



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

Av. Fernando Machado 108E, Centro, Chapecó-SC

(49)2049-3113 – seobras@uffs.edu.br

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

OBRA:

EDIFICAÇÃO

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL: **934,17 m²**

ÁREA CLIMATIZADA: **456,54 m²**

LOCALIZAÇÃO: **Rua Tamoios esquina com Rua Israel,
Chapecó – SC**

SISTEMA ADOTADO: **Split high wall**

CAPACIDADE TOTAL REFRIGERAÇÃO: **32,5 Tr**

Responsável técnico: **Eng. Mec. Daniel Espig**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

CREA/SC: 114137-1

Índice

1 OBJETIVO.....	3
2 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS.....	3
3 DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES E DOS EQUIPAMENTOS.....	3
4 DADOS BÁSICOS PARA PROJETO.....	4
5 DEFINIÇÕES DE CARGA TÉRMICA E ESPECIFICAÇÕES DAS CAPACIDADES DE REFRIGERAÇÃO NECESSÁRIAS.....	5
6 DEFINIÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO ADOTADO.....	7
6.1 Equipamentos do tipo Mini-Split:.....	8
7 VENTILAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR.....	10
8 EXAUSTORES.....	11
9 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	12
9.1 Instalações elétricas e de comando.....	15
10 GARANTIA.....	17
11 SERVIÇOS PARA INSTALAÇÃO DO AR CONDICIONADO.....	17
12 TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO.....	18



1 OBJETIVO

Este memorial descritivo apresenta os aspectos considerados no desenvolvimento do Projeto de Climatização para a UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE BAIRRO ESPLANADA - CHAPECÓ/SC; bem como fornece as especificações técnicas dos materiais a serem empregados e expõe os procedimentos técnicos necessários para a correta instalação do sistema de climatização.

Nesta etapa da obra, **NÃO ESTA PREVISTO** a instalação dos equipamentos do pavimento térreo, somente deve ser executada a instalação das interligações elétrica e frigorífica neste pavimento (preparação para climatização).

Para o pavimento inferior é previsto a instalação de completa conforme projeto e memorial.

Antes de iniciar a obra, a empresa contratada para a execução deverá ler atentamente este memorial esclarecendo antecipadamente quaisquer dúvidas que possam ocorrer.

2 DESENHOS DE REFERÊNCIA E ANEXOS

O memorial descritivo é complementado pelo seguinte desenho:

ARC 01/04 PLANTA BAIXA – PAVIMENTO INFERIOR

ARC 02/04 PLANTA BAIXA – PAVIMENTO TÉRREO

ARC 03/04 CORTE – CORTE AA E DD.

ARC 04/04 PLANTA BAIXA – PLANTA DE COBERTURA E CORTES AA e FF.

3 DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES E DOS EQUIPAMENTOS

O ambiente a serem climatizados é especificado na Tabela 01, disponibilizada na sequência.

Item	Quantidade	Ambiente	Área Climatizada (m²)
1	18	Pavimento Térreo	211,61
1.1	1	Sala de Imunização	11,20
1.2	1	Sala de Observação	9,10
1.3	1	Consultório Odontológico 01	11,20
1.4	1	Consultório Odontológico 02	11,20
1.5	1	Consultório Indiferenciado	10,80



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

1.6	1	Consultório Indiferenciado 01	9,10
1.7	1	Consultório Indiferenciado 02	9,10
1.8	1	Consultório Enfermagem 01	10,50
1.9	1	Consultório Enfermagem 02	10,50
1.10	1	Sala de observação	12,25
1.11	1	Sala de Curat. Procedimentos	8,64
1.12	1	Sala de coleta exames Labor.	8,64
1.13	1	Sala de Admin. Coordenação	11,66
1.14	1	Farmácia	14,77
1.15	1	Recepção	11,75
1.16	1	NASF	12,00
1.17	1	Ag. Comunitários de Saúde	19,60
1.18	1	Sala de Edu. Saúde e Reuniões	19,60
2	16	Pavimento Inferior	244,93
2.1	1	Coordenação Ambulatórios	10,55
2.2	1	Sala de Reuniões	17,90
2.3	1	Sala de Professores	14,85
2.4	1	Recepção	54,30
2.5	1	Recepção 02	10,55
2.6	1	Sala de Procedimentos	17,20
2.7	1	Sala de Triagem Verificação de Sinais Vitais	11,33
2.8	1	Consultório Indiferenciado 01	10,00
2.9	1	Consultório Indiferenciado 02	10,45
2.10	1	Consultório Indiferenciado 03	12,40
2.11	1	Consultório Indiferenciado 04	10,00
2.12	1	Consultório Indiferenciado 05	10,00
2.13	1	Consultório Indiferenciado 06	13,20
2.14	1	Consultório Indiferenciado 07	13,20
2.15	1	Consultório 08 Gineco, Uro, Procto.	14,50
2.16	1	Consultório 09 Gineco, Uro, Procto.	14,50
Total			456,54

Tabela 1. Ambientes a serem climatizados.

