SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MJSP - POLÍCIA FEDERAL

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Condições da contratação já definidas

A solução será adjudicada em grupo único de nove itens, pelo menor preço global do grupo. A implantação será executada por empreitada por preço unitário, com medição dos quantitativos efetivamente executados e aceitos; a manutenção preventiva e corretiva do item 9 terá remuneração mensal por 60 meses contados do recebimento definitivo. Não há pagamento por parcela estimativa não executada.

Mantêm-se as vedações à participação de cooperativas e consórcios e à subcontratação total ou parcial, inclusive de parcelas acessórias, conforme as condições e a motivação já incorporadas à contratação. O caderno não autoriza essas formas de participação ou de execução.

Conforme informação do setor demandante, os preços finais cotados já incluem custos, tributos, fretes, encargos e BDI. Não haverá nova incidência dessas parcelas sobre os mesmos preços. Permanece o detalhamento da formação dos preços exigido para a proposta, sem acréscimo ao valor ofertado.

1. INSTALAÇÕES EXISTENTES

O Edifício sede da Superintendência da Polícia Federal - AC, (SR/PF/AC), localizado no endereço Rodovia BR 364 n° 3501 Portal da Amazônia., na cidade de Rio Branco, Acre, CEP 69915630.

Os projetos arquitetônicos da área a ser climatizada integram os anexos do Termo de Referência. A climatização da edificação constitui o escopo deste projeto, denominado Sistema VRF. O sistema existente será objeto de retrofit, com avaliação técnica do reaproveitamento da infraestrutura compatível e em condições de uso. A retirada e a substituição serão realizadas nos trechos cuja necessidade seja diagnosticada e autorizada pela fiscalização.

2. DADOS PRELIMINARES

2.1. Escopo:

A presente demanda trata da contratação de empresa especializada para a prestação dos serviços de engenharia para a elaboração de projeto executivo de sistema de climatização, fornecimento e instalação de sistema de climatização VRF, com renovação de ar e manutenção preventiva e corretiva associada por 60 meses, contados do recebimento definitivo do sistema, seguindo as normas vigentes no momento da publicação do certame.

- Elaboração de Projeto Executivo de Sistema de Climatização do tipo VRF, em plataforma BIM (Building Information Modeling), incluindo: cálculos de dimensionamento / memorial de cálculo, desenhos técnicos, especificações técnicas de equipamentos e redes (frigorígenas, elétricas, comunicação e similares);
- Elaboração de Projeto Executivo de Sistema de Troca de Ar, em plataforma BIM (Building Information Modeling), incluindo: cálculos de dimensionamento / memorial de cálculo, desenhos técnicos, especificações técnicas de
- equipamentos e redes;
- Elaboração de Orçamento Analítico, incluindo: planilha orçamentária sintética, planilha orçamentária analítica (com composições de custo unitário, detalhamento de BDI, curva ABC, diferenciação de mão-de-obra, materiais e equipamentos, memorial de quantitativos/cálculo de quantitativos);
- Cronograma Físico-Financeiro com o sequenciamento de etapas e serviços necessários à instalação dos equipamentos. A implantação dos itens 1 a 8 será executada em até 120 (cento e vinte) dias, contados do início efetivo dos serviços, que ocorrerá em até 20 dias da ordem de serviço. Eventuais alterações dependerão de justificativa e aprovação da Administração, na forma do contrato.

• Elaboração de Manual de Uso e Operação do sistema a ser utilizado, com as principais especificações e características da solução adotada.

3. CARGA TÉRMICA

3.1. Considerações iniciais:

Para a elaboração do Projeto Executivo do Sistema de Climatização, deve ser utilizado modelagem “hora a hora” para cálculo da carga térmica dos ambientes e da envoltória da edificação.

3.2. Limitações normativas:

Também foram levadas em consideração a legislação sanitária vigente e normas nacionais e internacionais, dentre elas:

• Resolução N. 9 de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA

• Normas da ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers

• Norma da SMACNA - “HVAC Systems Duct Design”; Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBRs, em suas versões atualizadas:

• ABNT NBR 16401-1:2024 - Instalações de ar-condicionado -Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações.

• ABNT NBR 16401-2:2024 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.

• ABNT NBR 16401-3:2024 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior.

• ABNT NBR 7541:2004 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos.

• ABNT NBR 15976:2022 - Redução das emissões de fluidos refrigerantes em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar-condicionado — Requisitos gerais e procedimentos.

• ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.

• ABNT NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos internos na estrutura.

3.3. Renovação de ar externo

Deve-se considera a renovação de ar conforma os ambientes, utilização e população.

4. SISTEMA SELECIONADO

Levando-se em consideração a instalação existente e a economicidade da Administração, o ciclo de vida do sistema de climatização, tem-se a solução projetada:

4.1. Informações Técnicas das Unidades Externas:

Descrição:	**Especificações:**
Marca:	Daikin (ou equivalente técnico)
Modelo:	VRV Inova (ou equivalente técnico)
Composição:	UNID. CONDENSADORA VRV INOVA - SO FRIO – 08 HP - 380V-3F-60HZ UNID. CONDENSADORA VRV INOVA - SO FRIO – 10 HP - 380V-3F-60HZ UNID. CONDENSADORA VRV INOVA - SO FRIO – 12 HP - 380V-3F-60HZ UNID. CONDENSADORA VRV INOVA - SO FRIO – 14 HP - 380V-3F-60HZ UNID. CONDENSADORA VRV INOVA - SO FRIO – 16 HP - 380V-3F-60HZ UNID. CONDENSADORA VRV INOVA - SO FRIO – 18 HP - 380V-3F-60HZ UNID. CONDENSADORA VRV INOVA - SO FRIO – 20 HP - 380V-3F-60HZ
Especificações Elétricas:	Trifásico, 380 Volts, 60 Hertz
Dimensões:	Unidades de 08 a 20 HP Altura: 1.657 mm Largura: 930 mm Profundidade: 765 mm

Descrição:	Especificações:
	Peso líquido: Entre 184 kg a 213 kg. Unidades de 14 a 20 HP Altura: 1.657 mm Largura: 1.240 mm Profundidade: 765 mm Peso líquido: Entre 285 kg a 317 kg.
Protocolo de Comunicação:	Bacnet e/ou Modbus

As unidades externas devem atender as seguintes especificações:

• Número máximo de módulos: 4 (quatro) unidades;

• Sistema de redundância automática de ventiladores, em caráter emergencial;

• Sistema de redundância automática de compressores, em caráter emergencial;

• Sistema de redundância automática de módulos, em caráter emergencial;

• Controle de velocidade automático do ventilador da unidade externa;

• O trocador de calor das unidades externas deve ser fabricado com tubos de cobre;

• Os tubos de cobre e as aletas do trocador de calor das unidades externas devem possuir proteção contra corrosão de fábrica;

• A potência sonora máxima permitida para as unidades externas é de 68 dB(A);

• EER (“Energy Efficiency Ratio”, ou Relação de Eficiência Energética) mínimo: 3,99 (por módulo);

• O fabricante deve apresentar o EER para temperaturas externas iguais ou acima de 30° C.

Importante: Considerando que o sistema VRF será automatizado, todas as unidades internas e externas deverão ter o mesmo protocolo de comunicação, sendo BACNET ou MODBUS, e deverá ser comprovada a comunicação entre as referidas unidades, sendo obrigatório o controle dos seguintes parâmetros:

• Situação do equipamento (ligado/desligado/alarme);

• Histórico de alarmes, apresentando, minimamente os últimos 10 alarmes;

• Controle de ligar e desligar o sistema;

• Ligar e desligar cada uma das unidades internas;

• Controle de temperatura e velocidade do ventilador de cada uma das unidades internas;

• Programação de horário de operação individualizado e setorizado para cada uma das unidades internas;

• Programação para parâmetros de temperatura mínima e máxima dos ambientes.

4.2. Informações Técnicas das Unidades Internas:

Descrição:	Modelo:	Qtd.	Potência de Refrigeração:	Especificações Elétricas:
Cassete de 1 via	Daikin FXEQ25AVE (ou equivalente Técnico)	4	2.400 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 1 via	Daikin FXEQ32AVE (ou equivalente Técnico)	9	3.100 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 1 via	Daikin FXEQ50AVE (ou equivalente Técnico)	4	4.800 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Daikin FXFQ25AVM (ou equivalente Técnico)	3	2.400 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Daikin FXFQ32AVM (ou equivalente Técnico)	11	3.100 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Daikin FXFQ50AVM (ou equivalente Técnico)	28	4.800 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.

Descrição:	Modelo:	Qtd.	Potência de Refrigeração:	Especificações Elétricas:
Cassete de 4 vias	Daikin FXFQ63AVM (ou equivalente Técnico)	98	6.100 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Daikin FXFQ80AVM (ou equivalente Técnico)	30	7.700 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.
Cassete de 4 vias	Daikin FXFQ125AVM (ou equivalente Técnico)	36	12.000 kcal/h	Monofásico, 220 V, 60 Hertz.

Complemento do quadro conforme a planilha analítica do TR

Subitem do TR	Unidade interna prevista na planilha	Quantidade
4.10	Duto slim 3D - 6.300 kcal/h	1
4.20	Cassete de 2 vias - 2.400 frigorias/hora	1
4.21	Cassete de 2 vias - 4.800 frigorias/hora	24
4.22	Cassete de 2 vias - 6.100 frigorias/hora	7

O quadro original contém 223 unidades; o complemento contém 33 unidades. O total é de 256 unidades internas, conforme a planilha do TR. As características não descritas no quadro original para as linhas complementares dependem do projeto e da validação do setor técnico, sem definição nova nesta revisão.

