

Este documento fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse neles efetivamente transcrito.

REVISÃO	DATA	EVENTO:
0	22/02/19	EMISSÃO INICIAL
1	24/07/19	RETIRADA DE REFERÊNCIAS A MARCAS/ MODELOS



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO LOGÍSTICA E FINANCEIRA
DIRETORIA DE MATERIAIS E SERVIÇOS
CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL**



OBJETO:

EDIFICAÇÃO: CENTRO DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DE PRAÇAS - CEFAP

TÍTULO DO DOCUMENTO:

**MEMORIAL DESCRITIVO
CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES
MEMORIAL DE CÁLCULO
AR CONDICIONADO - ARC**

ÓRGÃO RESPONSÁVEL:

CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO PREDIAL - COMAP

COMANDANTE DO COMAP:

TC QOBM/Comb. **SUELI BONFIM DE MATOS PEREIRA**

COLABORADORES:

**ISA PAULA CORRÊA GUIMARÃES – MAJOR QOBM/COMPL. MAT. 1667123
FELIPE JUBÉ DE OLIVEIRA – 2º TEN QOBM/COMPL. MAT. 3053233.**



SUMÁRIO

1 MEMORIAL DESCRITIVO.....	3
1.1 OBJETIVO.....	3
1.2 SITUAÇÃO.....	3
1.3 CLIMATIZAÇÃO.....	4
2 CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES.....	5
2.1 OBJETIVO.....	5
2.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS.....	5
2.3 CONDICIONADORES DE AR.....	5
2.4 REDE FRIGORÍGENA.....	17
2.5 REDE DE DRENAGEM.....	18
2.6 ESPUMA ELASTOMÉRICA DE POLIURETANO.....	19
2.7 ALMOFADA DE BORRACHA ANTIVIBRAÇÃO.....	20
2.8 GARANTIAS.....	21
2.9 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	21
3 MEMORIAL DE CÁLCULO.....	22
3.3 INTRODUÇÃO.....	22
3.4 COMPLEMENTOS DESTE MEMORIAL.....	23
3.5 OBJETIVOS.....	23
3.6 BASES DE CÁLCULO.....	23
3.7 CARGA TÉRMICA DE PROJETO.....	29
3.8 REDE FRIGORÍGENA.....	30
3.9 REDE DE DRENAGEM.....	31



1 MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Este Memorial apresenta em detalhes as características do sistema de climatização do Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças do CBMDF, situado no Setor Policial Sul, Lote 3, Complexo da ABMIL, Plano Piloto Brasília/DF.

1.1.2 Este Memorial Descritivo fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

1.2 SITUAÇÃO

1.2.1 O terreno onde será edificada a nova sede do CEFAP apresenta as seguintes características:

Endereço:SETOR POLICIAL SUL Lote 03 - Brasília - Distrito Federal.

Fundos:.....218,50 + 281,50 m;

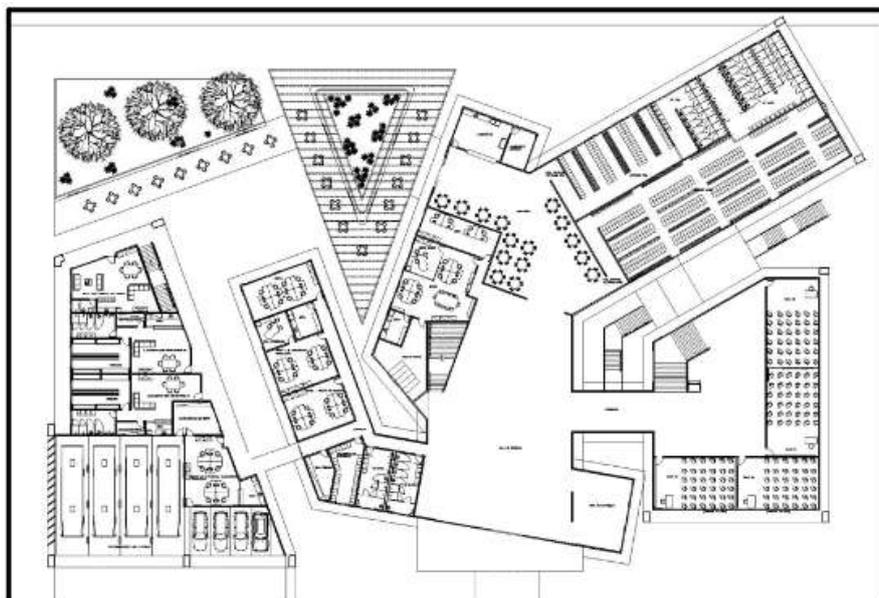
Frente:.....500,00 m;

Lateral direita:522,985 + 103,345 m;

Lateral esquerda:.....626,330 m;

Área total do terreno:290.584,20 m²;

Cercamento:alambrado de estrutura metálica fechado com tela losangular;





1.3 CLIMATIZAÇÃO

1.3.1 Previu-se que a climatização seja aplicada a todos os ambientes da edificação, exceto em áreas sem a presença permanente de pessoas. Apesar de abranger toda a edificação, a climatização será individualizada, por meio de condicionadores de ar do tipo *air-split*, ou seja, com condensadora e evaporadora separadas por uma rede frigorígena. Esta solução foi adotada, considerando-se que as dimensões da edificação favorecem tecnicamente esta solução e que os custos destes equipamentos são bastante atraentes, considerando a grande escala com que têm sido utilizados no mercado.

1.3.2 Este sistema possui como vantagens a robustez, a simplicidade na instalação e na manutenção e o custo reduzido, mas possui como desvantagens o maior consumo global de energia elétrica, se comparado a um sistema central. O projetista optou pelo sistema mais simples considerando também a maior experiência do CBMDF em sistemas individualizados de climatização.

1.3.3 Os projetistas tiveram por objetivo reduzir o consumo de energia global, o que permitiu o dimensionamento do sistema de climatização com baixa margem de folga, cuja potência instalada totalizou 160 kVA.



2 CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

2.1 OBJETIVO

2.1.1 Este Caderno de Especificações Técnicas define as exigências técnicas do CBMDF aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos, relacionados ao sistema de climatização, necessários à construção do Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças do CBMDF, situado no Setor Policial Sul, Lote 3, Complexo da ABMIL, Plano Piloto Brasília/DF.