4 DADOS BÁSICOS PARA PROJETO

Os dados básicos utilizados para o desenvolvimento do presente projeto formam:

- Local das instalações: Cerro Largo / Rio Grande do Sul.

Condições Externas de Verão:

- Temperatura de Bulbo Seco – TBS: 32,0 °C



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

- Umidade Relativa – 80%

Condições internas dos ambientes condicionados:

- Temperatura operativa – TBS: 24°C
- Umidade Relativa do ar: 50-60%.

5 DEFINIÇÕES DE CARGA TÉRMICA E ESPECIFICAÇÕES DAS CAPACIDADES DE REFRIGERAÇÃO NECESSÁRIAS

No cálculo da carga térmica para os ambientes discriminados na Tabela 01, salienta-se que foram adotados preceitos das normas utilizando os parâmetros de projeto:

- Calor liberado por pessoa [kcal/h]:

Calor Sensível: 75 kcal/h e Calor Latente: 55 kcal/h

- Considerando janelas com cortinas internas;
- Dissipação de calor pela iluminação: 40 W/m²;
- Dissipação de calor por equipamentos de escritório – computadores:

Uso Contínuo: 75 W por equipamento

- Taxa de renovação do ar: variável a configuração do ambiente, conforme as orientações presentes na Norma NBR 16401-3:2008;

Assim, o valor de carga térmica projetado é apresentado na Tabela 02, disponibilizada na sequência.

Item	Quantidade	Ambiente	Equipamentos (Btu/h)
1	18	Pavimento Térreo	173.832
1.1	1	Sala de Imunização	5289
1.2	1	Sala de Observação	5016
1.3	1	Consultório Odontológico 01	5289
1.4	1	Consultório Odontológico 02	6282
1.5	1	Consultório Indiferenciado	3668
1.6	1	Consultório Indiferenciado 01	5254
1.7	1	Consultório Indiferenciado 02	12118
1.8	1	Consultório Enfermagem 01	5688
1.9	1	Consultório Enfermagem 02	5688
1.10	1	Sala de observação	5016
1.11	1	Sala de Curat. Procedimentos	4704
1.12	1	Sala de coleta exames Labor.	4842
1.13	1	Sala de Admin. Coordenação	3788
1.14	1	Farmácia	12965
1.15	1	Recepção	7050



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

1.16	1	NASF	15635
1.17	1	Ag. Comunitários de Saúde	32770
1.18	1	Sala de Edu. Saúde e Reuniões	32116
2	16	Pavimento Inferior	152.275
2.1	1	Coordenação Ambulatórios	6822
2.2	1	Sala de Reuniões	8531
2.3	1	Sala de Professores	8254
2.4	1	Recepção	32580
2.5	1	Recepção 02	3635
2.6	1	Sala de Procedimentos	4245
2.7	1	Sala de Triagem Verificação de Sinais Vitais	4252
2.8	1	Consultório Indiferenciado 01	11749
2.9	1	Consultório Indiferenciado 02	11143
2.10	1	Consultório Indiferenciado 03	13349
2.11	1	Consultório Indiferenciado 04	11749
2.12	1	Consultório Indiferenciado 05	12062
2.13	1	Consultório Indiferenciado 06	6661
2.14	1	Consultório Indiferenciado 07	5665
2.15	1	Consultório 08 Gineco, Uro, Procto.	5789
2.16	1	Consultório 09 Gineco, Uro, Procto.	5789
Total			326.107

Tabela 2. Dimensionamento da capacidade dos equipamentos.