4.3. Informações Técnicas dos Gabinetes de Ventilação de Renovação de Ar:

O sistema de renovação de ar da edificação prevê a utilização de gabinetes de ventilação por pavimento.

4.4. Informações Técnicas dos Exaustores de Ar:

O sistema de exaustão de ar da edificação deve ser renovado.

5. MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES

O presente capítulo apresenta a descrição pormenorizada das instalações de diversas disciplinas, necessárias para a implementação e operação do Sistema de Climatização VRF, responsável pela climatização da edificação.

• A CONTRATADA executará os serviços concomitantemente com outras contratadas da SR/PF/AC. Dessa forma, para um melhor aproveitamento dos trabalhos, deve-se entregar um cronograma com as atividades que serão executadas e as áreas de atuação.

• A CONTRATADA deverá, antes de se iniciar qualquer trabalho, um plano de ação de como será executado toda a instalação. Esse documento deverá ser entregue na Fiscalização Técnica e apenas após a sua aprovação a CONTRATADA poderá começar os trabalhos. A CONTRATADA elaborará cada plano de ação por circuito refrigerado, sendo entendido circuito refrigerado toda a infraestrutura necessária para o correto funcionamento de um único sistema VRF – geralmente composto por dutos, linhas frigoríficas, alimentação elétrica, cabeamento lógico, uma condensadora e várias unidades evaporadoras.

• Nos lugares onde os dutos de ar superarem a largura de 60 cm, deverá se prever a realização de uma estrutura auxiliar com barras chatas metálicas para a fixação do forro.

• As condensadoras serão instaladas na área externo, no Térreo. A instalação elétrica de alimentação das condensadoras e suas características devem ser averiguadas nos projetos elétricos.

• A CONTRATADA deve ser credenciada do fabricante de equipamentos que pretende fornecer.

5.1. Dos materiais e acessórios

• Todos os materiais e acessórios a serem utilizados na instalação dos sistemas de climatização e de renovação de ar deverão ser entregues na obra, devidamente embalados e provisoriamente alojados em locais adequados, abrigados, e designados pela CONTRATANTE.

• As embalagens devem ser abertas na presença do fiscal que verificará a especificação técnica dos materiais; caso não atendam às especificações técnicas estabelecidas em projeto, as mesmas serão imediatamente recolhidas pela CONTRATADA, não devendo permanecer no ambiente da obra.

• A utilização destes materiais na obra só se dará após a aprovação do fiscal da obra. A FISCALIZAÇÃO designada pela SR/PF/AC poderá rejeitar, a qualquer tempo, quaisquer partes da instalação que não atendam ao projeto.

• A CONTRATADA poderá propor, desde que em tempo hábil, modificações que venham aperfeiçoar os conceitos adotados, contudo sem onerar o CONTRATANTE, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

• A fixação dos materiais e dos acessórios à rede de dutos deverá seguir as recomendações dos fabricantes e dos desenhos do projeto executivo.

• A execução da instalação, conexões dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverá ser feita por empresa autorizada pelo fabricante dos equipamentos, devidamente documentada e com capacidade técnica para realização dos serviços.

• Quaisquer menções a marcas e fabricantes nas especificações, em pranchas ou planilhas, considerar-se-ão meramente referências para o desenvolvimento do projeto. A similaridade poderá ser oferecida com a garantia expressa de que apresentará as mesmas características técnicas e operacionais especificadas para as referências adotadas, devendo ainda ser aprovada pela Fiscalização indicada pelo FISCALIZAÇÃO.

• Todos os materiais empregados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.2. Obrigações da contratada

• Visita prévia aos locais de instalação para a verificação e exame cuidadoso da adequação do projeto às condições da obra. A CONTRATADA deve considerar na verificação a montagem dos dutos, das tubulações das redes frigorígenas, de drenagem e elétrica, e instalações das demais utilidades, a fim de detectar e sanar possíveis obstruções de passagens e aberturas nas estruturas, bem como compatibilizar as instalações. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no projeto e confirmadas no local da obra. Esta obrigação refere-se à conferência anterior à execução e não torna obrigatória a vistoria presencial para participação na licitação, que observará a alternativa de declaração prevista no TR.

• Caberá ainda à CONTRATADA a verificação de todas as condições de seleção dos equipamentos e dos materiais (dimensionamento e instalações) especificados no memorial e desenhos conforme o PROJETO, sugerindo em tempo hábil para não comprometer o Cronograma Físico da obra, em proposta à parte, alternativas ou correções que julgar necessárias ao bom funcionamento da instalação e dos sistemas como um todo.

• Comunicar por escrito à FISCALIZAÇÃO quaisquer discrepâncias, interferências, omissões ou erros relevantes que tenha observado no projeto, incluindo qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor. Deverá propor, em tempo hábil, sugestões de soluções para não haver prejuízos ao desenvolvimento das obras e do funcionamento dos sistemas, sem que esse dever de comunicação afaste as hipóteses legais de alteração e recomposição contratual. Tais soluções devem anteceder a fabricação e/ou montagem.

• Comunicar por escrito à FISCALIZAÇÃO quaisquer alterações nas especificações ou nos desenhos antes do início da fabricação/aquisição/instalação, principalmente no que tange aos sistemas de dutos de ar, redes frigoríficas, redes elétricas, casas de máquinas, esquemas elétricos de força, comando e controle dos quadros elétricos, devendo indicar as dimensões e espessuras de chapa, tubulação, isolamento térmico, modelo e fabricante dos equipamentos e componentes. Tais alterações serão submetidas à análise e aprovação de engenheiro da FISCALIZAÇÃO, e somente após a liberação por parte dele, dar-se-á prosseguimento iniciar a fabricação/aquisição/execução das instalações e equipamentos ou materiais a ser empregado na obra.

• Fornecer o transporte horizontal e vertical de todos os equipamentos e materiais até o local das instalações e se responsabilizar por esse serviço. Todos os materiais a serem fornecidos

serão postos no local designado de armazenagem do CONTRATANTE. E prever no transporte todos os seguros aplicáveis, além de todos os equipamentos, dispositivos e pessoal, necessários à tarefa.

• Supervisionar os serviços a cargo de seu Engenheiro habilitado para fabricação, instalação, testes, regulagem e comissionamento de todos os equipamentos e sistemas fornecidos e instalados. Tal supervisão inclui a coordenação dos diversos serviços a serem efetuados na obra, tais como etapas de serviço, evitando-se conflitos nos períodos de execução das instalações.

• Fornecer instruções necessárias ao término dos serviços ao pessoal designado pela FISCALIZAÇÃO para operar e manter a instalação.

• A CONTRATADA deve ser credenciada do fabricante de equipamentos que pretende fornecer. para proceder com suas instalações, de modo a preservar a garantia dos equipamentos

5.3. Obras civis:

Os serviços de Serviços da Construção Civil incluem remoção, demolição, perfuração, impermeabilização, construção (divisórias, pisos, forros revestimentos e pinturas), serralheria e instalações hidrossanitárias.

5.3.1. Remoção

Será necessária a retirada do forro de gesso de placas, 600 x 600 mm, com o devido acondicionamento para armazenamento e posterior reinstalação. Caso existam placas de gesso danificadas durante o procedimento de remoção e reinstalação, a contratada deverá fornecer e instalar placas de forro na mesma especificação das existentes.

5.3.2. Demolição

Será necessária a retirada de grama, terra e eventuais instalações enterradas na área onde serão instaladas as Unidades Externas.

5.3.3. Perfuração

Toda a perfuração de elementos estruturais deve ser evitada. Caso extremamente necessária, deverá ser justificada e ter as dimensões, local e método de execução submetidos para análise da fiscalização técnica. A perfuração somente poderá ser executada após a aprovação da referida fiscalização técnica. Poderão ser necessárias perfurações em lajes de concreto, vigas de concreto armado e paredes de alvenaria para passagem de instalações, como redes frigorígenas, instalações elétricas e etc.

5.3.4. Impermeabilização

A área de construção da base para as unidades externas do sistema de climatização e de montagem do cercamento e portão deverá ser impermeabilizada, conforme planilha orçamentária. Deverão ser realizados os testes de integridade e estanqueidade conforme definido em norma.

5.3.5. Construção

A base das unidades externas, a ser construída em estrutura metálica, com proteção contra corrosão e pintados. A estrutura metálica será executada conforme projeto executivo, após a remoção do material existente, execução e teste da impermeabilização e sistema de captação de água pluviais.

5.3.6. Serralheria

O serviço de serralheria previsto é a execução do cercamento/gradil ao redor da área de instalação das unidades externas, com fornecimento do portão de correr e sistema de trancamento. Os perfis a serem utilizados devem ser tratados contra corrosão, antes da pintura de acabamento.