2.1.2 Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

2.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

2.2.1 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

2.2.1.1 Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

2.2.1.2 Poderá o CONTRATANTE solicitar da CONTRATADA laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

2.3 CONDICIONADORES DE AR

2.3.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

2.3.1.1 O sistema de climatização será individualizado por ambiente e empregará climatizadores com unidades evaporadoras e condensadoras distintas. Deverá possuir



condensadoras com inversores de frequência e gás refrigerante não agressivo à camada de ozônio, não inflamável e atóxico.

2.3.1.2 As condensadoras deverão ser instaladas nas lajes técnicas posicionadas no pavimento de cobertura, a fim de viabilizar as trocas térmicas.

2.3.1.3 Os gabinetes das unidades deverão atender aos seguintes parâmetros:

2.3.1.3.1 Evaporadoras: serão metálicos com proteção contra corrosão e pintura de acabamento, ou gabinetes em plástico ABS de alto impacto, ou de qualidade equivalente;

2.3.1.3.2 Condensadoras: serão metálicos com proteção contra corrosão e pintura de acabamento, ou gabinetes em plástico ABS de alto impacto, ou de qualidade equivalente, próprios para instalação ao tempo.

2.3.2 O cabeamento elétrico de alimentação e a rede frigorígena deverão ser conduzidos em leitos específicos previstos no projeto elétrico.

2.3.3 A rede frigorígena utilizará os shafts para atingir os diversos ambientes da edificação.

2.3.4 Os serviços a serem fornecidos contemplam a montagem das unidades condensadoras e evaporadoras, da rede frigorígena e conexões, testes de estanqueidade, enchimento das redes, ajustes nos equipamentos, colocação em serviço e apresentação dos relatórios de ensaios e as-builts produzidos.

2.3.5 As unidades condensadoras deverão ter serpentina em cobre, compressor Rotativo Inverter ou Duplo Rotativo Inverter e dispositivo de drenagem e reposição de gás com válvula de serviço com porca flange.

2.3.6 As unidades evaporadoras do tipo Split Hi-Wall deverão ser instaladas nas paredes, por meio de suportes (parafusos e buchas). Para a drenagem e reposição do gás refrigerante, deverão ser dotadas de válvula de serviço com porca flange. Deverão possuir aletas para direcionamento do fluxo de ar, e os seguintes modos de operação: ventilação, refrigeração e desumidificação.

2.3.7 As unidades evaporadoras do tipo Split Piso-teto deverão ser instaladas por meio de suportes de fixação para montagem suspensa no teto, ou afixadas à



parede próxima. Para a drenagem e reposição do gás refrigerante, deverão ser dotadas de válvula de serviço com porca flange. Deverão possuir aletas para direcionamento do fluxo de ar, e os seguintes modos de operação: ventilação, refrigeração e desumidificação.

2.3.8 As unidades evaporadoras do tipo Split Cassete deverão ser instaladas por meio de parafusos de sustentação e porca (ajuste horizontal), acompanhadas de suportes de fixação para montagem suspensa no teto. Para a drenagem e reposição do gás refrigerante, deverão ser dotadas de válvula de serviço com porca flange. O fluxo de ar deve ser em 360°, para melhor distribuição de temperatura no ambiente, com os seguintes modos de operação: ventilação, refrigeração e desumidificação.

2.3.9 CONDICIONADORES DE AR DE 12.000 BTU/H - SPLIT HI-WALL INVERTER

Aplicação: Chefe Secor, Sala psicóloga e Sala técnica.

Quantidade:03 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;

Tecnologia:.....Inverter;

Capacidade nominal de refrigeração:12.000 BTU/h;

Ciclo:.....Frio;

Tensão de alimentação:220 V ± 10%;

Número de fases:01 (monofásico);

Potência:994 W;

Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);

Eficiência energética:Classificação A;

Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeira, alergênicos e vírus;

Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;

Diâmetro mínimo da linha de sucção: 1/2”;

Diâmetro mínimo de linha de expansão:1/4”;



Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 25 m;

Desnível entre unidades:Maior ou igual a 10 m;

2.3.10 CONDICIONADORES DE AR DE 18.000 BTU/H - SPLIT HI-WALL INVERTER

Aplicação: Dormitório alojamento feminino, Dormitório alojamento masculino, Alojamento feminino e Sala técnica.

Quantidade:04 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;

Tecnologia:.....Inverter;

Capacidade nominal de refrigeração: 18.000 BTU/h;

Ciclo:.....Frio;

Tensão de alimentação:220 V \pm 10%;

Número de fases:01 (monofásico);

Potência: 1.550 W;

Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);

Eficiência energética:Classificação A;

Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeira, alergênicos e vírus;

Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;

Diâmetro mínimo da linha de sucção: 1/2”;

Diâmetro mínimo de linha de expansão:1/4”;

Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 30 m;

Desnível entre unidades:Maior ou igual a 20 m;

2.3.11 CONDICIONADORES DE AR DE 22.000 BTU/H - SPLIT HI-WALL INVERTER

Aplicação: Sala Comandante, Sala Subcomandante, Alojamento praça feminino.

Quantidade:03 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;



Tecnologia:.....Inverter;
Capacidade nominal de refrigeração:22.000 BTU/h;
Ciclo:.....Frio;
Tensão de alimentação:220 V ± 10%;
Número de fases:01 (monofásico);
Potência:1990 W;
Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);
Eficiência energética:Classificação A;
Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeira, alergênicos e vírus;
Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;
Diâmetro mínimo da linha de sucção: 5/8";
Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8";
Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 30 m;
Desnível entre unidades:Maior ou igual a 20 m;

2.3.12 CONDICIONADORES DE AR DE 24.000 BTU/H - SPLIT HI-WALL INVERTER

Aplicação: Sedis, Alojamento masculino.

Quantidade:02 unidades;
Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;
Tecnologia:.....Inverter;
Capacidade nominal de refrigeração:24.000 BTU/h;
Ciclo:.....Frio;
Tensão de alimentação:220 V ± 10%;
Número de fases:01 (monofásico);
Potência:2070 W;
Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);



Eficiência energética:Classificação A;
Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeira, alergênicos e vírus;
Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;
Diâmetro mínimo da linha de sucção: 5/8”;
Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;
Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 30 m;
Desnível entre unidades:Maior ou igual a 20 m;

2.3.13 CONDICIONADORES DE AR DE 27.000 BTU/H - SPLIT HI-WALL INVERTER

Aplicação: Alojamento dos instrutores CI, Alojamento dos instrutores SV, Alojamento praça masculino e Área de convívio feminino.

