRICA	24,40	22±1,0	20.106	13.672	22.000	6	113	146	1	HW
UE-30 UC-30	ENFERMARI A FEMININA	40,19	24±1,0	33.117	21.195	30.000	6	195	241	1	HW
UE-31 UC-31	ALOJAMEN- TO CONJUNTO 01	24,34	24±1,0	20.494	13.526	22.000	4	126	146	1	HW
UE-32 UC-32	ALOJAMEN- TO CONJUNTO 02	24,34	24±1,0	20.494	13.731	22.000	4	126	146	1	HW



## Memorial Descritivo

UE-33 UC-33	REPOUSO FUNC. MASCULINO	12,75	24±1,0	10.391	6.754	9.000	3	85	77	1	HW
UE-34 UC-34	REPOUSO FUNC. FEMININO	12,75	24±1,0	10.468	6.490	9.000	3	85	77	1	HW
UE-35 UC-35	REPOUSO FUNC. MASCULINO	12,75	24±1,0	10.366	6.945	9.000	3	85	77	1	HW
UE-36 UC-36	REPOUSO FUNC. FEMININO	12,75	24±1,0	10.340	6.618	9.000	3	85	77	1	HW
UE-37A/B UC-37A/B	SALA DE REUNIÃO	25,52	24±1,0	36.034	18.377	18.000	27	600	153	2	HW
UE-38A/B UC-38A/B	REFEITÓRIO	27,00	24±1,0	36.639	28.212	18.000	20	459	162	2	HW
UE-39 UC-39	FARMÁCIA	24,80	24±1,0	21.502	16.556	22.000	2	86	149	1	HW
UE-40 UC-40	REPOUSO DOS FUNCIONÁ- RIOS MASC.	9,20	24±1,0	7.774	5.520	9.000	2	58	55	1	HW
UE-41 UC-41	RAIO X	15,96	24±1,0	18.673	15.312	18.000	2	70	96	1	HW
<b>SUB-TOTAL GERAL</b>		<b>683,53</b>	<b>-</b>	<b>644.697</b>	<b>447.432</b>	<b>600.000</b>	<b>211</b>	<b>5.506</b>	<b>4.101</b>	<b>44</b>	<b>-</b>



## RESUMO DE CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA DE VERÃO / ELÉTRICA - CENTRO CURUGICO (UTA's) / CME (SPLITÃO)

ITEM	AMBIENTE	AREA (m <sup>2</sup> )	CARGA TÉRMICA				QTDE DE PES- SOAS	VAZÃO DE INSUFLA- MENTO (m <sup>3</sup> /h)	VAZÃO DE AR EXTERNO (m <sup>3</sup> /h)	PED (mmCA )	POTÊN- CIA VENTI- LADOR (CV/ POLOS )	FILTRA GEM DO SISTEM A	SERPE NTINAS (ROWS MÍNIMO S)	TEMPERA- TURA DE ENTRADA DO AR (°C)		TEMPERA- TURA DE SAÍDA DO AR (°C)		ATENU- ADOR DE RUÍDO NO INSUFLA- MENTO	CONSU MO TOTAL (KW) / tensão: 380V/3F+ N+T/60Hz	
			SENSÍV EL (Kcal/h)	LATEN TE (Kcal/h)	TOTAL (Kcal/h)	TOTAL (TR)								TBS	TBU	TBS	TBU			
UTA-1	RPA RECUPERAÇÃO PÓS ANESTESIA + SALAS ADJACENTES	89,28	15.553	4.344	19.897	6,58	10,0	4.178	532	30	4.0/2P	G 4+F 7	6,0	21,0	14,8	10,7	10,3	NÃO	21,194	
UTA-2	SALA DE MÉDIA CIRURGIA	25,20	11.606	3.473	15.078	4,99	8,0	4.303	342	90	6.0/2P	G 4+F 8 + (*)	6,0	20,0	14,8	10,7	10,3	SIM	20,010	
UTA-3	SALA DE PARTO CIRURGICA	20,25	8.177	2.533	10.709	3,54	6,0	3.032	259	30	3.0/2P	G4 + F8	6,0	20,0	14,8	10,7	10,3	SIM	17,635	
SS-01	CME	37,78	12.464	3.148	15.612	5,16	8,0	3.793	365	30	2.0/4P	G 4	-	21,0	14,8	10,7	10,3	NÃO	7,108	
<b>TOTAL GERAL:</b>		<b>172,5</b>	<b>47.799</b>	<b>13.497</b>	<b>61.297</b>	<b>20,27</b>	<b>32,0</b>	<b>15.306</b>	<b>1.497</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>65,95</b>

### OBSERVAÇÕES:

- TODAS AS UTA's, TERÃO CAIXA DE MISTURA;
- AS SERPENTINAS DE TODAS AS UTA's, TERÃO 6 x ROWs, NO MÍNIMO;
- TODOS OS CICLOS FRIGORÍGENOS, UTILIZAM GÁS REFRIGERANTE R-410A
- (\*) => A 3 - CLASSIFICAÇÃO DOS DIFUSORES COM CAIXA COM FILTROS TERMINAIS, ABSOLUTOS - REF.: DIFUSOR DE INSUFLAMENTO, MARCA TROX DO BRASIL, MOD. ADLQ + CX. TERMINAL F650 + FILTRO ISO 35H, TAMANHO "G" OU "H"
- TODOS OS DUTOS DAS UTA's COM FILTRAGEM ABSOLUTA, DEVERÃO SER FABRICADOS DE PARA ATENDER A NBR 7256 DA ABNT.
- TODOS OS VENTILADORES DAS UTA's, DEVERÃO POSSUIR AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO TIPO MOLAS;