5.4. Instalações elétricas:

Os serviços de instalações elétricas devem seguir as seguintes normas: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

- ABNT NBR 13.057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ANBT NBR 8133;
- ABNT NBR 13.354: Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 14.565: Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ABNT NBR 16.415: Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- ABNT NBR 16.665: Cabeamento estruturado para data centers;
- ABNT NBR 17.040: Equipotencialização da infraestrutura de cabeamento para telecomunicações e cabeamento estruturado em edifícios e outras estruturas;
- ABNT NBR 9.511: Cabos elétricos – raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento;
- ABNT NBR IEC 60.068: Ensaios Climáticos;
- ABNT NBR IEC 60.529: Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos;
- ABNT NBR IEC 60.947: Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 61.439-1e2: Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC-61.439-3: Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Conjuntos de manobra e comando de potência;
- ABNT NBR-14.136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250 v em corrente alternada;
- ABNT NBR-5.410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR-5.597: Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1;
- ABNT NBR-5.598: Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6.414;
- ABNT NBR-5.624: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133;
- ABNT NBR-5419: Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

• ABNT NBR-6.148: Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura – especificação;

• ABNT NBR-6.150: Eletrodutos de PVC Rígido;

• ABNT NBR-7.286: Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – requisitos de desempenho;

• ABNT NBR-7.288: Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV – especificação;

• ABNT/NBR 16.415:2015

• ANSI/J-STD-607-A: Commercial Building Grounding (earthing) and Bonding Requeriments for Telecommunications.

• ANSI/TIA/EIA–568–B.1.1: Part 1: General Requirements - Addendum 1 – Minimum 4-Pair UTP and 4-Pair ScTP Patch Cable Bend Radius.

• ANSI/TIA/EIA–568–B.2 Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling.

• ANSI/TIA/EIA–568–B.2: Part. 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components.

• ANSI/TIA/EIA–568–B.2-2: Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Balanced Twisted- Pair Cabling Components - Addendum 2.

• ANSI/TIA/EIA-568-B.2-3: Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling - Addendum 3- Additional Considerations for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination.

• ANSI/TIA/EIA–568–B.2-4: Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 4 - Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware.

• ANSI/TIA/EIA–568–B.3: Optical Fiber Cabling Components Standard.

• ANSI/TIA/EIA–568–B.3-1: Optical Fiber Cabling Components Standard - Addendum 1 - Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 um Optical Fiber Cables.

• ANSI/TIA/EIA-606-A: Administration Standard for the Telecommunications Infraestructure;

• ANSI/TIA/EIA-854:2001 - A Full Duplex Ethernet Specification for 1000 Mbis/s (1000BASE- TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling.

• IEC 60.044-8: Transdutores de Corrente de Baixa Potência

• IEC 60.079 10: Classification of harzadous areas.

• IEC 60.079-0: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres – Part 0: General Requirements Edition 3.1;

• IEC 60.079-11: Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres Part 11: Intrinsic Safety "i" Fourth Edition.

• IEC 60.255: Relés de Proteção

• IEC 60.529: Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code) Edition 2.1; Edition 2:1989 Consolidated with Amendment 1:1999.

• IEC 60.801: Compatibilidade Eletromagnética para Medição e Controle de Processos Industriais

• IEC 60.950-1: Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements.

• IEC 61.000: Compatibilidade Eletromagnética

• IEC 61557-12 - Electrical Safety in Low Voltage Distribution Systems up to 1000 V AC and 1500 V DC - Equipment for Testing, Measuring or Monitoring of Protective Measures - Part 12: Performance Measuring and Monitoring Devices (PMD);

• IEC 62.271-103: Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV

• IEC/EN 60.664-1: Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests;

• IEC/EN 61.131-2: Programmable controllers - Equipment requirements and tests.

• IEC/EN 62.053-21: Electricity metering equipment (A.C) - Particular requirements - Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2);

• IEC/EN 62.053-31: Electricity metering equipment (A.C) - Particular requirements - Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only);

• IEC-60.309-1: Tomadas para uso industrial

• IEEE 802.11:

• IEEE 802.15.4: IEEE Standard for Low-Rate Wireless Networks.

• Normas Técnicas da Concessionária de Energia local, a distribuidora de energia elétrica competente na localidade.

• NR's – Normas Reguladoras

• TIA-568-C.1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standards: Part 1, General Requirements.

• TIA–569–B: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

• TIA–569–B: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

• TIA-569-C:2.021- Telecommunications Pathways and Spaces.

• TIA-607-B: Generic Telecommunications Bonding and Grounding.

• TIA-862: Building Automation System Cabling.

5.5. Instalações Hidrossanitárias:

As redes de águas pluviais e dreno de condensado do sistema de climatização devem seguir as seguintes normas:

• ABNT NBR 10844: Instalações Prediais de Águas Pluviais;

• ABNT NBR 11720: Conexões para Unir Tubos de Cobre por Soldagem ou Brasagem Capilar;

• ABNT NBR 13206: Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;

• ABNT NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;

• ABNT NBR 15813: Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria - Parte 1: Tubos de polipropileno copolímero random PP-R e PP-RCT – Requisitos;

• ABNT NBR 17006: Desenho técnico — Requisitos para representação dos métodos de projeção;

• ABNT NBR 5030: Tubo de Cobre sem Costura para Usos Gerais;

• ABNT NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção;

• ABNT NBR 5680: Tubo de PVC Rígido, Dimensões – Padronização;

• ABNT NBR 6493: Emprego de cores para identificação de tubulações industriais;

• ABNT NBR 6943: Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações;

• ABNT NBR 7231: Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao calor;

• ABNT NBR 7417: Tubo Extra Leve de Cobre sem Costura para Condução de Água e outros Fluídos;

• Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

• Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal;

• Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho: NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

5.6. Renovação e exaustão de ar:

Os serviços de seleção de materiais, fabricação, transporte, montagem, testes e comissionamento são descritos à seguir:

5.6.1. Considerações Gerais

• Este item tem por objetivo estabelecer as características gerais dos materiais e acessórios que serão utilizados na construção e montagem das redes de dutos de ar descritas neste projeto.

• Caberá à CONTRATADA o fornecimento e montagem de todos os elementos que compõem as redes de dutos, incluindo todos os materiais de consumo, inclusive os de uso provisório, ferramental adequado e mão-de-obra especializada composta de duteiros experientes para a boa realização dos serviços.

• A distribuição do ar renovado será realizada por meio de rede de dutos de distribuição que caminhará no entreforro do pavimento. A rede de dutos deverá estar fixada na laje com suportes adequados.

• O insuflamento do ar se dará por meio das evaporadoras. A conexão entre o duto de ar rígido e a evaporadora se dará por meio de dutos flexíveis.

5.6.2. Material, Fabricação e Transporte dos dutos de insuflamento

• Os dutos de ar deverão ser fabricados fora do ambiente da obra, em oficinas adequadas à sua construção.

• Deverão ser construídos em trechos com dimensões adequadas ao transporte e colocação no ambiente da obra. Cada trecho deverá ser devidamente limpo, com completa remoção das sujidades externas e/ou internas.

• Os dutos terão as junções executadas de flanges pré-fabricadas (TDC). Os finais desses ramais terão tampas flangeadas de fácil remoção para acesso aos mecanismos de limpeza mecânica.

• As bifurcações terão reguladores de vazão com eixo metálico de aço e anéis de vedação de polietileno e quadrante de chapa de aço galvanizado dotado de manejo com indicador de posição aberto-fechado.

• Todas as curvaturas serão providas de veias duplas, para atenuar a perda de carga.

• Os joelhos serão providos de veias simples.

• Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos.

• Bifurcações entre troncos principais, ou entre estes e seus ramais, deverão ser providas de registros e divisores de fluxo, com quadrantes de regulação correspondentes, na quantidade necessária para a boa regulagem dos sistemas, ainda que estes não estejam indicados nos desenhos.

• O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vezes a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto.

• Onde houver a interferência que impossibilite o uso deste raio mínimo será permitida a montagem de joelhos retos após verificação e aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

• Todas as curvas e joelhos deverão possuir veias direcionais. Estas deverão ser construídas do mesmo material dos dutos e não deverão ser fabricadas com espessura inferior à bitola de # 22. Deverão ser do tipo de dupla chapa.

• Depois de efetuada a limpeza interna dos trechos dos dutos e todas as pontas de dutos tiverem sido vedadas com proteção plástica para evitar a sua contaminação, os mesmos deverão ser embalados em sacos plásticos adequados e transportados cuidadosamente para o local da sua instalação.

• Os dutos de ar só serão desembalados em local apropriado e designado pela CONTRATANTE, na presença do fiscal da obra, que verificará se o mesmo foi adequadamente fabricado e transportado para o local da obra; caso não esteja de acordo com as especificações técnicas os dutos não serão aceitos devendo ser fabricados adequadamente.

5.6.3. Montagem e Fixação dos dutos de insuflamento

• Apenas a montagem que inclui encaixe, fixação e acabamento será executada no local da obra.

• Os dutos deverão ser cuidadosamente montados, conforme a técnica usual, nas bitolas

• especificadas nos desenhos e recomendadas pela ABNT, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes ou vazamentos excessivos.

• As conexões aos equipamentos serão feitas com lona plástica com reforço interno.

• Os dutos deverão ser aterrados à carcaça do equipamento com cordoalha de cobre nu, fixada com parafusos de aço e arruelas bitálicas.

• Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., com suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo entre os suportes conforme a folha de detalhes.

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

• Todos os elementos que constituem a instalação das redes de dutos deverão ter seu nivelamento verificado, bem como o seu prumo dos elementos verticais; exceção será feita mediante estabelecido no projeto.

• Cada trecho de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura mais próxima, sem conexão e sem causar interferência com os outros elementos já sustentados. A fixação será com tirantes de perfis metálicos, ou qualquer outro meio desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

• Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos citados.