Quantidade:04 unidades;
Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;
Tecnologia:.....Inverter;
Capacidade nominal de refrigeração:27.000 BTU/h;
Ciclo:.....Frio;
Tensão de alimentação:220 V ± 10%;
Número de fases:01 (monofásico);
Potência:2440 W;
Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);
Eficiência energética:Classificação A;
Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;
Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;
Diâmetro mínimo da linha de sucção: 5/8”;
Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;
Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 50 m;



Desnível entre unidades:Maior ou igual a 30 m;

2.3.14 CONDICIONADORES DE AR DE 31.000 BTU/H - SPLIT HI-WALL INVERTER

Aplicação: Área de Convívio Masculino, Seten – Gestão de recursos e Seten – Planejamento/Orientação.

Quantidade:03 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;

Tecnologia:.....Inverter;

Capacidade nominal de refrigeração:31.000 BTU/h;

Ciclo:.....Frio ou Quente/Frio;

Tensão de alimentação:220 V \pm 10%;

Número de fases:01 (monofásico);

Potência:2804 W;

Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);

Eficiência energética:Classificação A;

Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;

Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;

Diâmetro mínimo da linha de sucção: 5/8”;

Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;

Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 20 m;

Desnível entre unidades:Maior ou igual a 15 m;

2.3.15 CONDICIONADORES DE AR DE 36.000 BTU/H - SPLIT PISO-TETO INVERTER

Aplicação: Seava e Seção de patrimônio, almoxarifado e transporte.

Quantidade:02 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;

Tecnologia:.....Inverter;



Capacidade nominal de refrigeração:36.000 BTU/h;
Ciclo:.....Frio ou Quente/Frio;
Tensão de alimentação:220 V \pm 10%;
Número de fases:01 (monofásico);
Potência:3150 W;
Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);
Eficiência energética:Classificação A;
Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;
Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;
Diâmetro mínimo da linha de sucção: 7/8";
Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8";
Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 30 m;
Desnível entre unidades:Maior ou igual a 10 m;

2.3.16 CONDICIONADOR DE AR DE 48.000 BTU/H - SPLIT PISO-TETO INVERTER

Aplicação: Sala de reunião.

Quantidade:01 unidade;
Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;
Tecnologia:.....Inverter;
Capacidade nominal de refrigeração:48.000 BTU/h;
Ciclo:.....Frio ou Quente/Frio;
Tensão de alimentação:220 V \pm 10%;
Número de fases:01 (monofásico);
Potência:5340 W;
Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);
Eficiência energética:Classificação A;



Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;

Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;

Diâmetro mínimo da linha de sucção: 3/4”;

Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;

Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 50 m;

Desnível entre unidades:Maior ou igual a 30 m;

2.3.17 CONDICIONADOR DE AR DE 31.000 BTU/H - SPLIT CASSETE INVERTER

Aplicação: Sala 3, Sala 4, Sala 7, Sala 8 e Sala 13.

Quantidade:10 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;

Tecnologia:.....Inverter;

Capacidade nominal de refrigeração:31.000 BTU/h;

Ciclo:.....Frio ou Quente/Frio;

Tensão de alimentação:220 V ± 10%;

Número de fases:01 (monofásico);

Potência:3190 W;

Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);

Eficiência energética:Classificação A;

Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;

Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;

Diâmetro mínimo da linha de sucção: 5/8”;

Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;

Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 45 m;

Desnível entre unidades:Maior ou igual a 30 m;

2.3.18 CONDICIONADOR DE AR DE 36.000 BTU/H - SPLIT CASSETE INVERTER



Aplicação: Sala 1, Sala 2, Sala 5, Sala 6, Sala 9, Sala 10, Sala 11 e Sala 12.

Quantidade:16 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;

Tecnologia:.....Inverter;

Capacidade nominal de refrigeração:36.000 BTU/h;

Ciclo:.....Frio ou Quente/Frio;

Tensão de alimentação:220 V \pm 10%;

Número de fases:01 (monofásico);

Potência:2920 W;

Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);

Eficiência energética:Classificação A;

Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;

Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;

Diâmetro mínimo da linha de sucção: 5/8”;

Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;

Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 50 m;

Desnível entre unidades:Maior ou igual a 30 m;

2.3.19 CONDICIONADOR DE AR DE 42.000 BTU/H - SPLIT CASSETE INVERTER

Aplicação: Secor, Secretaria DIADM e Academia.

Quantidade:03 unidades;

Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;

Tecnologia:.....Inverter;

Capacidade nominal de refrigeração:42.000 BTU/h;

Ciclo:.....Frio ou Quente/Frio;

Tensão de alimentação:220 V \pm 10%;



Número de fases:01 (monofásico);
Potência:3800 W;
Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);
Eficiência energética:Classificação A;
Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;
Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;
Diâmetro mínimo da linha de sucção: 5/8”;
Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;
Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 50 m;
Desnível entre unidades:Maior ou igual a 30 m;

2.3.20 CONDICIONADOR DE AR DE 50.000 BTU/H - SPLIT CASSETE INVERTER

Aplicação: Sala 14.

Quantidade:02 unidades;
Descrição:.....equipamentos de condicionamento de ar tipo *Air-split*;
Tecnologia:.....Inverter;
Capacidade nominal de refrigeração:50.000 BTU/h;
Ciclo:.....Frio ou Quente/Frio;
Tensão de alimentação:220 V ± 10%;
Número de fases:01 (monofásico);
Potência:4830 W;
Gás refrigerante:R410A ou similar (sem CFC, atóxico e não inflamável);
Eficiência energética:Classificação A;
Filtro:.....Remoção de odores/eliminação de poeiras, alergênicos e vírus;
Forma de acionamento:.....controle remoto sem fio ou remoto com fio;
Diâmetro mínimo da linha de sucção: 3/4”;



Diâmetro mínimo de linha de expansão:3/8”;

Distância equivalente entre unidades:Maior ou igual a 50 m;

Desnível entre unidades:Maior ou igual a 30 m;

2.3.21 A Contratada deverá realizar os ensaios operacionais, a entrega do serviço e documentação técnica perfeitamente organizada, além do treinamento básico de operação e manutenção dos equipamentos.

2.3.22 A tubulação da rede frigorígena deverá ser testada com pressão aplicada após todas as conexões terem sido realizadas;

2.3.23 O ensaio de estanqueidade deverá ser realizado com aplicação de gás N₂, com pressão máxima de 200 psig. Esta etapa tem a função de verificar a resistência mecânica das soldas, dos tubos, conexões e verificar se o sistema apresenta vazamentos.