A seguir, na Tabela 03, são listadas as vazões para renovação de ar previstas segundo as orientações presentes na Norma NBR 16401-3:2008:

Item	Qtd	Ambiente	População	Renovação (m³/h)
1	18	Pavimento Térreo	50	1350
1.1	1	Sala de Imunização	2	54
1.2	1	Sala de Observação	2	54
1.3	1	Consultório Odontológico 01	2	54
1.4	1	Consultório Odontológico 02	2	54
1.5	1	Consultório Indiferenciado	2	54
1.6	1	Consultório Indiferenciado 01	2	54
1.7	1	Consultório Indiferenciado 02	2	54
1.8	1	Consultório Enfermagem 01	2	54
1.9	1	Consultório Enfermagem 02	2	54
1.10	1	Sala de observação	2	54
1.11	1	Sala de Curat. Procedimentos	2	54
1.12	1	Sala de coleta exames Labor.	2	54



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

1.13	1	Sala de Admin. Coordenação	2	54
1.14	1	Farmácia	4	108
1.15	1	Recepção	3	81
1.16	1	NASF	3	81
1.17	1	Ag. Comunitários de Saúde	6	162
1.18	1	Sala de Edu. Saúde e Reuniões	8	216
2	16	Pavimento Inferior	58	1366
2.1	1	Coordenação Ambulatórios	2	54
2.2	1	Sala de Reuniões	6	162
2.3	1	Sala de Professores	6	162
2.4	1	Recepção	20	340
2.5	1	Recepção 02	2	54
2.6	1	Sala de Procedimentos	2	54
2.7	1	Sala de Triagem Verificação de Sinais Vitais	2	54
2.8	1	Consultório Indiferenciado 01	2	54
2.9	1	Consultório Indiferenciado 02	2	54
2.10	1	Consultório Indiferenciado 03	2	54
2.11	1	Consultório Indiferenciado 04	2	54
2.12	1	Consultório Indiferenciado 05	2	54
2.13	1	Consultório Indiferenciado 06	2	54
2.14	1	Consultório Indiferenciado 07	2	54
2.15	1	Consultório 08 Gineco, Uro, Procto.	2	54
2.16	1	Consultório 08 Gineco, Uro, Procto.	2	54

Tabela 3. Dimensionamento das taxas de renovação.

6 DEFINIÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO ADOTADO

Visando garantir o melhor nível de conforto térmico nos ambientes, com base na arquitetura e construção civil existente e considerando aspectos ligados aos custos envolvidos para instalação do sistema de climatização para os ambientes objetos deste projeto, optou-se pela utilização de equipamentos de ar-condicionado tipo Mini-Split.

O sistema projetado é de expansão direta com compressores inverter.

Para atender os ambientes climatizados este projeto especifica os equipamentos apresentados nas Tabelas 4a e 4b:

Ambientes Térreo	Split Tipo	Capacidade (Btu/h)	Qtd
Sala de Imunização	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Sala de Observação	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório Odontológico 01	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório Odontológico 02	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório Indiferenciado	High wall inverter quente/frio	9.000	01



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

Consultório Indiferenciado 01	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório Indiferenciado 02	High wall inverter quente/frio	12.000	01
Consultório Enfermagem 01	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório Enfermagem 02	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Sala de observação	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Sala de Curat. Procedimentos	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Sala de coleta exames Labor.	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Sala de Admin. Coordenação	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Farmácia	High wall inverter quente/frio	12.000	01
Recepção	High wall inverter quente/frio	12.000	01
NASF	High wall inverter quente/frio	18.000	01
Ag. Comunitários de Saúde	High wall inverter quente/frio	24.000	01
Sala de Edu. Saúde e Reuniões	High wall inverter quente/frio	24.000	01
Total		210.000	18

Tabela 4a. Especificação dos equipamentos a serem instalados no pavimento térreo.

Ambientes Inferior	Split Tipo	Capacidade (Btu/h)	Qtd
Coordenação Ambulatórios	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Sala de Professores	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Recepção	High wall inverter quente/frio	24.000	01
Consultório Indiferenciado 01	High wall inverter quente/frio	12.000	01
Consultório Indiferenciado 02	High wall inverter quente/frio	12.000	01
Consultório Indiferenciado 03	High wall inverter quente/frio	18.000	01
Consultório Indiferenciado 04	High wall inverter quente/frio	12.000	01
Consultório Indiferenciado 05	High wall inverter quente/frio	12.000	01
Consultório Indiferenciado 06	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório Indiferenciado 07	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório 08 Gineco, Uro, Procto.	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Consultório 08 Gineco, Uro, Procto.	High wall inverter quente/frio	9.000	01
Sala de Triagem Verificação de Sinais Vitais	Multi split High wall inverter quente/frio 36.000Btus/h	9.000	01
Recepção 02		9.000	01
Sala de Reuniões		9.000	01
Sala de Procedimentos		9.000	01
Total		180.000	16

Tabela 4b. Especificação dos equipamentos a serem instalados no pavimento inferior.