• Os dutos não devem ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, estes deverão estar isolados através de vedação por um elastômero.

• Todos os elementos de suporte dos dutos de ar deverão ter dimensões adequadas às dimensões dos dutos de ar e obedecer aos critérios de espaçamento estabelecidos nas normas pertinentes.

• A fixação dos componentes e dos acessórios deverá seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes.

• Todas as dobras ou áreas sujeitas a operações mecânicas onde a galvanização tiver sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva, antes da aplicação do isolamento ou pintura.

• São denominados elementos de fixação: cantoneiras, fita metalizada, fita plástica, fivelas, cola, parafusos, rebites, buchas, etc, e demais acessórios necessários para a fixação dos dutos e dos suportes às lajes, paredes e estruturas.

• Os elementos utilizados para a fixação dos dutos deverão ser selecionados de acordo com as características do prédio, bem como dos aspectos dimensionais dos dutos.

5.6.4. Balanceamento da rede de dutos de insuflamento

• Após a conclusão das redes de dutos de ar deverá ser realizado balanceamento e regulagem das vazões de ar nas redes, dampers, registros e grelhas, garantindo uma distribuição de ar nos diversos pontos da rede e em todo o ambiente condicionado conforme determinado em projeto.

• O processo de balanceamento e regulagem dos equipamentos e sistemas de distribuição de ar deverá ser realizado por empresa especializada supervisionada diretamente pela CONTRATADA, e com o equipamento de renovação de ar, devidamente inspecionado e ajustado para operar nas condições definitivas de operação.

• Caberá à CONTRATADA deixar nas redes de dutos pontos de medição adequados à realização do balanceamento.

• Ao final do processo de balanceamento deverá ser entregue o Relatório Técnico de Balanceamento com descrição dos procedimentos adotados, dos equipamentos de medição adotados e dos resultados obtidos à fiscalização do SR/PF/AC.

• O Relatório deverá conter indicação em planta dos valores medidos nas grelhas de insuflamento, bem como dos dados de projeto, e deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO.

5.6.5. Metodologia para balanceamento:

a) A medição de vazão de ar se dará através de medida de velocidade do ar através de anemômetro. b) Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos. c) Medição de ar em cada boca. d) A partir da última boca, deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captores de forma a serem obtidas as vazões do projeto. e) Elaborar planilhas e Relatório com anotação de todos os resultados das medições efetuadas, e deverá conter os dados do projeto.

• Após a execução de todos os serviços os equipamentos deverão ser limpos para entrega, incluindo remoção de detritos, limpeza de filtros, serpentinas, dutos, etc. e a pintura dos equipamentos deverá ser verificada. Se houver necessidade de reparos na pintura, para corrigir defeitos, arranhões ou corrosão em partes metálicas, os mesmos deverão ser executados pela CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE..

5.6.6. Limpeza final e testes de estanqueidade

• Após a conclusão da rede de dutos, a mesma deverá passar por novo processo de limpeza com ventilador apropriado, removendo eventuais poeiras que se depositarão no interior dos dutos.

• Deve ser então realizado teste de estanqueidade de cada trecho montado em conformidade com a norma NBR 16401 não devendo se admitir uma perda superior a 5%. O Relatório desse Teste de Estanqueidade deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO. O Relatório conterá no mínimo descrição dos procedimentos adotados, os equipamentos de medição adotados, os detalhes construtivos, e os resultados obtidos, incluindo classe de pressão e o limite de vazamento admissível dos dutos, para apreciação do SR/PF/AC.

• Caso o teste realizado detecte uma perda superior a 5% da vazão nominal estabelecida, deverá ser realizada vistoria de forma a detectar os pontos de fuga da vazão e combatê-los da forma mais adequada.

• Não havendo solução local do problema os trechos deverão ser substituídos, ou serem refeitas as suas uniões (por flanges ou chavetas).

5.6.7. Dispositivos para acesso à Limpeza Mecânica dos Dutos

• Todos os dutos deverão ser dotados de portas de inspeção cuja característica principal será a de oferecer fácil manuseio com garantia de estanqueidade.

• Deverá ter as dimensões apropriadas para o acesso dos dispositivos de limpeza disponíveis no mercado. As portas terão rechapeamento em chapa de aço galvanizado.

• A localização das portas deverá ser definida quando da compatibilização na obra com os projetos de instalações.

5.6.8. Tomada de Ar Exterior

• Haverá uma tomada de ar externo por máquina em cada pavimento.

• As tomadas de ar exterior a serem instaladas conforme indicado nos projetos deverão ser de alumínio extrudado, anodizado na cor natural, e com tela de arame zincado.

• Deverá incluir moldura em chapa de aço esmaltado com filtro de fibra sintética, classe F5 (referência TROX) conforme classificação ABNT.

5.6.9. Ventiladores

• Os equipamentos serão instalados no conforme indicação de projeto. A CONTRATADA deverá instalar dispositivo (amortecedores, isolantes acústicos) que atenuem a vibração e o ruído provocado pelas máquinas, caso necessário.

• Todos os ventiladores poderão ser fabricados em plástico ou liga metálica (alumínio ou aço), com elementos de isolamento acústico (estrutura perfurada para direcionamento das ondas sonoras, isolamento acústico) podendo ser retirado sem a necessidade de manuseio dos dutos.

5.7. Sistema de climatização:

5.7.1. Considerações Gerais

• O sistema de ar condicionado visa absorver a dissipação térmica dos equipamentos, iluminação, insolação e pessoas e assim atender às exigências de higiene e conforto térmico das pessoas e às condições de operação dos equipamentos instalados em todo o ambiente.

• As características descritas a seguir buscam apresentar condições básicas para um perfeito fornecimento, cabendo à CONTRATADA sua avaliação, adaptação e complementação de forma a garantir a obediência às normas, às exigências de segurança e à eficiência operacional dos equipamentos e instalações.

• A CONTRATADA comunicará casos de erros ou omissões relevantes nesta especificação técnica, solicitando instruções antes de iniciar a fabricação ou montagem.

• Caberá à CONTRATADA a verificação de todas as condições de seleção dos equipamentos e dos materiais aqui descritos conforme o PROJETO EXECUTIVO.

• Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.7.2. Descrição do Sistema

• Expansão direta do gás, que possuem a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF ou VRV) e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante. O sistema VRF pode atender vários ambientes.

• Esse sistema tem como característica a tecnologia Inverter (“100% inverter”), que possibilita a operação dos compressores de forma progressiva, com o controle de capacidade feito automaticamente em função da variação da carga térmica da área beneficiada através da variação na velocidade de rotação dos compressores por inversor de frequência, responsável pelo ajuste de capacidade, alimentação elétrica dos motores e sua proteção contra sobrecarga.

• Tal sistema deverá ser fornecido com garantia de fator de potência acima de 0,90, corrigido, se for o caso, nas unidades externas ou no respectivo quadro elétrico, para não sobrecarregar a rede elétrica existente.

• Os dispositivos de controle tanto dos condensadores como dos condicionadores individuais, já são incluídos no fornecimento dos equipamentos, e permitem a sua integração a qualquer sistema de Automação Predial.

• A tecnologia agregada a esses controles confere à instalação total flexibilidade na definição da temperatura ambiente, acionamento, programação de operação, etc., além de permitir o monitoramento completo dos equipamentos.

• Nesse sistema, cada uma das unidades externas (unidades externas) suprirá diversas unidades internas (unidades internas), através de um único par de tubulações frigoríficas, compostas de linha de líquido e de vapor saturado, que serão instaladas em diferentes locais do ambiente.

• As unidades externas serão instaladas conforme Projeto Executivo ou em local diverso, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

• Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas, ocorrerá automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor, comandada pelo inversor de

frequência (controle inverter), que irá ajustar a capacidade da unidade externa à respectiva demanda.

• No dimensionamento da tubulação, deverá ser levada em conta a perda de carga, causada pela distância entre os evaporadores ao condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento.

• No preço dos equipamentos do sistema de ar condicionado estará incluso o fornecimento, instalação, teste e comissionamento dos aparelhos, controles remotos, receptores de sinal para unidades evaporadoras, instalação elétrica e respectiva automação (controles remotos individuais das evaporadoras, controladora central de grupo e controle remoto via WEB).

• A capacidade dos condensadores e evaporadores propostos deverá seguir rigorosamente os valores indicados no projeto, não devendo ser feitas alterações de capacidade sem aprovação do projetista. Igualmente, a relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador, assim como a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador não poderão ser alteradas por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o cálculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia do projetista.

• As unidades internas ligam-se às unidades externas através de redes frigoríficas constituídas por tubulações de cobre, sem costura e isoladas separadamente, e juntas de derivação do tipo “Multikit” ou “Header”, fornecidas e especificadas pelo Fabricante do equipamento; bem como através de rede de comunicação serial sem polaridade por dois fios.

• O refrigerante a ser utilizado deverá ser o R-410A ou equivalente, desde que seja ambientalmente correto, isentos de CFC, não agrida a camada de ozônio, e seja aprovado pela fiscalização do SR/PF/AC.

• As distribuições das unidades externas e internas constam nos desenhos.

• Os condicionadores de ar do tipo VRF/VRV poderão ser de fabricação DAIKIN, MIDEA CARRIER e MITISUBISHI (Conforme item 4.2 do Termo de Referência), desde que atenda todas as especificações descritas neste caderno de encargos, nas pranchas e na planilha orçamentária.