2.3.24 Os resultados deverão ser devidamente registrados e apresentados oficialmente à Fiscalização.

2.3.25 Nos locais em que a rede frigorígena sofrer serviços, esta deverá ser reparada, sendo revestida de tubo de espuma e isolada com fita vinílica de proteção.

2.3.26 Não deverão ser deixados trechos sem fita vinílica de proteção sobre a isolamento dos tubos.

2.3.27 Não deverão ser impostos raios de curvatura menores do que 10 cm às tubulações das redes frigorígenas.

2.3.28 As unidades condensadoras deverão ser locadas no pavimento de cobertura, respeitando-se as recomendações dos fabricantes com relação às distâncias entre condensadoras, evitando-se a captação recíproca de calor. Deverão ser instaladas após a realização da impermeabilização do piso.

2.3.29 Os condutores que interligam a unidade condensadora à evaporadora deverão ser isolados e revestidos (dupla isolamento), com a mesma seção dos condutores que interligam o quadro de distribuição de cargas de ar-condicionado às condensadoras.



2.3.30 As unidades condensadoras deverão ser montadas sobre mancais de borracha, com altura mínima de 2,5 cm, a fim de evitar a passagem de vibrações e ruídos à estrutura e elevar a base dos equipamentos.

2.3.31 Os mancais de borracha serão colocados sobre uma base impermeabilizada, e fixados por meio de aplicação de borracha de silicone. As bases dos equipamentos deverão ser aparafusadas nos respectivos mancais de borracha.

2.3.32 Os suportes das unidades evaporadoras deverão ser fixados aos tirantes por meio de anéis emborrachados, a fim de evitar a passagem de vibrações e ruídos à estrutura.

2.3.33 A rede frigorígena deverá ser totalmente fixada no leito tipo escada e no interior dos shafts por meio de braçadeira de nylon.

2.4 REDE FRIGORÍGENA

2.4.1 Conforme orientação técnica da ABNT NBR 16.401-1 - Instalações de Ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações (2008), item 13.1: "As linhas frigoríficas que interligam as unidades internas e externas dos sistemas split e multi-split devem ser executadas e instaladas em estrita obediência às instruções do fabricante, referentes ao dimensionamento das tubulações, comprimentos equivalentes, desníveis máximos, carga de refrigerante e isolamento térmica."

2.4.2 As informações contidas no projeto executivo com relação às redes frigorígenas devem ser validadas junto aos manuais de instalação/ recomendações dos fabricantes.

2.4.3 Será formada por tubos de cobre para as linhas de expansão e sucção de cada uma das unidades condicionadoras tipo air-split previstas.

2.4.4 Para a confecção das linhas frigoríficas o contratado deverá seguir as recomendações do fabricante quanto aos desníveis das unidades condensadora e evaporadora, tais como: sifão invertido na linha de sucção na saída da unidade evaporadora e uma leve inclinação da mesma no sentido da unidade condensadora.



2.4.5 Deverão também ser tomadas as precauções contra a formação de óxidos no interior dos tubos de cobre, utilizando para isto nitrogênio durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas.

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

2.4.7 Material: tubo flexível de cobre;

2.4.8 Diâmetros utilizados: 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4" e 7/8".

2.4.9 Espessura mínima das paredes: 1/16";

2.4.10 Processo de interligação de tubos e conexões: solda-brasagem com material de enchimento a base de ligas cobre-fósforo (Foscofer);

2.4.11 Referências normativas:

2.4.11.1NBR 5029 – Tubo de cobre e suas ligas, sem costura para condensadores, evaporadores e trocadores de calor.

2.4.11.2NBR 7541 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado;

2.4.11.3NBR 5020 – Tubo de cobre e de ligas de cobre sem costura – requisitos gerais.

2.4.12 A espessura dos tubos deve ser condizente com as pressões de trabalho do gás refrigerante utilizado pelos condicionadores de ar.

2.4.13 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. Os materiais que compõem os tubos, isolantes e fixadores devem ser validados pela fiscalização do contratante para aprovação antes do início dos serviços.

2.5 REDE DE DRENAGEM

2.5.1 As drenagens das águas de condensação dos condicionadores de ar deverão ser executadas através de redes hidráulicas fabricadas em tubulações



plásticas comerciais (PVC) na bitola mínima de 3/4", respeitando-se as recomendações dos fabricantes.

2.5.2 A ligação de cada unidade interna à linha de drenagem será executada em tubos e conexões de PVC rígido ou mangueira plástica flexível e transparente (cristal), formando um sifão com fecho hídrico e assegurando o caimento necessário para o adequado escoamento. A inclinação a ser adotada será a indicada no manual de instruções do fabricante e na falta desta informação, adotar um caimento de 10 mm para o lado externo.

2.5.3 Sua montagem será convencional, utilizando curvas e conexões adequadas, fixadas por colagem (soldagem), quando necessário.

2.5.4 Os pontos de drenagem estão previamente localizados no projeto hidráulico e ligados com a rede de águas pluviais.

2.5.5 Especial atenção deve ser dada às declividades da rede: as linhas de drenagem dos equipamentos tipo Cassete devem ser instaladas de modo a apresentarem uma inclinação contínua (sem deformações) de, no mínimo 2°. As linhas de drenagem dos equipamentos tipo High-Wall e Piso-Teto devem ser instaladas de modo a apresentarem uma inclinação de 10° em direção ao sentido do fluxo.

2.5.6 Toda a linha de drenagem, bem como suas conexões, devem ser isoladas a fim de evitar a condensação de umidade externamente, evitando assim gotejamento sobre o forro e outros problemas relacionados.

2.6 ESPUMA ELASTOMÉRICA DE POLIURETANO

2.6.1 Aplicação: isolamento térmico da rede frigorígena, com as seguintes características:

Material:.....espuma elastomérica de poliuretano;

Faixa de operação:.....-40° a 105° C;

Tubos:..... 2 m;

Diâmetros utilizados:.....compatível com tubos de cobre;

Espessura da parede:.....6 a 19 mm;



Acessórios:.....aditivos, adesivos, colas;

Proteção mecânica:.....Fita aluminizada e (ou) alumínio corrugado;

2.6.2 O material aplicado no isolamento deve ser não inflamável, não desenvolver fumaça tóxica, não gotejar quanto exposto ao fogo e não utilizar CFC's no seu processo de fabricação.