6.1 Equipamentos do tipo Mini-Split:

- Características Gerais: ciclo quente/frio, compressor INVERTER, com controle remoto



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS Folha Nº _____ _____
--

sem fio, com os modos de funcionamento: refrigeração, ventilação, aquecimento e desumidificação com display digital na evaporadora, com filtro para eliminação de poeira e odores.

- Capacidade de Refrigeração (Btu/h):
 - Modelo Multi Split high wall – 36.000 Btu/h;
 - Modelo Split high wall – 24.000 Btu/h;
 - Modelo Split high wall – 18.000 Btu/h;
 - Modelo Split high wall – 12.000 Btu/h;
 - Modelo Split high wall – 9.000 Btu/h.
- Gás Refrigerante: ecológico.
- Gabinete: com gabinete de acabamento, próprio para uso aparente, sem dutos. O controle deverá ser sem fio. Os gabinetes das unidades condensadoras deverão receber acabamento adequado para instalação ao tempo, sendo que os mesmos deverão ser construídos em alumínio ou aço galvanizado com alta resistência a corrosão.
- Evaporador/Condensador: será composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testada contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipado com distribuidor e coletores de fluido refrigerante.
- Ventilador: Na unidade evaporadora, serão do tipo centrífugo de dupla aspiração, com rotor do tipo “sirocco”. Para a unidade condensadora, o ventilador preferencialmente deverá ser do tipo axial, com descarga horizontal.
- Compressor: scroll/rotativo, instalado sobre isoladores de vibração. Será acionado por motor elétrico, protegido contra sobrecargas e adequado para tolerar variações de até 10% do valor nominal, o motor será refrigerado pelo fluxo de sucção de refrigerante. O compressor deverá ter garantia mínima de 03 (três) anos do fabricante.
- Circuito frigorígeno: será construído em tubos de cobre sem costura, com carga completa de refrigerante. Cada circuito deverá apresentar, no mínimo, os componentes relacionados nos itens a seguir, instalados em fábrica, ou pelo montador quando este for autorizado pelo fabricante sem que ocorra a perda de garantia do equipamento.
- Filtro secador;
- Pressostato de alta e baixa, com transdutor de pressão;
- Controle do fluxo de refrigerante através de válvula de expansão ou tubo capilar;
- Visor de líquido com indicador de umidade;
- Acumulador de sucção para linhas frigorígenas com comprimento equivalente superior a 20 metros;
- Válvulas de serviço capazes de interromper o fluxo de refrigerante e permitir a leitura de pressão, recolhimento e carga de gás, instaladas nas linhas de sucção e descarga do compressor.
- Bandeja de Recolhimento de Condensado: Será em chapa de aço ou em material antibactericida, com espessura mínima de 1,5 mm, montada com acentuado caimento em



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

direção a ponto de coleta de drenagem, de forma a impedir radicalmente o acúmulo de água em sua superfície.

A bandeja deverá ainda ser isolada termicamente com o mesmo material utilizado no gabinete.

- Modelo de Referência:

Modelo multi split high wall quente/frio INVERTER (36.000 Btu/h): Springer Midea – 38MBMA36MS + 4 x 42MBMA09MS, classificação energética mínima A;

Modelo split high wall quente/frio INVERTER (24.000 Btu/h): LG – US-W242CSG3, classificação energética mínima A;

Modelo split high wall quente/frio INVERTER (18.000 Btu/h): LG – US-W182CSG3, classificação energética mínima A;

Modelo split high wall quente/frio INVERTER (12.000 Btu/h): LG – US-W122CSG3, classificação energética mínima A;

Modelo split high wall quente/frio INVERTER (9.000 Btu/h): LG – US-W092CSG3, classificação energética mínima A;

- A seguir Figura 01 com imagem ilustrativa de climatizadores Split high wall.



Figura 1. Climatizador Split high wall.

7 VENTILAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR

Nos ambientes providos de janelas a renovação ocorre pela abertura das janelas. Onde não tem abetura para ambiente externo, a renovação de ar é realizada com ventilação forçada, captando ar exterior na fachada leste do edifício e distribuindo para as salas através de rede de dutos localizados sobre o forro e sob a laje do prédio.

Todo ar exterior deve passar por pré-filtragem classe G4 instalado junto ao ventilador. Deve ser com filtros instalados em forma de gaveta na área de entrada do ar do ventilador com



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

abas em chapa de aço galvanizada e tela que suporta o filtro, dessa forma sendo possível sua manutenção com trocas programadas sem muita complicação.