5.7.3. Unidades externas

• Cada módulo é composto por compressores, trocador de calor, ventiladores, quadro elétrico interno, quadro de comando, sensores e válvulas de controle.

• O quadro elétrico é refrigerado pelo próprio ar movimentado pelo ventilador de condensação. O circuito eletrônico é do tipo micro-processado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição nos moldes “plug & play”. A placa controladora possui sistema de visualização das condições operacionais via display alfanumérico, controlado por chaves seletoras que permitam:

• Leituras de todos os sensores de temperatura e pressão;

• Leitura do status de todas as válvulas do sistema;

• Velocidade de rotação do compressor e ventilador;

• Subresfriamentos e superaquecimentos do Condensador;

• Indicação do motivo e localização da falha no sistema (Código da falha);

• Histórico de falhas com data de ocorrência (ano /mês /dia /hora/ minuto). (Armazenados na memória);

• Status e leituras de informações de todos os evaporadores conectados;

• Leituras de corrente e tensão de alimentação dos inversores e compressores;

• Confirmação do status da carga de gás. (comparação com padrão armazenado na memória durante o teste original do equipamento).

• O sistema micro-processado de controle e proteção é constituído por:

• Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e sub- resfriamento no mínimo;

• Sensores de pressão alta e baixa, e pressostato de alta; Sensores de corrente alternada na alimentação do compressor e de corrente contínua na alimentação do inversor;

• Detecção de variação de tensão, ausência de fase ou inversão de fase; Filtro de ruído elétrico.

• O gabinete da unidade externa será de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de proteção e acabamento, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção. Deve ser adequado para resistir a intempérie e a corrosão.

• Todas as unidades externas deverão estar suspensas e apoiadas sobre base metálica e sobre amortecedores de vibração do tipo mola, para atenuar a transmissão de vibrações. Tais amortecedores devem ser projetados para suportar adequadamente o peso de cada equipamento e ter o comprimento de sua base (referência: Vibra-Stop tipo P).

• Compressor frigorífico será do tipo “scroll” (Espiral), casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante “ecológico” R-410A ou similar. São dotados de cinta de aquecimento elétrico no cárter do compressor. A variação de velocidade do inversor será feita em intervalos com resolução para cada passo no ajuste da velocidade do compressor. Os microprocessadores permitem manter o compressor em sua rotação de maior eficiência, evitando as faixas de rotação mais elevadas quando a utilização em cargas parciais permitir melhor aproveitamento da energia (faixas de rotação ótimas). O microprocessador memorizará as condições de operação em teste da unidade durante a partida inicial e ajuste da carga de gás. Estes dados serão usados para comparação no diagnóstico automático da carga de gás do equipamento, quando necessário pela equipe de manutenção. O compressor é instalado dentro de caixa metálica fechada com isolamento acústico de forma e evitar a fuga de ruído através do conjunto vazado do trocador de calor e prover proteção contra chuva e ação do tempo. O compressor deverá ser montado sobre isoladores de vibração e protegidos contra sobrecarga, sobreaquecimento, reciclagem e contra retorno de líquido.

• O Circuito Frigorífico é constituído de tubos de cobre rígidos sem costura, em bitolas adequadas de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado. Terá sub-resfriamento ativo dotado de válvula de expansão eletrônica em trocador de calor “tube in tube”, acumulador de líquido, de sucção, registros de serviço, separador de óleo na descarga do compressor, válvulas solenóides e capilares de by-pass de refrigerante/óleo e ligações para manômetros na entrada e na saída do compressor.

• A serpentina terá película anti-corrosiva “blue fin”, para proteção do alumino contra ação da poluição e atmosferas corrosivas.

• O circuito deverá ser isolado onde necessário e fornecido completo, com filtros de líquido, registros, conexões e acessórios necessários. Os isolamentos térmicos expostos a intempéries deverão ser protegidos com material resistente aos raios UV e que evitem a deterioração do isolamento térmico.

• Os ventiladores deverão ser do tipo axial em resina de polipropileno moldado com desenho aerodinâmico, alto desempenho e baixo nível de ruído, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada com controle de velocidade variando de 0% a 100%, via inversor de frequência.

• Os ventiladores terão ajuste eletrônico na placa do inversor que permite o ajuste manual da pressão disponível nos ventiladores em três níveis sem a necessidade de troca do motor, como forma de evitar redução da vazão de ar quando

utilizados acessórios para direcionamento do ar, instalação em locais parcialmente fechados ou com obstáculos a circulação do ar de condensação.

• Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.7.4. Unidades Internas

• As Unidades internas deverão apresentar controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica LEV, três sensores de temperatura (retorno de ar, entrada de refrigerante e saída do refrigerante); ventilador de baixo nível de ruído; placa de controle micro-processada com endereçamento para comunicação em rede com a unidade externa, e dispositivos de controle centralizado; válvula de expansão eletrônica para controle do sub-resfriamento/ superaquecimento e balanceamento do fluxo de refrigerante no sistema, sistema automático de fechamento da passagem de refrigerante sob falta de energia parcial no circuito de alimentação de força do evaporador;

• Devem ser compatíveis com gás refrigerante R-410A;

• Os conectores para sincronização externa, com tensão de 12VCC para acoplamento com relés de acionamento devem possibilitar as seguintes funções: Liga/desliga por pulso ou fechamento de contato (acionamento via outro equipamento, sistema de back-up, sensores de presença ou sincronização com iluminação, etc.);

• Sinal remoto de status ligado (para acionamento de equipamentos auxiliares em paralelo);

• Sinal de falha (para alarme ou bloqueio de entrada de equipamentos auxiliares que necessitem do evaporador em funcionamento);

• Retorno automático após falta de energia;

• Opção de acionamento pelo disjuntor;

• Permitir o controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno de ar) ou no controle remoto com fio.

• Permitir ativar ou desativar alarme de filtro sujo com ajuste do tempo de alarme.

• As unidades internas deverão ser fornecidas com gabinete de construção robusta, em chapa de aço devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, providos de isolamento térmico, e com pintura de acabamento, devendo apresentar entrada para duto conforme desenhos.

• Deverá contar com armação para filtros de ar e bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.

• Os filtros das unidades internas deverão ser do tipo lavável e ter função anti-mofo, bactericida e desodorante.

• O condicionador deverá ser montado em uma estrutura de elementos de aço galvanizado, tratados para atender as condições de operação.

• A fixação dos condicionadores deverá seguir a recomendação do fabricante.

• O ventilador deverá ser especial para operação silenciosa, com rotores rigorosamente balanceados estática e dinamicamente, com transmissão direta por motor elétrico de funcionamento silencioso.

• A serpentina do evaporador deverá ser construída com tubos paralelos de cobre sem costura, expandidos mecanicamente contra as aletas metálicas; sendo o número de filas em profundidade especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada a especificada.

• A unidade interna contará com válvula de expansão eletrônica linear permitindo perfeito ajuste de sua capacidade térmica.

• Cada unidade interna deverá ter bomba de dreno embutida, com capacidade de desnível para no mínimo 700 mm.

• Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.8. Sistema de automação

5.8.1. Descrição do Sistema de Automação

• O sistema de climatização por VRF/VRV deverá ser fornecido acompanhado de automação. Será previsto um sistema de supervisão e controle que fará parte do fornecimento dos equipamentos VRF.

• Consistirá de um dispositivo gerenciador inteligente, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas de forma individualizada ou em grupos, com função de programação horária que permitirá o ajuste da temperatura.

• O dispositivo terá, além de conexão para rede para comunicação com computador PC (via placa de rede padrão Ethernet interna), tela de cristal líquido e teclado para operação manual local.

• Este controlador central poderá operar como interface com qualquer sistema de supervisão predial e para conexão direta com um micro computador que exibirá nas telas os parâmetros controlados, permitindo a emissão de relatórios de operação, funcionamento e operação dos equipamentos.

• O sistema de comunicação de rede proprietária do equipamento entre os condensadores e evaporadores permitirá a conexão de interface de manutenção serial ou USB para conexão de leitor de informações ou computador portátil com software de inspeção, permitindo às equipes de manutenção móveis acesso a monitoração, operação e configuração dos equipamentos de qualquer ponto da instalação sem interferência no funcionamento dos equipamentos ou acesso aos computadores do usuário. Desta forma os técnicos de manutenção poderão se conectar diretamente ao equipamento no local do serviço de manutenção e visualizar todos os dados operacionais e sensores do sistema (condensador + evaporadores) avaliando o progresso dos serviços em tempo real.

• O sistema centralizado proverá recursos de conectividade remota compostos de operação, monitoramento e/ou manutenção, via telefone fixo, móvel ou internet, permitindo que o responsável pelo sistema, possa controlar todos os equipamentos de ar condicionado via rede privada virtual, utilizando tecnologia TCP/IP.

• O sistema de automação terá protocolo aberto que permitirá a interconexão com um sistema de automação predial, BMS, através da rede LAN (Ethernet).

• O sistema de controle central permitirá o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto instalado no ambiente condicionado:

a. Liga/Desliga.

b. Mudança de modo (Aquecimento, Resfriamento, Ventilação).

c. Reinício do contador de tempo para saturação dos filtros (Reset do sinal de filtro sujo).

d. Alteração do ajuste de temperatura.

e. Limitação de temperatura mínima e máxima disponível para ajuste pelo usuário local no controle remoto.