2.6.3 As curvas deverão ser feitas no mesmo material da tubulação de mesmo material de raio longo.

2.6.4 As tubulações deverão ser totalmente fixadas, por braçadeiras tipo "D" ou perfis tipo 38x38 mm perfurados, fixados à laje, com pinos ou na parede com chumbadores.

2.6.5 Na interface braçadeira/tubo, deverá ser colocado anel de borracha esponjosa para evitar vibrações.

2.6.6 Todas as tubulações de cobre, linhas de Líquido, Sucção ou Descarga, deverão ser isoladas com a espuma elastomérica de poliuretano em toda a sua extensão.

2.6.7 A colocação da borracha esponjosa deverá acompanhar a execução da tubulação de cobre.

2.6.8 Após a execução da rede frigorígena, a mesma deverá ser recoberta com uma proteção mecânica em alumínio corrugado de 0,10 mm de espessura, e presas por fita e fivela de alumínio.

2.6.9 Deverá ser previsto um trespasse de 3 centímetros e manter as emendas longitudinais da proteção mecânica sempre na parte inferior da tubulação.

2.7 ALMOFADA DE BORRACHA ANTIVIBRAÇÃO

2.7.1 Aplicação: apoio e sustentação das unidades condensadoras e evaporadoras isolando vibrações da estrutura.

2.7.2 As unidades condensadoras deverão ser apoiadas sob suportes de borracha aparafusáveis à unidade e fixados ao piso por meio de aplicação de borracha de silicone.



2.7.3 Aos elementos de fixação das unidades evaporadoras, deverão ser colocados suportes de borracha para que os tirantes de fixação não transfiram as vibrações do equipamento para a estrutura.

2.8 GARANTIAS

2.8.1 O contratado deverá assegurar a garantia total dos equipamentos, materiais e acessórios instalados, assim como do bom funcionamento do sistema instalado durante o período mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data da emissão do termo de recebimento provisório. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento defeituoso, inclusa a mão de obra necessária.

2.9 DISPOSIÇÕES FINAIS

2.9.1 A execução dos serviços obedecerá às normas da ABNT, aplicáveis a cada caso. Serão de inteira responsabilidade do executante verificar as medidas e quantidades dos materiais.

2.9.2 Para executar os serviços deverá ser obedecida rigorosa observância às especificações do presente memorial. Quaisquer danos decorrentes da execução dos serviços, ou por qualquer outro previsível, serão de total responsabilidade da Contratada que deverá providenciar a retirada dos entulhos, além da limpeza regular do local da obra e os reparos imediatos necessários. Caberá à Contratada fornecer todo o material, ferramentas, maquinaria e equipamento adequado a mais perfeita execução dos serviços.



3 MEMORIAL DE CÁLCULO

3.3 INTRODUÇÃO

3.3.1 O presente memorial tem por objetivo descrever o sistema de ar-condicionado de verão do Centro de Formação e Aperfeiçoamento de Praças do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, localizado na cidade de Brasília, Distrito Federal.

3.3.2 Para a elaboração do projeto em questão, bem como para as etapas de fabricação, instalação dos equipamentos e execução dos ensaios pertinentes, deverão ser adotadas e seguidas as prescrições das normas técnicas a seguir:

ABNT NBR 16401-1/2008: Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários Parte 1: Projeto as instalações;

ABNT NBR 16401-2/2008: Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;

ABNT NBR 16401-3/2008: Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários Parte 3: Qualidade do ar interior;

ABNT NBR 5410/2004: Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR IEC 60529/2017: Grau de proteção providos por invólucros (Códigos IP);

ABNT NBR IEC 60085/2017: Isolação elétrica – Avaliação e designação térmicas;

ABNT NBR 10151/2000: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento;

ABNT NBR 10152/2017: Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações;

3.3.3 Além das normas supracitadas, estas poderão ser complementadas por publicações das seguintes entidades, que são referência no assunto:

ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute";

ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";

ASME - "American Society of Mechanical Engineers";

NEC - "National Electrical Code";

NFPA - "National Fire Protection Association";

SMACNA - "Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association";



3.3.4 Este memorial faz parte integrante do projeto e contém as premissas de cálculo adotadas para o dimensionamento do sistema de condicionamento de ar.

3.4 COMPLEMENTOS DESTE MEMORIAL

3.4.1 Desenhos: Representação dos detalhes da instalação em planta baixa e localização dos equipamentos, detalhes e encaminhamento das redes frigorígenas;

3.5 OBJETIVOS

3.5.1 Este documento estabelece os parâmetros de cálculo para o presente projeto, bem como as condições mínimas para instalação, contemplando o fornecimento de materiais e equipamentos, projeto executivo, fabricação, montagem e testes das instalações dos sistemas de climatização.

3.5.2 A contratada deverá anuir os cálculos apresentados, sendo esta a responsável pelo desempenho dos sistemas e, em caso de divergências, estas deverão ser submetidas à análise do departamento de Engenharia do Contratante. Ainda durante a fase de apresentação de proposta de execução, caso existam itens divergentes, estes deverão ser esclarecidos e documentados com o contratante.

3.5.3 Os equipamentos e instalações deverão adequar-se, sob todos os aspectos, à finalidade específica a que se destinam. O fornecedor não será eximido de suas responsabilidades sob a alegação de ter atendido às normas técnicas, nos casos em que as exigências de adequação à finalidade não tenham sido cumpridas.

3.6 BASES DE CÁLCULO

3.6.1 As bases para elaboração dos cálculos dos sistemas de tratamento de ar respeitam os critérios abaixo estabelecidos conforme NBR 16401 para a cidade de Brasília-DF.

3.6.2 PREMISSAS DE PROJETO:

Localidade: Brasília-DF, altitude aproximada de 1.061m;

Condições externas de verão – TBS = 32,0°C, TBU = 23,5°C;

Condições internas – TBS = 25°C +/- 1°C, Umidade Relativa = 50% +/- 5%;

Ocupação: Conforme informações do projeto arquitetônico, layout e baseado nos valores de ocupação de recinto da norma ABNT 16401;



Iluminação: 25 W/m²;

3.6.3 CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA

3.6.3.1 A carga térmica é o somatório dos ganhos térmicos internos e externos de uma sala, em determinado horário. A carga térmica varia ao longo do ano e tem seu pico no dia 22 de dezembro, que é o início da estação verão. Nos demais meses do ano, a carga é menor e, assim, não necessita ser calculada. Ainda, tal propriedade varia ao longo das horas do dia em função da predominância de vidros e sua orientação.