## **7.0 - EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO**

- Os serviços e fornecimentos abaixo relacionados serão de responsabilidade da Contratada:
- A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características desta especificação técnica, sendo que deverá ser informado à Fiscalização qualquer discordância entre a especificação e o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;
- Elaborar projeto executivo que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização antes do início das instalações, sendo que no projeto executivo deverão ser previstos os equipamentos propostos, pontos de dreno, pontos de força, diagramas elétricos de força e comando, detalhes construtivos de dutos e tubulações e de suas respectivas fixações.
- Os instalador de ar condicionado deverá atender todas normativas necessárias para que o edifício alcance a certificação solicitada pelo contratante;
- O instalador deverá quando da elaboração do projeto executivo realizar compatibilização com os demais projetos complementares como: projeto elétrico, acústico, luminotécnico, hidráulico, estrutural e de arquitetura entre outros. Caso seja necessária alteração no projeto proposto em virtude do processo de compatibilização, esta alteração deverá configurar no projeto executivo para que seja aprovada pela fiscalização do contratante.
- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;
- Equipamentos de ar condicionado, rede de dutos, rede frigorígena, rede elétrica e painéis elétricos necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema.
- Fornecimento de todos os dispositivos, ferramentas e instrumentos necessários à montagem e instalação;
- Todas as inspeções, testes, ensaios e balanceamentos;

Pressostato de alta, sensores de alta e baixa pressão, válvulas de serviço na sucção e descarga e aquecedor de óleo acionado pelo variador de frequência, devem complementar a proteção do compressor e circuito frigorífico.

Controle de pressão normal deverá ser via sensores temperatura de condensação e temperatura externa que combinados no microprocessador do equipamento resultarão em variação da rotação (velocidade) do ventilador axial controlada por mini-inversor (IPM) de baixa potência e em caso de sobrecarga sobre a rotação do compressor via alteração da frequência no inversor de frequência principal.

O controle de capacidade geral será realizado no modo de refrigeração e aquecimento através da análise das temperaturas internas de evaporação de cada evaporador, sendo



selecionada a menor como referência para definição da rotação do compressor (deslocamento volumétrico necessário). O controle de capacidade individual de cada unidade interna será realizado pelo cálculo do superaquecimento, considerada a diferença entre a temperatura de evaporação detectada em cada evaporador e a temperatura de retorno de cada circuito no retorno para o condensador. A temperatura de evaporação é obtida em sensor interno do evaporador e a temperatura de retorno superaquecida nos sensores individuais das entradas de sucção do condensador.

Os compressores deverão ser revestidos acusticamente com o objetivo de reduzir o nível de ruído atendendo assim determinadas normas locais e os níveis de ruído especificados na tabela anterior. Cada compressor deverá possuir proteções para inversão e falta de fase.

- A embalagem e o transporte horizontal e vertical dos equipamentos, componentes e materiais até a obra.
- Serviços de montagem e identificação do sistema.
- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do Sistema de Ar Condicionado completo.
- O orçamento apresentado junto com o projeto básico é apenas orientativo, devendo o instalador orçar todos os equipamentos, materiais e serviços necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema proposto em projeto.

### **7.1 – CRITÉRIO DE SIMILARIDADE**

Os equipamentos e materiais que foram especificados em projeto são apenas referência, podendo os mesmos serem substituídos por equipamentos e materiais equivalentes desde atendam o contido nesta especificação e sejam aprovados pela fiscalização do contratante. Para comprovação da equivalência deve ser apresentado ao Contratante, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de diagrama e cálculo psicométrico e catálogos com as especificações dos equipamentos e materiais.

### **8.0 - EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO DO TIPO INVERTER (FLUXO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL – EXPANSÃO DIRETA)**

**Marcas de referência:** SPRINGER MIDEA, TEMPSTART, LG ELETRONICS, DAIKIN, FUJITSU

### **8.1 UNIDADES EVAPORADORAS (UNIDADES INTERNAS).**



**a) GABINETE.**

De construção robusta, em perfis de plástico de engenharia injetado e de alta resistência, com painéis removíveis para manutenção, providos de guarnições de borracha coladas, proporcionando perfeita vedação dos painéis. O gabinete deverá ainda ser provido de armações para bandejas para recolhimento de condensado, filtros de ar e possuir revestimento termo-acústico em espessura adequada e material incombustível.

**b) TROCADOR DE CALOR.**

Serpentina de evaporação e desumidificação, construída em tubos de cobre aletados, ranhurados internamente, aletas em alumínio corrugado, cabeceiras em chapa de aço galvanizadas. Os tubos serão ligados as aletas, por expansão mecânica, conferindo ao conjunto tubo/ aleta, elevada eficiência na troca de calor. A serpentina deverá ser dimensionada para uma velocidade de face inferior a 2,5 m/s.

**c) VENTILADORES E MOTORES DE ACIONAMENTO.**

Ventiladores centrífugos de dupla aspiração com pás curvadas para a frente (sirocco). Serão de construção robusta, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, balanceados estática e dinamicamente, proporcionando alta eficiência e baixo nível de ruído, tendo os rotores diretamente acoplados ao eixo do motor de acionamento. Os ventiladores deverão ser dimensionados para insuflar as vazões de ar suficientes e previstas para cada ambiente, porém com descarga a velocidades inferiores a 8,0 m/s.

Os motores elétrico de acionamento, deverão ser de corrente contínua, classificação IP-55, monofásico 220v/60Hz, rotor ferro magnético dividido, próprio para operar em três velocidades, possuindo eixo montado em mancais de deslizamento com lubrificação permanente.

**d) BANDEJA DE CONDENSADO.**

Bandeja para recolhimento de água condensada, construída em chapas de aço com tratamento anti-corrosivo, possuindo caimento apropriado.

**e) FILTROS DE AR.**

Os filtros deverão ser montados nas entradas de ar dos evaporadores, de modo a proteger o trocador de calor contra eventuais sujeiras e detritos que possam causar entupimento precoce da serpentina.