O acionamento dos ventiladores ocorre por botoeira com sinalizador luminoso e deve estar interligado com sistema preventivo de incêndio, de forma que, os ventiladores desliguem quando acionado o alarme de incêndio(caso instalado). O sistema de acionamento, conforme Tabela 05, deve permitir que o ventilador seja ligados/desligados individualmente de forma manual. Detalhes do acionamento, ver projeto elétrico.

Pavimento	Forma de acionamento	Local da botoeira
Inferior	Manual por botoeira com sinalizador luminoso e interligado com preventivo de incêndio.	Corredor de circulação frente ao consultório 8 Gineco, Uro, Procto.

Tabela 5. Acionamento de ventiladores.

Os ventiladores são helicocentrífugos - inline, de baixo perfil, fabricados em material plástico, com caixa de bornes externa, corpo motor desmontável e motor regulável 220V-60Hz, de duas velocidades, Classe B, IP44 rolamentos de esferas de lubrificação permanente e protetor térmico. Conforme apresentado de forma ilustrativa na Figura 02.



Figura 2. Ventilador helicocentrífugo – inline.

As caixas de filtragem são construídas em ABS e possuem entrada e saída circular para conexão ao ventilador. Conforme ilustrado na Figura 3. Devem possuir filtro de fácil remoção e adequado a NBR 16401.



Figura 3. Caixa de filtragem em ABS.

8 EXAUSTORES

A exaustão dos ambientes listados na Tabela 6 deve ocorrer com forçadores de ar, captando ar do ambiente interno e descarregando nas fachadas externas do edifício através de rede de dutos localizados sob a laje do prédio.

O acionamento dos exaustores ocorre por botoeira com sinalizador luminoso. O sistema de acionamento, conforme Tabela 06, deve permitir que: os ventiladores sejam ligados/desligados individualmente de forma manual. Detalhes do acionamento, ver projeto elétrico.

Ambiente	Forma de acionamento	Local do acionador
I.S. PCD Masculino	Junto com a iluminação	Junto ou próximo ao interruptor da iluminação.
I.S. PCD Feminino	Junto com a iluminação	Junto ou próximo ao interruptor da iluminação.
I.S. Consultório 9	Junto com a iluminação	Junto ou próximo ao interruptor da iluminação.
I.S. Consultório 8	Junto com a iluminação	Junto ou próximo ao interruptor da iluminação.
Sala lavagem e descontaminação	Manual por botoeira com sinalizador luminoso	Próximo ao interruptor da iluminação
Sala esterilização e armazenagem	Manual por botoeira com sinalizador luminoso	Próximo ao interruptor da iluminação
Copa	Manual por botoeira com sinalizador luminoso	Próximo ao interruptor da iluminação
I.S. Funcionários	Junto com a iluminação	Junto ou próximo ao interruptor da iluminação.

Tabela 6. Acionamento de exaustores.

Os exaustores são helicocentrífugos - inline, de baixo perfil, fabricados em material plástico, com caixa de bornes externa, corpo motor desmontável e motor regulável 220V-60Hz, de duas velocidades, Classe B, IP44 rolamentos de esferas de lubrificação permanente e protetor térmico.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

9 DISPOSIÇÕES GERAIS.

Para a instalação devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes quanto à instalação dos mesmos, bem como devem ser realizados todos os serviços necessários para garantir uma correta instalação das linhas frigoríficas.

Na instalação das linhas de cobre no pavimento térreo, onde é previsto somente a preparação para climatização. Deve ser seguida a locação dos pontos e especificação dos materiais, conforme consta no projeto de climatização, prevendo sobra de tubo para posterior conexão com a evaporadora e condensadora de no mínimo 1 metro na parte interna e 1 metro na parte externa.

Fixação do tubo para o refrigerante: Como na operação do equipamento a tubulação vibra, expandindo-se ou contraindo-se, vazamentos podem ocorrer caso não haja uma boa fixação. Para evitar tensões, é necessária a fixação da tubulação de 2 a 3 metros.

As tubulações de cobre que interligam as unidades evaporadoras e condensadoras devem atender as especificações do fabricante do equipamento em relação à espessura de parede da tubulação de cobre e em relação à bitola das linhas de sucção e descarga.

A especificação mínima para as tubulações são:

- Diâmetro inferior a 5/8": Tubo de cobre sem costura, espessura de parede 1/32";
- Diâmetro superior a 3/4": Tubo de cobre sem costura, espessura de parede 1/16".