3.6.3.2 São fontes externas de transmissão de calor:

Insolação em vidros;

Transmissão em vidros;

Transmissão em paredes externas;

Transmissão em lajes e áticos;

Transmissão em superfícies internas;

3.6.3.3 São fontes internas que influenciam no cálculo da carga térmica:

Pessoas;

Iluminação;

Equipamentos;

3.6.3.4 Ainda, considera-se para o cálculo da carga térmica o calor que é introduzido pelo ar externo no ambiente.

3.6.3.5 Este projeto utilizou como metodologia o cálculo em três horários do dia, considerando-se dados do dia 22 de dezembro:

9h – para locais com predominância de vidros na face Leste;

13h – para locais onde a presença de claraboia é alta;

16h – para locais onde há predominância de vidros na face Oeste;

3.6.3.6 A realização dos cálculos nos três horários permite determinar o chamado *PEAK LOAD*, ou o pico máximo simultâneo de carga térmica em cada horário do dia, somando-se todos os ambientes de mesmo horário de carga máxima.



3.6.3.7 Os parâmetros necessários para o cálculo da carga térmica foram retirados das tabelas do *Carrier Handbook*, a partir dos quais foi elaborada uma planilha de cálculo para cada ambiente, conforme a divisão do prédio em zonas térmicas.

3.6.3.8 Seguem algumas definições retiradas do livro “Manual Prático de Ar-condicionado”, do autor José Manuel L. A. Bento, Editora PINI, São Paulo – 2014:

Carga térmica: é o somatório dos ganhos de calor de uma sala em determinado horário devido a fontes internas e externas incidentes neste ambiente;

Cálculo de pico: a carga térmica varia ao longo dos dias do ano, pois os ângulos de inverno e verão são diferentes, e o sol transmite mais ou menos carga térmica, dependendo do mês do ano;

Mês do pico: calcula-se a carga térmica, utilizando as tabelas do dia 22 de dezembro (solstício de verão), que é o dia onde há maior incidência de luz solar. Nos demais dias, a incidência é menor;

Variação ao longo das horas do dia: a carga térmica varia ao longo das horas do dia em função do movimento do sol, que nasce no Leste e se põe no Oeste, passando pela face Norte em seu trajeto.

3.6.4 INSOLAÇÃO EM VIDROS EXPOSTOS AO SOL

3.6.4.1 O ganho de calor em vidros expostos à radiação solar é calculado:

Ganho de calor (kcal/h)	$\text{Área de vidro (m}^2\text{)} \times \text{ganho unitário (kcal/h/m}^2\text{)} \times \text{sf (fator de sombra)}$
-------------------------	---

Área de vidro – somatório das áreas de vidro em cada face do ambiente;

Ganho unitário – são valores fixos, em função da orientação e local;

SF – Shade factor – é um fator adimensional que determina o percentual de ganho que de fato entra no ambiente e depende do tipo de proteção do vidro.

3.6.5 TRANSMISSÃO EM VIDROS EXTERNOS

3.6.5.1 Refere-se ao cálculo do calor que entra, em função da diferença de temperatura entre o exterior e o interior do ambiente, pelos vidros externos.



Ganho de calor (kcal/h)	Área (m ²) X ΔT (°C) X fator global (kcal/hm ² °C)
-------------------------	---

Área de vidro – somatório das áreas de vidro em cada face do ambiente;

ΔT – Diferença de temperatura da sala para o exterior;

Fator Global – Depende do tipo de vidro;

3.6.6 TRANSMISSÃO E INSOLAÇÃO EM PAREDES EXTERNAS

3.6.6.1 Trata-se da parcela de transmissão de calor pelo efeito do sol em paredes externas.

Ganho de calor (kcal/h)	Área (m ²) x ΔT (°C) x U (Coef. global de transmissão - kcal/hm ² °C)
-------------------------	--

Área – Área da parede;

ΔT – Diferença de temperatura da sala para o exterior;

Coeficiente global de transmissão – Depende do tipo de material;

3.6.7 TRANSMISSÃO E INSOLAÇÃO EM LAJES EXTERNAS EXPOSTAS AO SOL

3.6.7.1 A parcela de transmissão de calor por efeito da insolação em lajes é calculada pela expressão:

Ganho de calor (kcal/h)	Área (m ²) x ΔT (°C) x U (Coef. global de transmissão - kcal/hm ² °C)
-------------------------	--

Área – Área da laje exposta ao sol;

ΔT – Diferença equivalente de temperatura devido à ação do sol;

Coeficiente global de transmissão – Depende do tipo de material;

3.6.8 TRANSMISSÃO DE CALOR EM ÁTICOS

3.6.8.1 O ático é o espaço entre o forro falso, ou laje, e o telhado do andar mais alto do prédio. O ganho de calor nessa região provém da transmissão de calor entre o ático e o ambiente. As temperaturas dependem dos materiais do forro e do telhado. A temperatura do ático pode ser calculada pela seguinte fórmula:



$$TA = \frac{(U1 \times 26,4) + (U1 \times 1,1 \times T_{ext}) + (U2 \times T_{sala})}{(U1 \times 1,1) + U2}$$

TA – Temperatura do ático (°C);

U1 – Coeficiente global de transmissão do telhado (kcal/hm²°C);

U2 – Coeficiente global de transmissão do forro (kcal/hm²°C);

T ext – Temperatura de projeto externa (°C);

T sala – Temperatura de projeto da sala (°C);

3.6.8.2 O ganho de calor é calculado pela expressão abaixo:

Ganho de calor (kcal/h)	Área (m ²) x (TA – Tsala) (°C) x U2 (Coef. global de transmissão forro- kcal/hm ² °C)
-------------------------	--

3.6.9 TRANSMISSÃO DE CALOR EM PAREDES E SUPERFÍCIES INTERNAS

3.6.9.1 É a parcela de calor devido à diferença de temperatura entre áreas não condicionadas (internas) e a sala a ser calculada a carga térmica.