**Os filtros da evaporadoras deverão possuir filtragem mínima G3 (ABNT).**



## **8.2 CONDENSADORAS REMOTAS (UNIDADES EXTERNAS).**

O ciclo frigorífico destes equipamentos deverão ser munidos de compressores do tipo Scroll Inverter DC (de velocidade variável), sendo que **todos** os compressores deverão possuir controle de capacidade independente por inversores de frequência. Completam o ciclo, um acumulador de sucção, um separador de óleo, tanque de líquido, válvulas ON/ OFF. Equipamentos modulares, que visam facilitar a instalação e o transporte vertical.

### **a) GABINETE METÁLICO.**

De construção robusta em chapas e perfis de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, na cor padrão do fabricante, possuindo painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.

### **b) COMPRESSORES.**

Do tipo Scroll Inverter DC, hermético, projetados e desenvolvidos para operar eficientemente utilizando o refrigerante R 410 A, com proteção interna contra o superaquecimento do enrolamento, motor de corrente contínua (CC), empregando um variador de frequência do tipo "inverter", que operando na faixa de 30 a 115 Hz, permite um ajuste constante da velocidade, controlando e adequando desta forma, o fluxo de refrigerante necessário à variação da carga térmica de resfriamento dos recintos condicionados.

Os compressores serão montados em bases antivibratória, sendo conectados as linhas de sucção e descarga por intermédio de porcas curtas. Devem ser pré-carregados com óleo, e ter proteção contra inversão de fases, resistência para aquecimento do óleo no carter, sensores de pressão e temperatura de descarga além de temporizador retardo anti-reciclagem.

### **c) TROCADOR DE CALOR.**

Serpentina para condensação de gás, construída em tubos de cobre/alumínio, com ranhurado interno, com aletas em chapas de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto, elevada eficiência na troca de calor. Todo o trocador deverá ser recoberto com uma película acrílica para proteção anticorrosiva.

### **d) VENTILADORES E MOTORES DE ACIONAMENTO.**

As unidades condensadoras deverão ser dotadas de um sistema de ventilação forçada, para promover a passagem do ar de condensação, pelo trocador de calor constituído de hélices de quatro pás, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, deverão ser balanceadas estática e dinamicamente. As hélices serão acopladas e travadas por parafusos, diretamente ao eixo dos motores de acionamento.

Os motores de acionamento dos ventiladores, serão de corrente contínua, trifásico 380v/ 60Hz, de alta eficiência, controlados por inversor, para variação da rotação do ventilador em função da massa de gás refrigerante a ser condensada.



## **9.0 - EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO – UTA (EXPANSÃO DIRETA)**

**Marcas de referência:** CARRIER, TROX.

**Modelo:** Unidade de Tratamento Modular Séries Vortex –PRO da Carrier ou TKZ da Trox.

### **9.1 UTA - UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UNIDADES INTERNAS).**

#### **a) GABINETE.**

Os painéis são revestidos interna e externamente com chapas de aço galvanizado, fosfatizado e recobertos por pintura a pó poliéster na parte externa; os painéis possibilitam uma redução drástica do acúmulo de impurezas, facilidade de limpeza e utilização com ventiladores de alta pressão, dada a rigidez construtiva do gabinete.

Os painéis são revestidos interna e externamente com chapas de aço galvanizado, fosfatizado e recobertos por pintura a pó poliéster na parte externa serão do tipo sandwich, com espessura total de 45mm para os equipamentos que atendem o Centro cirúrgico, Sala de Parto e RPA (Repouso Pós Anestesia), o isolamento interno será em poliuretano expandido no próprio painel, acesso para manutenção e limpeza através de tampas de inspeção, vedação com perfil de espuma de PVC. A estrutura dos módulos basicamente composta por perfis de alumínio com capa de PVC, para Vortex PRO, unidos por cantoneiras plásticas.

#### **b) TROCADOR DE CALOR.**

Serpentinas de expansão direta para gases refrigerantes 410-A, construídas com tubos de cobre, sem costura, diâmetros variando de 3/8" a 5/8" com no mínimo “6” Filas atendendo a ABNT NBR16401 e dependendo da capacidade requerida, aletas de alumínio tipo corrugado, com carcaça em chapa de alumínio, bandeja de drenagem em aço inox e filtros de ar.

A serpentina evaporadora possui o distribuidor de líquido e válvula de expansão já incorporada na mesma. Sob a serpentina é instalada uma bandeja em chapa de aço Inox para recolhimento de condensados, e com dreno.

#### **c) VENTILADORES E MOTORES DE ACIONAMENTO**

Ventiladores centrifugos de dupla aspiração com pás curvadas para frente (sirocco) ou pás curvadas para trás (limit-load) balanceados estática e dinamicamente, acionado por motor elétrico de indução acoplado indiretamente, utilizando-se polias e correias, com trilhos e esticadores de correias e rolamentos blindados, auto alinhantes e autolubrificadas e polia motora regulável.

#### **d) BANDEJA COLETORA DE CONDENSADO.**

O módulo trocador é fornecido com uma bandeja de drenagem de condensado em aço inox que proporciona uma drenagem 100% positiva. A bandeja tem uma inclinação mínima de 10 mm/m para permitir a drenagem do condensado, além de duas opções de drenagem, uma



para o lado direito e outra para o lado esquerdo. Alguns modelos poderão ter mais de dois drenos. O dreno de 3/4 in é protegido pelo próprio design patenteado da bandeja sendo sempre posicionado para um fácil acesso de interligação à rede de drenagem

#### **e) FILTROS DE AR.**

Os filtros deverão ser montados nas entradas de ar dos evaporadores, de modo a proteger o trocador de calor contra eventuais sujeiras e detritos que possam causar entupimento precoce da serpentina e nos módulos de filtragem conforme quadro apresentado no projeto.

As UTAs deverão possuir filtragem conforme quadro apresentado no projeto e seguindo a ABNT NBR 7256-2005.