Sendo o diâmetro das tubulações especificado em projeto.

Os procedimentos de brasagem ou soldagem, limpeza interna e isolamento da tubulação, deverão ser realizado em local adequado, preferencialmente, de modo a evitar danos ao material e garantir maior segurança para o instalador.

Para o procedimento de brasagem, as tubulações de cobre deverão estar limpas, isentas de defeitos e rebarbas ou outras sujidades, e com dimensões adequadas, sem apresentação de deformidade. Também deverá ser utilizado gás inerte internamente a tubulação de cobre com o objetivo de evitar formação de oxidação (carepas), fuligem e resíduos nocivos ao sistema de refrigeração. Esse procedimento não elimina a necessidade da limpeza final do sistema.

O resultado do processo de brasagem deverá apresentar boa aparência e bom acabamento, mantendo após a conclusão, a garantia de limpeza e fluidez na linha de refrigeração.

O isolamento térmico das tubulações de cobre deve ter espessura de parede de 13 mm para bitola da tubulação de cobre até 5/8" e 19 mm para bitolas superiores, sendo fabricados de borracha elastomérica de classe M. O material do isolamento térmico do tubo de gás deve suportar altas temperaturas, como acima de 120°C. O material deverá aderir à tubulação sem folgas, e então ser revestida com fita de borracha elastomérica e cola apropriada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

Os cabos de conexão não podem ser colocados juntos ao material de isolamento térmico, devendo ser passados por seal tube ou eletroduto galvanizado.

É importante atentar para não ocorrer esmagamento ou redução do isolamento térmico de forma a evitar a formação de condensado. Todas as emendas do isolamento devem ser feitas com cola especial, unidas por adesivo elastomérico com 3 mm de espessura. A tubulação frigorífica, dreno e cabos elétricos, nos locais internos e aparente devem ser todos suportados em canaletas de PVC conforme modelo ilustrado na Figura 2.



Figura 2. Modelo de canaleta de PVC e acessórios.

Nos demais locais, onde não for embutida, a tubulação deve ser toda suportada com suporte extrudado e isolado, com uso de abraçadeira tipo D, justamente para evitar esmagamento dos isolamentos nas suportações Figura 3.

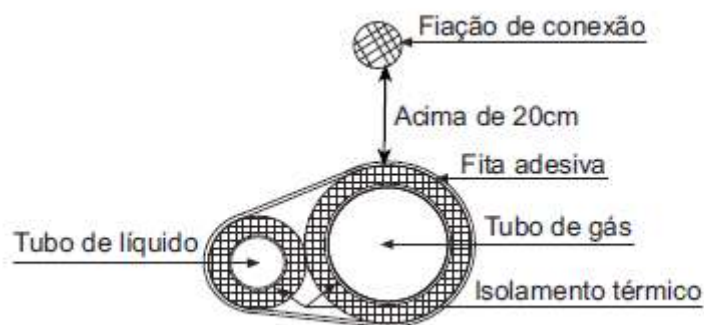


Figura 3. Detalhe genérico da tubulação frigorígena.

As tubulações que passarem por locais externos devem receber proteção mecânica e proteção anti-UV, com fita de alumínio e/ou calha de chapa galvanizada com pintura eletrostática, chapa de alumínio corrugado ou fita adesiva de alumínio.

Os drenos dos equipamentos deverão respeitar a inclinação mínima de 2% a fim de que o condensado seja drenado pela ação gravitacional. As linhas de dreno horizontais devem receber isolamento térmico com espessura mínima de parede de 10 mm.

Deve-se também observar que a drenagem seja devidamente expurgada e canalizada para rede pluvial, evitando a rede de esgotos do prédio. É imprescindível a criação de sifão com fecho hídrico. Os tubos de drenagem devem ser todos embutidos em parede quando passarem em locais abaixo do forro.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS Folha Nº _____ _____
--

O teste de estanqueidade deverá ser realizado com gás nitrogênio, pressurizando a linha de cobre a uma pressão de 500 psi, e mantido por 24 horas. Salienta-se que tais medições deverão ser supervisionadas por pessoal habilitado. Em caso de verificação de queda de pressão e diagnóstico de vazamento, deverão ser detectados e retificados os pontos de vazamentos ou refeita a instalação.

Após o teste de estanqueidade, deve ser realizado a limpeza da tubulação, com gás R-141B, através de bombeamento cíclico no sistema e ponto de filtragem. O sistema de bombeamento deve ser realizado em sistema fechado para evitar evaporação do gás. A bomba deve ser própria para utilização com gás R-141B, com rotor de inox. Deve ser instalado filtro G4 na tubulação para evitar a recirculação de sujidades.