• O controlador central permitirá a definição de critério automático para mudança do modo de resfriamento ou seu bloqueio.

• O sistema de controle central possuirá função de programação horária diária permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho pré- estabelecido pela administração. Cada evaporador terá liberdade para ser programado individualmente conforme o horário de evento no local onde foi instalado, sendo que cada uma das seguintes funções deverão ser disponíveis para programação horária individual:

a. Dia e horário para ligar e desligar.

b. Dia e horário para mudança da temperatura (Set Point).

c. Dia e horário para liberação e bloqueio das funções (liga/desliga, Modo, Ajuste de temperatura).

d. Dia e horário para mudança de modo (resfriamento ou ventilação).

• O controlador central deverá dar acesso via software, ou função de inspeção e manutenção dos equipamentos local ou remotamente. Este recurso deverá estar livre para uso da equipe de manutenção, permitindo obtenção das seguintes informações:

a. Temperaturas de operação.

b. Pressões de operação.

c. Status das válvulas solenóides e válvulas eletrônicas de expansão dos condensadores.

d. Status de abertura e operação manual das Válvulas de expansão eletrônicas dos evaporadores.

e. Velocidade dos compressores e ventiladores.

f. Superaquecimentos e sub-resfriamentos.

g. Informações adicionais como capacidades, status e alarmes memorizados no sistema.

h. Permitir a operação manual de cada evaporador durante o processo de inspeção com recurso de controle remoto virtual e acionamento de modo de teste eliminando as limitações de ajuste de temperatura (set point).

• O Hardware do controlador central deverá possuir as seguintes características mínimas unidas às funcionalidades supracitadas:

a. Controle das unidades internas ou de ventilação pelo controlador.

b. Controle completo a distância de todas as funções do controle remoto individual.

c. Conexão direta com rede LAN disponibilizando interface de controle Web via Internet Explorer (visualização como página HTML interna). A interface deverá ser um servidor web

permitindo acesso via qualquer computador da rede sem dependência de software específico do fabricante para tal. O controle de acesso será feito por senha e nome do usuário. O controlador deverá ter três níveis de acesso: Administrador do sistema. Engenheiro de manutenção. Usuário comum.

d. Acessibilidade remota através da função Controle Web e inspeção via TCP/IP.

e. Número de IP fixo, ajustável a rede do usuário.

f. Conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado/desligado e falha), comando remoto liga /desliga, parada de emergência e ativar/desativar proibição seletiva de funções dos controles remotos.

g. Tela de cristal líquido e teclado para operação local.

h. Fonte de alimentação independente para conexão a rede de alimentação de no-break do usuário.

i. Sistema operacional interno regravável permitindo atualização periódica e inclusão de novas funções opcionais.

• Cada unidade interna será fornecida com controle remoto sem fio.

• Todos os equipamentos selecionados deverão estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.8.2. Software de Supervisão do Sistema de Ar Condicionado

• Este software deverá ser fornecido junto com o pacote de equipamentos VRF e totalmente liberado sem limites ou custos futuros adicionais de licenciamento ou desbloqueio para ampliação dos pontos controlados.

• Deverá ter capacidade de se conectar a controladores centrais ou a controladores lógicos programáveis, através da rede LAN (Rede ethernet, com protocolo TCP/IP). Não deverá existir limite de distância entre o computador onde estará o software de supervisão e o hardware do controlador central, este software deverá inclusive suportar o modo de operação à distância monitorando múltiplos prédios através do recurso WAN (Wide Área Network).

• O software de supervisão deverá ser apenas uma interface entre o usuário e os controladores centrais e CLPs instalados no sistema, a operação do sistema deverá ser mantida em caso de queda de comunicação ou desligamento do software sem prejuízos ao funcionamento normal.

• O software deverá possuir interface amigável, com telas gráficas baseadas na planta do ambiente climatizado com a indicação das unidades por ícones. As plantas deverão ser baseadas em arquivos BITMAP convertidos a partir dos desenhos DWG originais do projeto, podendo ser facilmente alteradas quando necessário.

• Deverá ainda existir a opção de visualização geral mostrando todas as unidades e equipamentos simultaneamente.

• O software deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores. Esses dados deverão ser exportados para arquivos compatíveis com Microsoft Excel.

• Características mínimas do computador a ser disponibilizado pela área técnica da CONTRATANTE:

a. Computador Intel I7 ou superior.

b. 8 Gb de memória RAM ou superior;

c. Espaço livre de HD para somente para o software de 100 Gb, prever HD de 500 Gb (Software + Sistema operacional), tipo SSD.

d. Drive gravador de CD.

e. Monitor de 24” com placa de vídeo com resolução de UHD8 ou superior.

f. Placa de rede Ethernet (10BASE-T/100BASE-TX).

g. Sistema operacional Windows 11 ou superior.

h. Mouse ótico e teclado ABNT.

i. Este computador deverá ser reservado apenas para o uso do software de ar condicionado.

5.9. Instalações e serviços em geral

5.9.1. Instalações dos equipamentos

• Os equipamentos, os dutos e acessórios serão instalados e nivelados em casa de máquinas e/ou locais adequados/designados em projeto de forma que fiquem livres de quaisquer tipos de obstrução, sejam com as tomadas de ar, com os dutos e instalações já existentes na edificação ou com quaisquer outros componentes já existentes ou que também venham a ser instalados pertencentes às demais utilidades.

• Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de toda e qualquer infra-estrutura para o perfeito funcionamento dos equipamentos, inclusive com aplicação de materiais e acessórios que permitam a operação dentro dos níveis de ruído e vibração adequados a cada tipo de instalação.

• Qualquer alteração na localização das unidades externas deverá ser aprovada pela CONTRATANTE, e deverá prezar pela menor distância da rede frigorífica dentro das especificações dos fabricantes, e da estética das fachadas do edifício.

• As unidades externas serão instaladas sobre estrutura metálica em local definido em prancha. Todas elas serão fixadas conforme projeto e terão os pés fixados com parafuso e com calço de borracha. Este procedimento atenua as vibrações.

• A instalação das unidades internas e externas não poderá comprometer as estruturas pré- existentes em esforços, impermeabilizações ou quaisquer outras características técnicas.

• A fixação da rede de dutos e das unidades internas deverá ser feita com os devidos ganchos, vergalhões roscados, perfis, parafusos, porcas, arruelas, braçadeiras, chumbadores, tirantes roscados, material de consumo, entre os outros necessários para fixação de todo o sistema e conforme recomendações do fabricante; não sendo admitidas adaptações de outra natureza.

• Deverão ser observadas as distâncias mínimas especificadas pelos fabricantes entre as unidades internas, entre as unidades externas e entre elas e as paredes, forros, tetos e lajes por questões de manutenção e de eficiência.

• Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.10. Instalações das tubulações frigoríficas e conexões

5.10.1. Considerações Gerais

• A interligação entre as unidades externas e respectivas unidades evaporadoras será feita de tubos rígidos de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga

C-122 com 99% de cobre, com características conforme especificação do Fabricante do equipamento VRF.

• As espessuras de parede previstas na planilha variam de 1/32" a 1/16", conforme a especificação de cada subitem e diâmetro, observados o dimensionamento do projeto, a pressão de trabalho e as recomendações do fabricante.

• Toda a tubulação deverá ser suportada e guiada de forma apropriada, de modo a não apresentar flexões.

• Os suportes para a tubulação tanto horizontal como vertical, obedecerão ao espaçamento mínimo de 1,2 m.

• As tubulações serão apoiadas em suportes do tipo abraçadeiras, instaladas sobre estruturas metálicas de perfis em "U", em chapa galvanizada dobrada.

• As derivações da tubulação principal e ramais secundários serão de cobre sem costura, pré- fabricadas e apropriadas para a aplicação em instalações do tipo de fluxo de refrigerante variável, com a especificação e dimensionamento em conformidade com os esquemas frigoríficos constantes dos desenhos e aprovados pelo fabricante dos equipamentos escolhido.

• As aberturas nas paredes e lajes para passagem de tubos deverão ter proteção de neoprene para evitar a transmissão de vibração.

• As linhas serão testadas somente após a instalação definitiva de todos os suportes, guias e ancoras.

• O comprimento da rede frigorífica deve ser a menor possível, devendo ser minimizado o número de curvas do circuito, atendido os limites impostos pelos fabricantes, e conforme desenhos.

• No dimensionamento da tubulação, deverá ser levada em conta a perda de carga, causada pela distância entre as unidades internas e externas, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho.

• Tal dimensionamento deve estar de acordo com a norma ABNT-NBR 7541, as normas da ASHRAE, e ser analisada e aprovada pelo fabricante do equipamento através de Laudo Técnico favorável a ser entregue à fiscalização do SR/PF/AC, citando pelo menos potência, dimensões das tubulações, comprimento equivalente, vertical e horizontal para cada equipamento e adequação às capacidades dos equipamentos.

• As unidades internas ligam-se às linhas frigoríficas através de tubulações de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo "Multikit" ou conexões tipo "tee", fornecidas e especificadas pelo Fabricante do equipamento.

• O refrigerante a ser utilizado deverá ser ambientalmente correto, sem a presença de cloro (CFC, HCFC), de modo a não agredir a camada de ozônio, e ser aprovado pela fiscalização do SR/PF/AC. Dentre eles, destacam-se R-407C, R-410A, R- 417A ou equivalente.