#### **f) ACESSÓRIOS.**

- Caixa de mistura fornecida pelo fabricante do equipamento com dampers de retorno e ar externo.
- Sistema de aquecimento por resistência elétrica.
- Sistema de umidificação elétrica.
- Atenuador de ruído;
- Módulos de Filtragem;

#### **g) AUTOMAÇÃO.**

A concepção do sistema é fundamentada no propósito de garantir que a temperatura do ar das salas atendidas pelas UTA's entre 18° a 22°C para os centros cirúrgicos e 21° a 24°C para o ambiente de apoio as salas de cirurgias, com umidade relativa controlada entre 40% e 60%.

O sistema de controle deverá integrar todos os periféricos como, sensores de pressão, umidade, temperatura, variadores de potência, variadores de frequência conforme o projeto elétrico e de automação.

Todas as UTAs bem como os ventiladores / exaustores, serão monitoradas pelo sistema de automação básico, de fácil ajuste. Porém, a administração do Hospital, poderá substituir e incrementar através de um sistema supervisorio, que deverá instalado na sala do TI ou em qualquer outro ambiente designado pela Administração.

### **9.2 CONDENSADORAS REMOTOS (UNIDADES EXTERNAS) DAS UTA's.**

O ciclo frigorífico destes equipamentos, deverão ser munidos de compressores do tipo Scroll.

#### **a) Gabinete Metálico.**

De construção robusta em chapas e perfis de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, na cor padrão do fabricante, possuindo painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.



### **b) Compressores.**

Do tipo Scroll hermético, projetados e desenvolvidos para operar eficientemente utilizando o refrigerante R 410, com proteção interna contra o superaquecimento do enrolamento.

Os compressores serão montados em bases antivibratória, sendo conectados as linhas de sucção e descarga por intermédio de porcas curtas. Devem ser pré-carregados com óleo, e ter proteção contra inversão de fases, resistência para aquecimento do óleo no carter, sensores de pressão e temperatura de descarga além de temporizador retardo anti-reciclagem.

Pressostato de alta, sensores de alta e baixa pressão, válvulas de serviço na sucção e descarga e aquecedor de óleo acionado pelo variador de frequência, devem complementar a proteção do compressor e circuito frigorífico.

Os compressores deverão ser revestidos acusticamente com o objetivo de reduzir o nível de ruído atendendo assim determinadas normas locais. Cada compressor deverá possuir proteções para inversão e falta de fase.

### **c) Trocador de Calor.**

Serpentina para condensação de gás, construída em tubos de cobre/alumínio, com ranhurado interno, com aletas em chapas de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto, elevada eficiência na troca de calor. Todo o trocador deverá ser recoberto com uma película acrílica para proteção anticorrosiva.

### **d) Ventiladores e Motores de Acionamento.**

As unidades condensadoras deverão ser dotadas de um sistema de ventilação forçada, para promover a passagem do ar de condensação, pelo trocador de calor constituído de hélices de quatro pás, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, deverão ser balanceadas estática e dinamicamente. As hélices serão acopladas e travadas por parafusos, diretamente ao eixo dos motores de acionamento.

## **10.0 – GABINETES DE VENTILAÇÃO**

**Marcas de referência:** PROJELMEC, OTAM, TERMODIN e TORIN.

Os gabinetes de ventilação deverão ser do tipo centrífugo, com rotor e carcaça construídos em aço galvanizado. O rotor deverá ser de simples aspiração, com as pás voltadas para frente (sirocco), balanceado estática e dinamicamente, com eixo de aço carbono operando sobre mancais de rolamento do tipo rígido autocompensador de esferas, blindados e com lubrificação permanente.



O gabinete deverá ser em estrutura de perfis de alumínio extrudado, com painéis removíveis, permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador. O assentamento dos painéis é feito sobre tiras de borracha adesiva, fazendo a vedação contra a infiltração de ar desejada.

A carcaça será construída de forma a proporcionar o escoamento do ar sem turbulências e com baixo nível de ruído. O acionamento será através de polias sulcadas e correias em “V” de fibras sintéticas, sendo a polia motora regulável para permitir o ajuste da rotação do ventilador.

O motor elétrico será trifásico de indução e rotor tipo gaiola, admitindo-se o uso de motores monofásicos para potências de até 01 CV. O motor deverá ser montado sobre base esticadora, de modo a possibilitar a regulagem da tensão sobre as correias.

Os exaustores e ventiladores deverão ser fornecidos com:

- Acabamento em pintura epóxi;
- Porta filtros para filtro G-4 e/ou F-5 (ABNT);
- Base regulável para o motor;
- Flanges e contra-flanges;
- Tela de proteção na aspiração ou descarga conforme o caso;
- Protetor de polias e correias;
- Base única para o motor e ventilador;
- Damper para regulagem da vazão na descarga;

## **11.0 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE DUTOS E COMPONENTES**

### **11.1 - DIMENSIONAMENTO**

Os dutos de ar condicionado dimensionados neste projeto são calculados pelo método de fricção constante, conforme recomendado pela NBR 16401-1. Na necessidade de adequação da rede de dutos na etapa do projeto executivo deve ser utilizado o mesmo método e valores de fricção uniforme máximos de 1,3 Pa/m, quaisquer outros valores devem ser autorizados pela fiscalização do contratante.

### **11.2 – MATERIAIS DOS DUTOS**

#### **11.2.1- DUTOS METÁLICOS**

Os dutos metálicos devem ser construídos de chapa de aço galvanizada grau B, com revestimento de 250 g/m<sup>2</sup> de zinco, conforme ABNT NBR 7008. Os materiais devem ser de primeira qualidade, fornecidos com certificado de origem e de ensaios estipulados nas normas aplicáveis. A aplicação de outros materiais somente podem ser utilizados quando especificado em projeto ou autorizado pela fiscalização do contratante. O material especificado em projeto deve ser utilizado em detrimento ao especificado nesta especificação.