Para a finalização do serviço de instalação dos equipamentos de ar-condicionado, e consequente aceite da obra de climatização, devem ser realizados em todos os equipamentos do tipo SPLIT, com o acompanhamento de pessoal habilitado pertencente ao corpo da fiscalização os seguintes testes:

- Teste de superaquecimento, o qual deve ser realizado medindo a diferença entre a temperatura de sucção (temperatura lida diretamente na linha de sucção utilizando-se um termômetro em contato com a linha) e a temperatura de evaporação (obtida com a leitura da pressão de baixa, encontrada com o auxílio de um manômetro e com uma tabela de pressão versus temperatura). Sendo que tal diferença de temperatura deve apresentar valores entre 4 e 9 °C;
- Verificação do funcionamento das funções do equipamento, como: movimentação das aletas direcionais, sinais elétricos e recepção dos sinais de frequência do controle remoto.

Caberá ao instalador o fornecimento de suportes metálicos para as unidades condensadoras, devendo ser fabricados em aço galvanizado a fogo. A suportação e fixação de todos os equipamentos e materiais deverão ser realizadas em elementos estruturais.

9.1 Instalações elétricas e de comando.

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

Na instalação das linhas de comunicação e elétrica, onde é previsto somente a preparação para climatização. Deve ser seguida a locação dos pontos e especificação dos materiais, conforme consta no projeto de climatização, prevendo sobra de cabo para posterior conexão com a evaporadora e condensadora de no mínimo 1 metro na parte interna e 1,5 metros na parte externa.

Os equipamentos de ar-condicionado serão energizados diretamente do quadro de distribuição dedicado, por meio de circuitos de força independente compostos por cabos elétricos flexíveis singelos, protegidos por disjuntores termomagnéticos, sendo encaminhados por



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

eletrodutos de PVC.

Toda mudança de direção deverá ser executada por caixas de passagem.

As conexões (buchas, conectores, boxes, etc.) deverão ser, também, em PVC.

As caixas de passagem deverão ser em PVC, fixado com parafusos de rosca paralela, junta de vedação de borracha, gaxetas de vedação e entradas sem rosca.

As ligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser executadas com eletrodutos flexíveis fixados por meio de buchas e boxes apropriados.

Os cabos de força e os de controle deverão ser encaminhados em eletrodutos independentes.

Todos os materiais e equipamentos deverão obedecer aos regulamentos locais de proteção contra incêndio, devendo ser obtidas todas as licenças aplicáveis que se fizerem necessárias.

As dimensões internas dos eletrodutos deverão permitir instalar e retirar facilmente os condutores ou cabos após a instalação dos eletrodutos e acessórios. A taxa máxima de ocupação em relação à área da seção transversal dos eletrodutos não deverá ser superior a:

- 53% no caso de um condutos ou cabo
- 31% no caso de dois condutores ou cabos
- 40% no caso de três ou mais condutores ou cabos.

Não deverá haver trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retilíneos de tubulação maiores que 15 m; em trechos com curvas essa distância deverá ser reduzida a 3 m para cada curva de 90° (em casos especiais, se não for possível obedecer a este critério, utilizar bitola imediatamente superior à que seria utilizada).

Entre duas caixas, entre extremidades, entre extremidade e caixa, pode haver no máximo três curvas de 90° (ou seu equivalente até no máximo 270°); sob nenhuma hipótese poderá haver curvas com deflexão superior a 90°.

As instalações enclausuradas em forros não removíveis devem prever alçapões para acesso de manutenção.

As tomadas deverão ter corpo em plástico e todos os elementos da pinagem deverão estar devidamente protegidos (não expostos).

Tomadas dos circuitos de energia comercial e estabilizada deverão seguir o padrão brasileiro atual, tomadas 2P+T 10A, segundo a NBR14136, corpo na cor vermelha para energia estabilizada e na cor preta para energia comum.

As tomadas deverão ser identificadas de acordo com o seu circuito, através de placa de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

acrílico colada no espelho.

Tomadas de uso específico (“cargas específicas”) deverão ser dimensionadas para o valor da carga do equipamento.

Para os cabos deverão ser utilizados condutores de cobre eletrolítico, grau de pureza de 99,99% e têmpera mole. Preferencialmente do tipo sem emissão de halogênio.