• Deverá haver o máximo rigor na limpeza, desidratação e vácuo, bem como nos testes de pressão do circuito antes da colocação do gás refrigerante.

• No preço das linhas frigoríficas estará incluso o fornecimento, instalação, teste e comissionamento das tubulações de cobre, gás nitrogênio para soldagem/brasagem, material para limpeza das tubulações, derivações para tubulações de cobre, suportes e miudezas como conexões soldáveis, cantoneiras, curvas em L, em T e cruzetas, reduções, chumbadores, tirantes roscados, material de consumo, etc.

• Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.10.2. Concepção das Linhas frigoríficas

• Deverão atender ao projeto, às normas ABNT, às instruções dos fabricantes e, em especial, às recomendações descritas a seguir.

• As tubulações serão conduzidas em conjunto;

• A linha de descarga do compressor será provida de sifão de modo a evitar o retorno do condensado para o mesmo após a sua parada e prevenir a acumulação de óleo dentro da tubulação de descarga.

• Deverá ser observada a correta inclinação das linhas na execução dos trechos horizontais.

• Procedimento indispensável ao funcionamento eficaz do sistema é a limpeza de toda a linha após as operações de solda, cuidando-se para que não restem entupimentos parciais ou totais internamente nos tubos e conexões. Após a realização de todas as soldas a tubulação deve ser limpa com R141b na forma líquida, sendo que as evaporadoras devem estar desconectadas do sistema.

• Os serviços serão desenvolvidos com observância, durante todo o tempo, dos aspectos de ordem e limpeza.

• Os tubos deverão ser do mesmo diâmetro nominal dos elementos conectados, estarem limpos, secos e isentos de defeitos, rebarbas, sujeiras ou óleos, e não poderão estar amassados ou ovalados.

• As conexões, igualmente, deverão estar limpas e isentas de cavidades, fendas e poros.

• Os acessórios deverão ser executados sem amassamentos ou ovalizações.

• Deverão ser tampadas com fita adesiva ou tampões as extremidades das tubulações quando tiverem que ser passadas através de furos, ou quando tiverem que ser colocadas diretamente sobre o piso ou sobre o forro.

• Em caso da instalação das tubulações não foi efetuada até o dia seguinte, as extremidades das tubulações deverão ser tampadas mediante soldadura, para evitar a contaminação com partículas e umidade.

• As conexões e juntas de derivação serão fornecidas e especificadas pelo fabricante do equipamento e deverão ser compatíveis com os elementos a serem unidos (espessura, solda, especificação da pressão), não se admitindo o uso de conexões fabricadas artesanalmente na obra.

5.10.3. Procedimentos de Soldagem/Brasagem:

a. As junções serão executadas por soldagem ou brasagem capilar, à base de prata ou fósforo-cobre. Deverá ser utilizada mão-de-obra especializada e com prática em tubulações de cobre, munida de todo o ferramental adequado e em bom estado.

b. A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte (nitrogênio pressurizado) por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação (carepas), ácidos ou outras impurezas no interior do circuito frigorífico.

c. Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

d. Aplicar solda não oxidante.

e. Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos as extremidades deverão ser seladas.

f. Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante irão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substituirá o

oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Todas as pontas da tubulação onde não está sendo feito o serviço deverão ser tampadas.

g. Não serão aceitas emendas de solda nas tubulações nem conexões desnecessárias, as quais aumentam a perda de carga no circuito.

• Para cada circuito de rede frigorífica o teste de estanqueidade deve ser feito seguindo as especificações, as pressões e os tempos de espera e monitoramento das pressões fornecidas pelos fabricantes.

• Antes da interligação das unidades que compõem o sistema deverá ser procedida a perfeita evacuação (o vácuo deve seguir às especificações dos fabricantes) das linhas, aferindo os valores em vacuômetro.

• A empresa deverá empregar total atenção quanto à limpeza, ao teste de estanqueidade e de vazamentos, ao procedimento de realização de vácuo e à carga adicional adequada seguindo as normas pertinentes da ABNT. No caso de não existir norma da ABNT recomendada para tais testes, deverão ser seguidas normas pertinentes da ASHRAE.

• Será emitido um Relatório Técnico a ser entregue à fiscalização do PF-AC citando as condições, os parâmetros e os resultados dos testes de vedação, estanqueidade e evacuação.

• Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.10.4. Fixação das tubulações

• Nos trechos horizontais as linhas serão suportadas através de apoios.

• Nos trechos verticais, principalmente quando relativamente longos, serão aplicados ancoragens tipo “luva-ponto-fixo”. Os trechos longos serão compensados com juntas de expansão (tipo fole). Neste caso, posicionam-se os apoios a partir dos parâmetros de dilatação característica dos componentes da linha e curva de pressão “versus” reação da junta de expansão. Poderão ser acrescidos apoios tipo “luva-guia”, se necessários.

• Visando proteger os cabos e as tubulações expostas de sucção e expansão, que unem as unidades externas e evaporadoras de impactos e de intempéries, estes deverão estar protegidos com chapa metálica nº18 apoiada em estruturas metálicas tipo cantoneira ou T, fixada na estrutura metálica de suporte das unidades condensadoras, de modo que não fiquem sujeitos a movimentos.

• As aberturas nas paredes, alvenarias e concretos destinadas à passagem da rede frigorígena deverão sempre prever arremates adequados, de modo a impedir a entrada de águas pluviais, além de proteções que evitem danos ao isolamento térmico.

• A tubulação não poderá tocar em paredes, forros, teto ou lajes de modo a evitar ruídos estranhos devido à vibração da tubulação.

• Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade;

• As tubulações frigoríficas já com os isolamentos devidos, que forem embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia;

5.10.5. Isolamento Térmico das Tubulações

• Toda rede de tubulações frigoríficas deverá ser isolada termicamente com tubos de borracha elastomérica esponjosa (ou a base de polietileno expandido), com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K e espessura mínima de 19 mm ou conforme recomendações do fabricante, formando um conjunto protegido externamente com fita adesiva metálica em toda a sua extensão.

• Seguem abaixo valores apenas de referência mínima para espessura adequada dos isolamentos, sendo: (a) Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade; (b) Locais úmidos = Locais úmidos, porém com temperatura moderada; (c) Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas:

• A empresa deverá considerar a coluna “Locais Úmidos”, devendo obedecer a espessura mínima de 19 mm, além das condições locais de instalação e das orientações do fornecedor do isolamento.

• Tanto a linha de líquido como a de sucção deverão ser isoladas separadamente.

• O isolante deverá suportar temperaturas máximas acima de 100°C, ser do tipo antichamas, específica para locais úmidos, e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 1°C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, conforme o nível de umidade e temperatura dos ambientes, devendo ser consultado o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

• Não poderá haver nenhum trecho de tubulação de cobre ou de conexões ou derivações sem o devido isolamento térmico. Os “multikits” ou conexões que forem utilizados devem ser isolados.

Diametro dos Tubos		**Locais Normais**		**Locais Úmidos**		**Locais Críticos**	
POL.	Milimetros	Líquido	Gás	Líquido	Gás	Líquido	Gás
1/4"	6,35	13mm		13mm		13mm	
3/8"	9,52	13mm	18mm	14mm	19mm	14mm	25mm
1/2"	12,7	13mm	19mm	14mm	20mm	14mm	25mm
5/8"	15,88	13mm	20mm	15mm	22mm	14mm	25mm
3/4"	19,05	14mm	22mm	16mm	23mm	16mm	25mm
7/8"	22,2	23mm		25mm		32mm	
1"	25,4	24mm		25mm		34mm	
1.1/8"	28,58	23mm		26mm		35mm	
1.1/4"	31,75	25mm		26mm		35mm	
1.3/8"	34,93	25mm		27mm		36mm	
1.1/2"	38,1	26mm		27mm		38mm	
1.5/8"	41,28	27mm		28mm		38mm	
1.3/4"	44,45	27mm		29mm		38mm	

• Os tubos isolantes deverão ser vestidos na tubulação de cobre evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada indicada pelo fabricante (Exemplo: Armaflex 520) e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas deverá ser aplicada cinta de acabamento autoadesiva isolada de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante que possam com o tempo

permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emedas, recomenda-se uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex.

• Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação.

• Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante.

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

• Não poderá haver rachaduras nas dobras dos isolantes e nem falhas nas emendas. Nas partes expostas às intempéries deverão ser utilizados isolantes resistentes à tensão mecânica, revestidos com proteção de material comprovadamente resistente à radiação ultravioleta (UV), e que evite a deterioração do material pelo menos durante o período de garantia (Exemplo: Arma-check D).

• No preço dos tubos isolantes a base de polietileno expandido está incluso fita de proteção, bem como quaisquer outros materiais e componentes para proteção, corte, instalação e fixação.

• Toda a instalação deverá estar em acordo com a portaria nº 372/2010 do INMETRO.

5.11. Instalações da carga de gás refrigerante

• Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante.