### **11.2.2 – DUTOS FLEXÍVEIS**

Os dutos flexíveis devem ser fabricados com laminado de poliéster com alumínio e espiral de arame de aço cobreado, anti-corrivo e indeformável. Suas propriedades dimensionais e mecânicas devem obedecer à EN 13180.

Os dutos flexíveis devem ser instalados de forma a permitir sua retirada para limpeza e reinstalação com facilidade. A instalação deve ser conforme as orientações do fabricante, sem excesso de comprimento, sem atravessar instalações ou acessórios de alta temperatura, sem serem expostos às intempéries ou dobrados na saída dos colarinhos, de forma mais retilínea possível.

### **11.2.3 – CLASSE DE PRESSÃO E LIMITES DE VAZAMENTO**

Os dutos devem ser construídos para classe de pressão 700 e os limites de vazamento máximos devem ser os recomendados pela ABNT NBR 16401-1, exceto quando indicado outra classe de pressão em projeto. A necessidade de ensaios de vazamento como condição de aceitação da rede de dutos fica a critério da fiscalização do contratante, que poderá exigir tal procedimento quando julgar necessário. Os ensaios devem ser realizados conforme o manual SMACNA Air duct leakage test manual. A pressão de ensaio não deve exceder a Classe de pressão do duto.

### **11.2.4 – ISOLAMENTO TÉRMICO**

Os dutos metálicos de insuflamento e retorno de ar condicionado devem ser isolados para reduzir ganhos ou perdas de calor do ar conduzido e evitar a condensação em sua superfície. Os dutos de insuflamento e de retorno que correm dentro de recintos condicionados não precisam ser isolados. O isolamento térmico da rede de dutos deverá ser realizado dentro das casas de máquinas, em ambientes não condicionados e dentro de forros falsos.

Para o isolamento térmico deve ser utilizado manta de lã de vidro com espessura mínima de 38 mm e densidade de 20 kg/m<sup>3</sup>, revestido numa das faces com folha de alumínio sobre papel Kraft, sendo aderido às paredes dos dutos com cola a base de PVA e posteriormente fixado ao duto com cintas de material plástico, sendo as juntas longitudinais e de topo seladas com fitas auto-adesivas de alumínio.

Não serão aceitos a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o material isolante, devendo desta forma o isolante térmico estar bem fixado e colado à rede de dutos.

Os materiais empregados na fabricação de dutos, isolamentos térmicos e acústicos, selagem e vedação devem apresentar índice de propagação superficial de chama “Ip” inferior a 25 (classe A), de acordo com a ABNT NBR 9442 e índice de densidade óptica máxima de fumaça “Dm” inferior ou igual a 450, de acordo com a ASTM E 662-06. Materiais que desprendam vapores tóxicos em presença de chamas não são aceitáveis.

O material de isolamento não poderá conter ou utilizar gás CFC no processo produtivo, nem materiais que contribuam para o efeito estufa.



### **11.2.5 – CONSTRUÇÃO DOS DUTOS**

Os dutos de ar externo, exaustão, insuflamento e retorno deverão ser construídos com juntas flangeadas do tipo TDC. A opção pela utilização de outro tipo de junta será pela que garantir a maior estanqueidade para o sistema de distribuição do ar condicionado.

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços e suportes devem ser determinados como o estipulado no Anexo B da NBR 16401-1. Na hipótese de ser adotado material classe de pressão e dimensões não estipulado no referido anexo, devem ser adotadas as recomendações do manual SMACNA – HVAC duct constructions standarts.

Os dutos de insuflamento dos sistemas de ar condicionado com caixa de filtragem terminal com filtro Absoluto que atendem ao Centro Cirúrgico, devem atender a classe de pressão 1.500 da norma NBR 16401-1, já os dutos de insuflamento das UTA'S que atendem a Farmácia e o isolamento deverão ser de Alumínio para atender o item 6.7.3.7 da ABNT NBR 7256:2005 e devem atender a classe de pressão 500 da norma NBR 16401-1.

Os dutos de ar devem ser acessíveis e providos de portas de inspeção para garantir acesso de limpeza interna quando necessário, seguindo as recomendações da ABNT NBR 14679.

Todos os joelhos e curvas deverão possuir veios defletores com espaçamento e dimensão adequados, de forma a manter um fluxo de ar uniforme e atenuar a perda de carga.

Os dutos convencionais quando aparentes deverão ser vincados.

Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anticorrosiva.

Todas as juntas e uniões deverão ter acabamento de modo a obter um sistema estanque, através da vedação das mesmas com massa de calafetar ou silicone.

Todos os dutos, indistintamente, serão confeccionados com dispositivos de acesso para limpeza e inspeção das superfícies internas.

As descargas de ar dos condicionadores e climatizadores serão providas de venezianas de sobrepressão, sempre que mais de um deles alimentar o mesmo duto principal de descarga.

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

As interligações entre dutos e as unidades condicionadoras, climatizadoras, exaustores e outros serão efetuadas através de conexões flexíveis a fim de serem amortecidas as vibrações entre os equipamentos e a rede de dutos e deverão ser elaboradas de fitas de chapa galvanizadas e lona de PVC unidas através de cravação de alta estanqueidade,



Todos dutos metálicos instalados dentro da área da cozinha deverão ser executados em chapa de aço inoxidável AISI 304, com juntas transversais e longitudinais soldadas. Na rede de dutos do sistema de exaustão da coifa as espessuras das chapas deverão ser obedecer as indicações da NBR 14518:2000.

Os dutos metálicos que atendem ao sistema de exaustão da coifa, quando instalados fora da região da cozinha poderão ser executados em chapa de aço carbono com pintura auto-extinguível.

Toda a rede de dutos deverá ser aterrada.

### **11.2.6 – FIXAÇÃO DOS DUTOS**

Será obrigatória a fixação rígida dos dutos. Não será permitida a amarração ou suspensão por meio de fios ou arames.

Os dutos deverão ser fixados através de cantoneiras presas à laje ou vigas através de pinos chumbadores, sendo que os suportes não deverão ultrapassar o espaçamento máximo de 2,5 metros.