Os cabos de potência de baixa tensão deverão possuir isolamento em PVC ou EPR/XLPE, com características especiais para não propagação de chamas (BWF), autoextinção do fogo isento de chumbo e de metais pesados e com certificado de conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo a Norma NBR-6148.

Deverão ser utilizados condutores obedecendo ao seguinte padrão de cores (NBR5410):

- Elétrica geral: fase (preto), neutro (branco), terra (verde ou verde-amarelo).
- Elétrica estabilizada: fase (vermelho), neutro (azul-claro), terra (verde ou verde-amarelo).

As emendas deverão ser executadas por meio de conectores apropriados e isolados com fitas de autofusão.

As interligações de cabos a disjuntores, tomadas elétricas, barramentos, etc. serão através de terminais do tipo olhal, garfo ou pino.

Para a instalação elétrica dos equipamentos, devem ser respeitadas as especificações elétricas de projeto em relação ao disjuntor a ser utilizado.

10 GARANTIA.

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

A garantia deve ser entendida com a obrigatoriedade da CONTRATADA em substituir equipamentos, peças e materiais, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os equipamentos de ar-condicionado devem apresentar garantia contra defeitos ocasionados por uma instalação incorreta.

A instalação dos equipamentos de ar-condicionado e de renovação de ar, bem como toda a infraestrutura necessária para a instalação dos mesmos, deve ser garantida pelo prazo mínimo de um ano, após o aceite da obra, contra defeitos de fabricação e defeitos ocasionados por instalação incorreta, que por ventura, não sejam percebidos até o aceite da obra.

De toda forma, todos os aspectos referentes à garantia, tais como prazos e formas de atendimento, devem ser claramente expressos em um Certificado de Garantia a ser entregue uma



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

cópia à Fiscalização após o término do serviço de instalação do Sistema de Climatização e de Renovação de Ar.

11 SERVIÇOS PARA INSTALAÇÃO DO AR CONDICIONADO.

São encargos da firma instaladora ou contratada, responsável pela execução da instalação:

- O instalador deverá segurar os equipamentos, materiais e equipamentos, durante todo período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc., devendo toda instalação ser entregue, de maneira impecável, ao Contratante;
- O instalador também deverá possuir seguro de acidentes de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão;
- Mão de obra especializada para instalação e regulagem de todos os equipamentos fornecidos;
- Serviços de engenharia e direção técnica para assegurar a alta qualidade e perfeita execução dos serviços previstos no projeto, instalação e regulagem do sistema;
- Levantamento em obra das condições de instalação;
- Revisar e validar o projeto do sistema de ar-condicionado, quando necessários, para um funcionamento adequado do sistema de ar-condicionado;
- Transporte vertical e horizontal dos equipamentos a serem instalados;
- Fazer os devidos testes, para colocar o sistema em operação;
- Balanceamento das redes frigorígenas e controles bem como a realização de testes operacionais de todo o sistema de ar-condicionado;
- Data-book com catálogos de materiais, desenhos, fluxogramas e relatórios de TAB e partidas técnicas;
- Realizar todas as aberturas e posterior fechamentos necessários para a passagem de tubulações e das redes de dutos durante a obra;
- Retirada dos entulhos do local após a conclusão dos serviços de abertura de rasgos nos pisos e paredes;
- Todos os equipamentos componentes do sistema de climatização deverão ser instalados de forma a permitir fácil acesso para futuros serviços de manutenção, conforme as características e recomendações dos fabricantes dos equipamentos fornecidos;
- Todos os reparos, adaptações, instalações deverão ser feitos no mesmo padrão dos materiais existentes;
- Caberá ao instalador integrar os serviços com o projeto arquitetônico com antecedência, informando espaços, necessidades, utilidades, etc. para instalação dos equipamentos.

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



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UFFS
Folha
Nº _____

12 TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO.

Entregar a Fiscalização os seguintes documentos (ou cópia); em pasta específica, independente de entrega anterior:

1. ART de execução ar-condicionado;
2. Relatório de Partida Inicial dos aparelhos de ar-condicionado – com carimbo e assinatura do instalador e Fiscal presente na partida inicial;
3. Check List preenchido e assinado;
4. Certificado de garantia de Materiais e serviços – 12 meses a partir do recebimento definitivo – papel timbrado da Contratada;
5. Pelo menos 15 fotos do processo de instalação;
6. Manual de Operação, Manutenção e Instalação dos Equipamentos fornecidos;

Chapecó, 15 de janeiro de 2020.

Daniel Espig

ENG. MEC. CREA SC 114137-1