Ganho de calor (kcal/h)	Área (m ²) x ΔT (°C) x U (Coef. global de transmissão - kcal/hm ² °C)
-------------------------	--

Área – Área da parede/ superfície;

ΔT – Diferença de temperatura da sala para o interior não condicionado;

Coeficiente global de transmissão – Depende do tipo de material;

3.6.10 FONTES INTERNAS DE CALOR

3.6.10.1 Os ambientes possuem diversas fontes internas que também contribuem para o aumento da carga térmica de projeto. A seguir, estão as fontes mais relevantes para o cálculo e que foram consideradas neste memorial:

Ganho térmico devido às pessoas: Devido ao metabolismo interno, as pessoas dissipam calor, que depende da temperatura do ambiente e da atividade física que está sendo desenvolvida. Este calor divide-se em duas parcelas: Calor sensível, que é dissipado para manter a temperatura do corpo constante; e Calor latente, o qual é dissipado para permitir a evaporação do suor.



Ganho de calor (kcal/h)	Número de pessoas x Calor dissipado unitário (kcal/h)
-------------------------	---

Ganho de calor devido à iluminação: As lâmpadas e reatores dissipam instantaneamente o calor no ambiente, calculado pela seguinte fórmula:

Ganho de calor (kcal/h)	Potência total das lâmpadas instaladas (W) x 0,86 x 1,25
-------------------------	--

0,86 – Fator de transformação de Watts para Kcal/h;

1,25 – Fator que considera a dissipação do reator;

Para o projeto em questão, considerou-se uma taxa de iluminação de 25 W/m².

Outras fontes de calor: Para o cálculo em questão, é pertinente considerar o calor dissipado por diversos equipamentos, como computadores, televisões, geladeiras, etc.

3.6.11 GANHO DE CALOR DEVIDO AO AR EXTERNO

3.6.11.1O ar externo contribui sobremaneira para o aumento da carga térmica, principalmente em locais de altas temperaturas. Desta maneira, deve-se retirar calor sensível - para reduzir a temperatura externa - e calor latente para retirar a umidade do ar externo até a sala.

3.6.11.2Primeiramente, é necessário determinar a vazão de ar externo, que será o maior valor dentre os dois possíveis:

- Taxa de m³/h por pessoa x número de pessoas;
- Número de trocas de ar do volume da sala;

3.6.11.3De acordo com a Portaria 3523 do Ministério da Saúde, que fixa em 27 m³/h por pessoa a taxa mínima a ser utilizada em qualquer aplicação, adotaremos este valor.

3.6.11.4Para o número de trocas de ar por hora na sala, adotaremos o valor de 1,5, que condiz com o pé direito dos ambientes do projeto.

3.6.11.5Feito isso, calcula-se o Calor sensível e o Calor latente para a vazão de ar externo, de acordo com:



Ganho de calor latente (kcal/h)	Vazão de ar externo (m ³ /h) x ΔG (g/kg) x 0,72
Ganho de calor sensível (kcal/h)	Vazão de ar externo (m ³ /h) x ΔT (°C) x 0,30

ΔG – Diferença de umidade absoluta externa e interna;

ΔT – Diferença entre as temperaturas externa e interna;

3.7 CARGA TÉRMICA DE PROJETO

3.7.1 Com base nos parâmetros e metodologia informados nos itens anteriores, chegou-se aos seguintes valores para a carga térmica dos ambientes:



**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
GDF/CBMDF/DEALF/DIMAT/COMAP**

REDE	PAVIMENTO	AMBIENTE	ÁREA	CARGA TÉRMICA	CAPACIDADE INSTALADA	EQUIPAMENTO
			m ²	BTU/h	BTU/h	TIPO
1	TÉRREO	SALA 01 – EQUIPAMENTO 1	64,99	74.608	36.000	CASSETE - INVERTER
2	TÉRREO	SALA 01 – EQUIPAMENTO 2	64,99	74.608	36.000	CASSETE - INVERTER
3	TÉRREO	SALA 02 – EQUIPAMENTO 1	64,99	80.286	36.000	CASSETE - INVERTER
4	TÉRREO	SALA 02 – EQUIPAMENTO 2	64,99	80.286	36.000	CASSETE - INVERTER
5	TÉRREO	SALA 03 – EQUIPAMENTO 1	71,60	64.033	31.000	CASSETE - INVERTER
6	TÉRREO	SALA 03 – EQUIPAMENTO 2	71,60	64.033	31.000	CASSETE - INVERTER
7	TÉRREO	SALA 04 – EQUIPAMENTO 1	71,60	64.035	31.000	CASSETE - INVERTER
8	TÉRREO	SALA 04 – EQUIPAMENTO 2	71,60	64.035	31.000	CASSETE - INVERTER
9	TÉRREO	CHEFE SECOR	16,98	14.001	12.000	HI-WALL - INVERTER
10	TÉRREO	SECOR	65,05	43.155	42.000	CASSETE - INVERTER
11	TÉRREO	SEDIS	35,91	24.587	24.000	HI-WALL - INVERTER
12	TÉRREO	SALA TÉCNICA	14,82	15.053	18.000	HI-WALL - INVERTER
13	TÉRREO	SETEN GEST. REC.	44,16	31.495	31.000	HI-WALL - INVERTER
14	TÉRREO	SETEN PLAN./ORIENT.	44,16	31.495	31.000	HI-WALL - INVERTER
15	TÉRREO	SALA PSICÓLOGA	15,59	12.617	12.000	HI-WALL - INVERTER
16	TÉRREO	SEAVA	43,24	38.552	36.000	PISO TETO - INVERTER
17	TÉRREO	SEÇÃO DE PATRIMÔNIO, ALMOXARIFADO E TRANSPORTE	52,53	35.813	36.000	PISO TETO - INVERTER
18	TÉRREO	ALOJAMENTO DOS INSTRUTORES CI	43,23	28.676	27.000	HI-WALL - INVERTER
19	TÉRREO	ALOJAMENTO DOS INSTRUTORES SV	43,94	28.822	27.000	HI-WALL - INVERTER
20	1º PAV.	SALA 05 - EQUIPAMENTO 1	64,99	73.075	36.000	CASSETE - INVERTER
21	1º PAV.	SALA 05 - EQUIPAMENTO 2	64,99	73.075	36.000	CASSETE - INVERTER
22	1º PAV.	SALA 06 - EQUIPAMENTO 1	64,99	79.324	36.000	CASSETE - INVERTER
23	1º PAV.	SALA 06 - EQUIPAMENTO 2	64,99	79.324	36.000	CASSETE - INVERTER
24	1º PAV.	SALA 07 - EQUIPAMENTO 1	71,60	63.795	31.000	CASSETE - INVERTER
25	1º PAV.	SALA 07 - EQUIPAMENTO 2	71,60	63.795	31.000	CASSETE - INVERTER
26	1º PAV.	SALA 08 - EQUIPAMENTO 1	71,60	63.795	31.000	CASSETE - INVERTER
27	1º PAV.	SALA 08 - EQUIPAMENTO 2	71,60	63.795	31.000	CASSETE - INVERTER
28	1º PAV.	SALA SUBCMT	35,22	23.061	22.000	HI-WALL - INVERTER
29	1º PAV.	SECRETARIA DIADM	77,78	46.651	42.000	CASSETE - INVERTER
30	1º PAV.	SALA TÉCNICA	11,59	12.833	12.000	HI-WALL - INVERTER
31	1º PAV.	SALA CMT	35,22	21.533	22.000	HI-WALL - INVERTER
32	1º PAV.	SALA DE REUNIÃO	68,69	49.371	48.000	PISO TETO - INVERTER
33	1º PAV.	SALA 13 - EQUIPAMENTO 1	64,46	62.305	31.000	CASSETE - INVERTER
34	1º PAV.	SALA 13 - EQUIPAMENTO 2	64,46	62.305	31.000	CASSETE - INVERTER
35	1º PAV.	SALA 12 - EQUIPAMENTO 1	70,82	67.254	36.000	CASSETE - INVERTER
36	1º PAV.	SALA 12 - EQUIPAMENTO 2	70,82	67.254	36.000	CASSETE - INVERTER
37	1º PAV.	SALA 11 - EQUIPAMENTO 1	70,30	70.815	36.000	CASSETE - INVERTER
38	1º PAV.	SALA 11 - EQUIPAMENTO 2	70,30	70.815	36.000	CASSETE - INVERTER
39	1º PAV.	SALA 10 - EQUIPAMENTO 1	70,82	67.268	36.000	CASSETE - INVERTER
40	1º PAV.	SALA 10 - EQUIPAMENTO 2	70,82	67.268	36.000	CASSETE - INVERTER
41	1º PAV.	SALA 09 - EQUIPAMENTO 1	86,10	70.833	36.000	CASSETE - INVERTER
42	1º PAV.	SALA 09 - EQUIPAMENTO 2	86,10	70.833	36.000	CASSETE - INVERTER
43	1º PAV.	SALA 14 - EQUIPAMENTO 1	171,32	103.403	50.000	CASSETE - INVERTER
44	1º PAV.	SALA 14 - EQUIPAMENTO 2	171,32	103.403	50.000	CASSETE - INVERTER
45	1º PAV.	DORMITÓRIO ALOJAMENTO FEMININO	19,77	15.416	18.000	HI-WALL - INVERTER
46	1º PAV.	ALOJAMENTO FEMININO	26,98	18.968	18.000	HI-WALL - INVERTER
47	1º PAV.	ALOJAMENTO MASCULINO	40,85	23.763	24.000	HI-WALL - INVERTER
48	1º PAV.	DORMITÓRIO ALOJAMENTO MASCULINO	18,34	13.522	18.000	HI-WALL - INVERTER
49	1º PAV.	ÁREA DE CONVÍVIO MASC.	58,21	33.199	31.000	HI-WALL - INVERTER
50	1º PAV.	ALOJAMENTO PRAÇA MASCULINO	37,38	28.176	27.000	HI-WALL - INVERTER
51	1º PAV.	ALOJAMENTO PRAÇA FEMININO	27,39	21.129	22.000	HI-WALL - INVERTER
52	1º PAV.	ÁREA DE CONVÍVIO FEM.	49,23	27.969	27.000	HI-WALL - INVERTER
53	1º PAV.	ACADEMIA	67,56	44.994	42.000	CASSETE - INVERTER

3.8 REDE FRIGORÍGENA

3.8.1 A rede frigorígena deverá ser instalada seguindo estritamente as recomendações do fabricante. Conforme orientação técnica da ABNT NBR 16.401-1 - Instalações de Ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações (2008), item 13.1: “As linhas frigoríficas que interligam as unidades internas e externas dos sistemas split e multi-split devem ser executadas e instaladas



em estrita obediência às instruções do fabricante, referentes ao dimensionamento das tubulações, comprimentos equivalentes, desníveis máximos, carga de refrigerante e isolamento térmica.” Como referência, temos os seguintes valores para as redes do projeto:

EQUIPAMENTO	CAPACIDADE INSTALADA (BTU/h)	REDE FRIGORÍGENA	
		Ø SUC.	Ø EXP.
CASSETE - INVERTER	31.000, 36.000 e 42.000	5/8"	3/8"
CASSETE - INVERTER	50.000	¾"	3/8"
PISO TETO - INVERTER	36.000	7/8"	3/8"
PISO TETO - INVERTER	48.000	¾"	3/8"
HIGH-WALL - INVERTER	12.000 e 18.000	½"	¼"
HIGH-WALL - INVERTER	22.000, 24.000, 27.000 e 31.000	5/8"	3/8"

3.9 REDE DE DRENAGEM

3.9.1 As redes de dreno serão executadas em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, com diâmetro mínimo conforme a tabela a seguir. Recomenda-se a execução de um sifão no trecho final da tubulação de drenagem, a fim de se formar um fecho hídrico de modo a impedir o retorno de gases indesejáveis para o ambiente.

CAPACIDADE INSTALADA (BTU/h)	EQUIPAMENTO	Ø REDE DRENAGEM (mm)
36.000 e 48.000	PISO TETO - INVERTER	19,00
31.000, 36.000, 42.000 e 50.000	CASSETE - INVERTER	25,00
12.000, 18.000, 22.000 e 24.000	HIGH-WALL - INVERTER	
27.000 e 31.000	HIGH-WALL - INVERTER	32

3.9.2 Os diâmetros da tabela acima são valores de referência e deverão ser corroborados junto aos manuais de instalação dos equipamentos adquiridos.

MAJOR QOBM/COMPL. **ISA** PAULA CORRÊA GUIMARÃES
MATRÍCULA 1667123
CAU A45948-8

2º TEN QOBM/COMPL. FELIPE **JUBÉ** DE OLIVEIRA
MATRÍCULA 3053233
CREA 20.944/D-GO