Quando da inexistência de lajes de concreto e vigas para fixação dos suportes, os mesmos deverão ser fixados em estrutura metálica especialmente projetada e construída para esse propósito.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede serão em aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Os dutos deverão ser fixados aos suportes por parafusos autoatarrachantes.

### **11.2.7- PINTURA DOS DUTOS**

Os dutos aparentes e suportes devem ser preparados com tinta de proteção e pintados com tinta de acabamento

Para a pintura das cantoneiras e barras de sustentação e fixação da rede que serão em aço SAE 1020, deve ser utilizada tinta alquídica com inclusão de resina fenólica.

Para a pintura de superfícies de aço galvanizado devem ser utilizadas tintas de alta aderência e alta impermeabilidade, devendo ser utilizada a tinta epóxi-isocianato, pois a mesma é insaponificável, se liga quimicamente ao zinco e oferece uma excelente base de aderência para diversos sistemas de pintura, como por exemplo, alquídicos, acrílicos, epoxídicos e poliuretanos. Antes da pintura do galvanizado deve ser realizado o lixamento (lixa 120) e desengorduramento com pano limpo embebido em solvente limpo.

A pintura de acabamento deverá ser efetuada com tinta acrílica na cor indicada pelo contratante.



### **11.2.8 – ACESSÓRIOS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR CONDICIONADO**

Marcas de referência: TROX DO BRASIL, TROPICAL, TRIAR, COMPARCO e DIFUSAR.

#### **11.2.8.1 – DIFUSORES DE INSUFLAMENTO**

Os difusores de ar deverão ser construídos em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal.

#### **11.2.8.2 – GRELHAS DE INSUFLAMENTO**

As grelhas de insuflamento de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As grelhas serão do tipo dupla deflexão e possuirão aletas de deflexão independentes e ajustáveis manualmente tanto no sentido horizontal como no vertical. As aletas de deflexão verticais deverão ser fabricadas na frente das aletas horizontais.

#### **11.2.8.3 – GRELHAS DE RETORNO / CAPTAÇÃO**

As grelhas de retorno de ar deverão ser construídas em perfis de alumínio extrudado e anodizado, deverão possuir registro para regulagem da vazão do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado, devendo o ajuste do registro ser frontal. As aletas deverão ser no sentido horizontal e fixas com inclinação de 45°.

#### **11.2.8.4 – VENEZIANAS INDEVASSÁVEIS**

As venezianas indevassáveis são utilizadas para realizar retornos de ar através de ambientes condicionados, para instalação em portas e divisórias, sendo construída em alumínio extrudado e anodizado, aletas de deflexão fixa e em forma de “V”, e devem ser fornecidas com moldura dupla ou contra moldura.

#### **11.2.8.5 – TOMADAS DE AR EXTERNO**

As tomadas de ar externo serão compostas por veneziana, registro de regulagem de vazão e filtro de manta descartável em fibra sintética classe G4 (conforme ABNT), com eficiência gravimétrica média (Eg) maior ou igual a 90.

A veneziana deverá possuir construção que impeça a entrada de águas pluviais e será construída em perfis de alumínio extrudado e anodizado, com tela de proteção em arame zincado e aletas fixas horizontais. O registro de regulagem de vazão será do tipo lâminas opostas construídos em chapas de aço galvanizado ou em alumínio.



#### **11.2.8.6 – REGISTRO PARA REGULAGEM DE VAZÃO**

Deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado com eixos em mancais reforçados de nylon, as lâminas devem ser aerodinâmicas de corpo oco e devem ser opostas.

O acionamento deve ser ao exterior da moldura, sendo que quando for necessário motorização o eixo deve ser prolongado.

Deverão ser providos de flanges e contra-flanges para serem instalados nos dutos

#### **11.2.8.7 – CAIXA TERMINAL COM FILTRO**

Difusor de insuflamento mod. ADLQ + Caixa Terminal F650 + Filtro Hepa F781 A3, para aplicação em condições onde exige alto grau de pureza de ar e de assepsia. Entrada retangular lateral e carcaça com alto grau de estanqueidade. Difusor de alumínio.

### **12.0 REDE FRIGORÍGENA**

#### **12.1 - TUBULAÇÃO**

As tubulações das redes frigorígenas serão em tubos de cobre extrudado fosforoso, sem costura, desoxidado e recozido.

A espessura dos tubos deve ser condizente com as pressões de trabalho do gás refrigerante 410 A, utilizado pelos condicionadores de ar fornecidos pelo instalador. Os tubos, os isolantes e fixadores devem ser apresentados à fiscalização do contratante para aprovação antes do início da montagem dos mesmos.

As tubulações podem ser do tipo maleável para evitar emendas ou em cobre rígido, devem estar livres de sujeiras, corrosões e obrigatoriamente tamponadas com tampões plásticos para evitar a contaminação antes do uso.

Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- NBR-5020 - Tubo 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.

#### **12.2 - CONEXÕES**

Quando utilizado tubo rígido as conexões devem ser do tipo soldável, sendo que as mesmas devem ser forjadas, de fabricação industrial, fornecidas de acordo com a norma NBR 11720 - Conexões Para Unir Tubos de Cobre por Soldagem ou Brasagem Capilar.

#### **12.3- ISOLAMENTO TÉRMICO.**



O isolamento térmico deverá ser executado em espuma elastomérica referência Armacell, com estrutura celular fechada gerando efetiva barreira de vapor ao longo de toda a espessura do isolamento, devendo ser protegido com alumínio corrugado quando exposto às intempéries como sol e chuva. O material aplicado no isolamento deve ser não inflamável, não desenvolver fumaça tóxica, não gotejar quando exposto ao fogo e não utilizar CFC's no seu processo de fabricação.

A espessura do isolamento térmico deve ter de espessura conforme indicado no detalhe de isolamento do projeto, considerando-se coeficiente de condutibilidade de 0,038 W / (m.K) e temperatura externa de 35°C com umidade relativa de 60%.

A linha de sucção deve sempre ser isolada termicamente com barreira de vapor corretamente vedado ao longo de toda a sua extensão, bem como o bulbo sensor da válvula de expansão termostática deve ser isolado junto com a linha de sucção sobre a qual está instalada, quando a mesma for existente.

A linha de gás quente ou linha de descarga deve ser isolada somente quando sua localização causar danos físicos através de queimaduras, danos aos materiais próximos, ou submetida a temperaturas inadequadas ao rendimento do sistema, como a ação do calor solar.

A linha de líquido deve ser isolada termicamente quando tenha que percorrer locais com temperaturas superiores a 40°C, ou passar sobre a luz direta do sol. Essa medida é necessária para evitar a formação de gases de expansão (flash gás).

O isolamento só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

Toda tubulação aparente e que passa pelas canaletas deverão ter o seu isolamento pintado com tinta emborrachada impermeável.

#### **12.4 - MONTAGEM**

Toda a rede frigorígena deverá ser executada sempre que possível externamente às paredes, acima do forro ou por shafts de tubulações, fixada rigidamente através de perfis de ferro cantoneira.

A montagem dos tubos de cobre deverá ser precedida de uma adequada limpeza e desengraxamento interno e externo antes da confecção de soldas, os quais devem ser novamente vedados após a limpeza e somente abertos no momento de uso.

Durante a solda deve ser aplicado um pequeno fluxo de nitrogênio ou outro fluido inerte não inflamável, a fim de expulsar o oxigênio do interior da tubulação evitando a formação de óxido cuproso que é um sério contaminante do sistema.

Após a montagem e antes da carga de gás refrigerante, a tubulação deverá ser novamente lavada internamente com fluido desengraxante, posteriormente desidratada através de vácuo e quebra com nitrogênio extra seco.



Após a verificação de que não existem vazamentos na tubulação, deve ser feito o vácuo do sistema frigorígeno que deverá ser executado com bombas especiais de vácuo, com capacidade adequada para o sistema em questão, de modo a conseguir um nível mínimo de 250 microns de vácuo.

As linhas de refrigerante deverão ser montadas com suas inclinações específicas necessárias para permitir escoamento e retorno de óleo ao compressor, devendo esta inclinação ser sempre na direção do fluxo refrigerante, com inclinação mínima de 0,5°.

Deve ser montado um sifão na linha de gás quente (descarga) que deixa o compressor, com o intuito de coletar óleo lubrificante na parada do mesmo, além de absorver vibrações e expansões da linha.

Quando o evaporador estiver acima do compressor deve ser montado um sifão invertido para prevenir a drenagem de líquido ao compressor, sendo que a parte superior do sifão deve estar acima do nível mais alto do evaporador.

## **12.5 – FIXAÇÃO.**

Todos os tubos devem estar corretamente apoiados em suportes que permitam a dilatação e a contração geradas pelo aquecimento e resfriamento dos tubos.

Os suportes do tubo devem permitir também a passagem das vibrações geradas pela unidade à qual o tubo está fixado ou pelo refrigerante passando pelo tubo.

Os suportes devem ser instalados em intervalos não superiores a 3 metros entre cada um.

Um suporte deve estar localizado a não mais de 60 cm desde uma mudança de direção do tubo, do lado da conexão com o mais longo trecho de tubo.

Nos locais onde a tubulação é suportada sempre deve existir isolamento térmico e mecânico entre o suporte e o tubo, devendo a sua superfície ser grande o suficiente para evitar qualquer perfuração ou desgaste no isolamento.

Na transposição em laje e/ou alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com o material isolante e tubo PVC na bitola necessária, com posterior vedação completa do vão. Nos casos de transposição para o lado externo do prédio, as tubulações devem ser inclinadas, de modo a evitar a entrada de águas pluviais.

## **13.0 – REDE ELÉTRICA / QUADROS ELÉTRICOS**

### **13.1 – REDE ELÉTRICA**

#### **13.1.2 – TUBULAÇÃO**

Todas as tubulações serão em PVC rígido, rosqueável, da marca Tigre, Wetzel ou Fortilit. As conexões serão obrigatoriamente do mesmo material.



Toda tubulação aparente instalada na parte externa da edificação será de ferro galvanizado, com suas conexões rosqueáveis.

Toda tubulação deverá ser fixada por meio de abraçadeiras metálicas tipo cunha ou com vergalhão ou fita Walsiva de 1,50m e em toda mudança de direção e derivação, serão utilizados caixas de passagem do tipo condutele nas dimensões indicadas em projeto.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de aberturas de roscas.

Qualquer emenda deve garantir resistência mecânica equivalente a da tubulação, vedação suficiente, continuidade e regularidade da superfície interna.

O acabamento dos eletrodutos em todos os quadros e caixas de passagem deverá ser feito com bucha e arruela nas bitolas adequadas.

Todos os acessórios necessários para uma perfeita instalação dos eletrodutos deverão ser usados, tais como: Luva de Arremate, Junção, Curva Vertical 90° e/ou 45°, tampa para as caixas de passagem e conduteles e Conector para Eletroduto, conforme o caso.

### **13.1.3 – CONDUTORES**

O menor cabo a ser usado no circuito de força será o de 2,5 mm<sup>2</sup>, e no circuito de comando será o de 1,5 mm<sup>2</sup>.

A bitola da fiação utilizada deve ser devidamente dimensionada de acordo com a norma NBR 5410/2004 assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, fusíveis, chave seccionadora...).

Os condutores nas instalações internas serão do tipo Antiflan, com isolamento de 0,6/1kV (PVC 70 o C) para circuitos de energia normal.

Serão empregados condutores das marcas Condugel, Ficap, Alcoa ou similar.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados e/ou devidamente estanhados, sendo apenas permitidas as emendas em caixas de passagem. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas de passagem.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores usados, sendo que as emendas dos condutores de força do sistema deverão ser efetuadas com fita auto fusão seguida de fita isolante comum.



As ligações dos condutores aos bornes dos quadros de força e comando e dos quadros dos equipamentos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que:

- Os condutores de seção igual ou menor que 10mm<sup>2</sup> deverão ser ligados por meio de conectores adequados;
- Os condutores de seção maior que 10mm<sup>2</sup> poderão ser ligados por terminal YA-L e tubos termoencolhíveis.

Todos os condutores com seção superior a 10mm<sup>2</sup> deverão ser cabos. Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando finalizada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

A instalação dos condutores de terra deverá obedecer às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção.
- Serão devidamente protegidos por eletrodutos rígidos.
- O emprego de condutores obedecerá rigorosamente à seguinte legenda de cores, conforme NBR 5410/2004:
- Fases: preto;
- Neutro: azul-claro;
- Terra: verde;
- Proteção: verde;
- Comando 110V/220V: vermelho.
- Comando 12V/24V: branco.

Em todas as extremidades dos condutores serão obrigatoriamente identificados empregando-se para tanto anilhas plásticas conforme descritos em projeto.

#### **13.1.4 – PONTOS DE FORÇA**

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

Variação da tensão: não superior a 10%;

Desbalanceamento de tensão entre fases: não superior a 2%;

Desbalanceamento de corrente entre fases a plena carga: não superior a 10%.

#### **13.2 – QUADROS ELÉTRICOS:**

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



Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima # 14 formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes, devendo ser fabricados segundo os moldes dos quadros elétricos da Taunus, Cemar ou similar IP 54.

Quando a carga elétrica for superior a 25 KVA, o quadro deverá possuir barramento executado em barras de cobre eletrolítico revestidas com capas termoencolhíveis pintadas nas cores especificadas na ABNT.

Todos os cabos e/ou fios deverão ser arrumados no interior do quadro usando-se os artigos fabricados pela Dutoplast ou similar.

#### **14.0 - REDES DE DRENAGEM DE CONDENSADO.**

As redes de dreno serão executadas em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, com diâmetro mínimo de 32 mm, formando um sifão com fecho hídrico. As drenagens deverão ser executadas individualmente para cada bandeja de condensado.

#### **15.0 - GARANTIA**

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

#### **16.0 - NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES**

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

#### **17.0 - COOPERAÇÃO COM FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA**

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

#### **18.0 - RECEBIMENTO**



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

### **18.1 – RECEBIMENTO PROVISÓRIO**

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

- a) Originais do projeto de execução atualizado, contendo todas as eventuais modificações ocorridas durante a obra (As Built).
- b) Certificado de garantia do instalador de que todos o material e mão de obra empregados são de primeira qualidade, bem como o compromisso de correção de todos os defeitos provenientes do uso normal da instalação e dos equipamentos, os quais porventura sobrevenham durante o prazo de 1 ano a contar da data do Recebimento Provisório.
- c) Caderno de elementos técnicos fornecidos pelo instalador, em 2 vias, contendo:
  - Manual de operação e manutenção da instalação, catálogos técnicos e cópias dos relatórios de partida dos equipamentos;
  - Jogo de desenhos contendo todos os diagramas elétricos de força e comando dos equipamentos e controles;
  - Certificados de garantia dos fabricantes dos equipamentos da obra.

### **18.2 – RECEBIMENTO DEFINITIVO**

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

### **19.0 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

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



## **20.0 - GENERALIDADES**

A execução das instalações deverá atender ao contido nas especificações do projeto e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste caderno de especificação, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos.

A Contratada é responsável pelas viagens, estadias, alimentação e transporte de toda mão de obra a seu encargo.

A Contratada é responsável pela manutenção no local da instalação, de um Diário de Obra para anotação do andamento da execução dos serviços e de todos os eventos que possam implicar em alterações técnicas e prazos.

A Contratada é responsável pela apresentação de uma lista efetiva do seu pessoal, antes do início de qualquer fase de execução de serviços, com os respectivos cartões de identificação onde devem constar o nome e a função do funcionário.

A Contratada é responsável pelo fornecimento de andaimes e bancada de trabalho necessárias à execução das instalações.

A Contratada é responsável pela manutenção da posse e pelo estado de conservação dos objetos de sua propriedade ou dos que estiverem sob sua responsabilidade.

A Contratada é responsável pela manutenção do canteiro de serviço tão limpo quanto possível, removendo todos os materiais, equipamentos, sobras e instalações provisórias de modo a deixar os ambientes limpos antes do início dos testes finais de campo.

Após a fabricação dos dutos e antes da montagem, a Contratada deverá informar tal fato à Contratante, para a respectiva inspeção. Somente após a inspeção e aprovação do Engenheiro Mecânico da Contratante é que poderá se dar início à montagem dos mesmos.

Serão fornecidos todos os materiais e equipamentos, mão de obra e supervisão necessário à instalação, Start-Up e regulagem dos equipamentos, mesmo que não explícitos neste caderno de especificações

A execução dos serviços será feita através de instalador credenciado pelo fabricante dos equipamentos.

A supervisão técnica será habilitada em nível de engenharia.

Fornecimento de todos os detalhes dos serviços que sejam pertinentes à instalação.

Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificação de projeto do equipamento, novos e em perfeitas condições.



Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências a seu cargo, ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações.

Não instalar os equipamentos na obra sem prévia fiscalização de engenheiro mecânico da Contratante.

### **21.0 – RECEBIMENTO**

Após a montagem, testes e pré-operação da instalação e de todos os equipamentos e componentes que integram o Sistema e desde que todas as condições de desempenho dos mesmos sejam satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita.

Goiânia-GO., 18 de agosto de 2.022.

*Fagner do Monte de Oliveiras*

FAGNER DO MONTE DE OLIVEIRA  
ENGº MECÂNICO CREA 101889711/D-GO.