• O instalador deverá prever em sua proposta o serviço de adição da carga de gás necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

• Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa do gás (R410A ou equivalente) a tubulação e libere o refrigerante até que o peso calculado tenha sido inserido, ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante no interior do condensador irá fluir para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

• Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoque a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

• Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado, ou sub-resfriamento insuficiente ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

• A carga deverá ser realizada no estado liquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

• O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

• O instalador contratado deverá possuir ferramentas exclusivas para trabalho com gás do tipo R410A, e não deverá utilizar equipamentos que tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral sob risco de contaminação do sistema com cloro e óleo mineral, os quais provocam reações químicas de degradação do óleo lubrificante sintético POE utilizado nestes sistemas e ocorrência de formação de pastas ácidas que podem obstruir ou corroer, o sistema levando ao travamento ou queima do compressor.

• Para fazer as flanges o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

5.12. Instalações das tubulações da rede de dreno

• Caberá à CONTRATADA o fornecimento, a instalação e o teste de todos os materiais relacionados à rede de dreno, sem exceção, necessários para o correto funcionamento do sistema de ar condicionado, incluindo canos, curvas, cruzetas, joelhos, conexões, suportes, tês e tês de redução, bombas de dreno, eliminação de interferências, e demais acessórios ou serviços necessários.

• O sistema de dreno composto por tubulações e conexões terá os elementos de PVC rígido marrom soldável (linha água fria) da marca Tigre, Fortilit ou similar com os diâmetros, comprimentos e quantitativos especificados em desenhos e na planilha orçamentária; e desde que suas dimensões estejam de acordo com as normas vigentes e também em conformidade com as recomendações dos fabricantes.

• Toda a rede de dreno (água condensada das unidades internas) deverá ser isolada com espuma elastomérica (ou a base de polietileno expandido) para evitar a condensação e o gotejamento no forro. O isolamento deverá ter espessura mínima de 9 mm.

• Todas as unidades internasserão providas de bomba de dreno para retirada da água condensada.

• Nas saídas das evaporadoras haverá uma elevação a ser vencida pela bomba de dreno para garantir o caimento especificado.

• Para garantir que a água de condensado escoará corretamente, a tubulação de dreno deverá ter um declive de pelo menos 1% na direção do deságue, sem obstruções nem subidas. A tubulação não deverá em hipótese nenhuma subir novamente no caminho para o ponto de deságue ou formar barrigas.

• O sistema de dreno deverá ser feito individualmente para cada máquina e conduzido ao exterior do ambiente conforme projeto. O ponto de deságue será numa descida de águas pluviais, conforme indicado em pranchas.

• Nos preços das tubulações e demais componentes do sistema de dreno estão inclusos parafusos, colas, tirantes, buchas, isolamento, bem como quaisquer outros componentes para corte, instalação e fixação.

5.13. Nível de ruído

• Os níveis de ruído nos ambientes obedecerão aos limites estabelecidos nas normas.

• Para limitar os níveis de ruído, recomenda-se a consultoria de empresa especializada, além do que os seguintes recursos deverão ser implementados:

a. Apoios anti vibratórios para os equipamentos.

b. Teto, paredes e forro revestidos com isolantes acústicos.

c. Baixa rotação nos equipamentos sempre que possível, através de polias e correia.

d. Balanceamento adequado dos sistemas.

e. Isolamento acústico dos gabinetes dos condicionadores.

f. Isolamento acústico interno com bidim de #1/4” nos trechos iniciais dos dutos.

5.14. Pintura

• Todos os equipamentos, bem como todas as tubulações à vista e dutos montados aparentes, rechapeados ou não isolados, inclusive braçadeiras e ferragens de suporte, serão adequadamente acabados e pintados.

• Todas as superfícies metálicas, ferragens, suportes, etc, serão pintadas depois de devidamente metalizadas.

• Os equipamentos e materiais que forem entregues com pintura de fábrica deverão ser revisados antes de sua utilização, devendo sofrer retoques com sua especificação original, nos pontos onde a pintura original tenha sido danificada.

• As cores, salvo indicação em contrário da arquitetura, deverão ser adotadas as recomendadas pelas normas correntes.

5.15. Fabricantes de referência

• Unidade Externa VRF/VRV: Daikin, Midea Carrier e Mitsubishi.

• Tubos: Eluma.

• Isolamento Térmico: Armaflex.

• Dutos pré-fabricados: Refrin, Powermatic.

• Amortecedores de vibração: Vibra-Stop.

• Bocas de ar e dampers: Trox, Tropical, Comparco.

• Portas de inspeção para limpeza de dutos: Refrin, Powermatic.

• Isolamento térmico: Armaflex, Isoline e Vidoflex.

5.16. Garantias

• A CONTRATADA dará garantia total dos sistemas fornecidos e instalados contra defeitos de fabricação e/ou instalação por um período de 02 (dois) anos a partir da data de recebimento definitivo, emitindo o CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS assinado pelos responsáveis técnicos da obra e pelo representante legal da CONTRATADA.

• Os termos da garantia incluirão, dentre outros componentes dos sistemas executados, unidades internase condensadoras com seus respectivos itens internos (compressores, ventiladores, válvulas etc), quadros de comando e respectivos itens internos (disjuntores, contatoras, automação etc), todas as redes frigoríficas, elétricas, de comando e de dreno com seus respectivos itens e acessórios.

• Durante o período de garantia a CONTRATADA prestará manutenção corretiva, e reparará ou substituirá, às suas expensas, todas as peças, componentes, equipamentos e materiais que se façam necessários.

• A CONTRATADA deverá reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados.

• A CONTRATADA deverá entregar juntamente com o CERTIFICADO DE GARANTIA DOS SERVIÇOS, os Certificados de Garantia emitidos pelos fabricantes dos equipamentos que compõem a instalação, os Manuais de Operação e de Manutenção, e os Catálogos dos Equipamentos fornecidos, bem como instruir o SR/PF/AC sobre a operação dos sistemas e fornecer uma Relação de Equipamentos e/ou Peças sobressalentes na quantidade mínima para que os serviços de manutenção sejam efetuados de modo a não prejudicar a operação/funcionamento da instalação.

• O armazenamento de equipamento antes de sua instalação não reduz nem antecipa o prazo mínimo de garantia do sistema, de 24 meses contados do recebimento definitivo, conforme os itens 5.16 e 6.1 deste Caderno e o TR. Os efeitos de atrasos e das condições de armazenamento serão avaliados conforme sua causa e as responsabilidades contratuais.

5.17. Projetos "AS BUILT"

• A CONTRATADA deverá fornecer ao final da obra todos os desenhos "as built" de instalação de acordo com o que for efetivamente executado, contendo todas as modificações que tenham sido necessárias durante a obra, e impressos nos mesmos padrões do projeto executivo.

5.18. Pré-operação dos sistemas

• Antes da pré-operação a CONTRATADA deverá deixar a instalação limpa e em condições adequadas de operação.

• A CONTRATADA deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

• A CONTRATADA deverá efetuar, na presença da CONTRATANTE, a pré-operação dos sistemas que se propõe a fornecer com o propósito de se avaliar o desempenho e a funcionalidade dos mesmos, além de capacitar servidor designado pela FISCALIZAÇÃO a gerir, operar e manutenir todos os sistemas instalados.

• Deverão ser realizados/corrigidos nesta ocasião todos os ajustes, testes e balanceamento dos sistemas, bem como simulação das condições de falha e operação dos sistemas de emergência.

• Depois de encerrada a pré-operação, a CONTRATADA deverá corrigir todos os defeitos que foram detectados durante a mesma.

• Tanto a pré-operação quanto a correção dos defeitos detectados durante tal procedimento devem preceder a solicitação formal da CONTRATADA para que a FISCALIZAÇÃO realize o Recebimento Provisório das instalações.

5.19. Normas regulamentadoras

• A CONTRATADA, quando do fornecimento, instalação e teste do sistema de ar condicionado e de renovação de ar, objetos deste projeto, deverá obedecer a todas as normas técnicas da ABNT ou, na falta dessas ou em complementação a essas, deverá obedecer às normas técnicas americanas ou europeias conhecidas.

• A CONTRATADA deverá providenciar a aprovação do funcionamento das instalações de ar condicionado e de renovação de ar junto aos órgãos governamentais, nas esferas competentes na localidade da contratação, obtendo os certificados necessários que habilitem o funcionamento legal das instalações, caso seja necessário ou solicitado pela FISCALIZAÇÃO ou por quaisquer outros órgãos governamentais.

• Todos os equipamentos e materiais aplicados nas instalações deverão estar de acordo com as normas e regulamentos de proteção contra incêndio.

• Todas as licenças e despesas com materiais, equipamentos, desenhos, serviços, mão-de obra, providências ou quaisquer outras que sejam necessárias para atender as exigências acima ou para adequar as instalações aos códigos, legislações e regulamentos vigentes no local correrão por conta da CONTRATADA, e deverão estar incluídas na proposta da CONTRATADA, não se admitindo custos extras para o SR/PF/AC.

• Dentre as normas relacionadas ao assunto e vigentes à época do fornecimento e da execução dos serviços, destacam-se:

a. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR16401-1 - Instalações de ar- condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;

b. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR16401-2 - Instalações de ar- condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;

c. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR16401-3 - Instalações de ar- condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior;

d. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR 5410 – Instalações Elétricas de baixa tensão - Procedimento;

e. ABNT - Associação Brasileira de Norma Técnicas - NBR 7541 - ABNT - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado;

f. Portaria n° 417 de 19 de maio de 1998 - MS/SVS - Regulamento Técnico Sanitário sobre Qualidade do Ar Interno.

g. Portaria 3523 de 28/08/98 do Ministério da Saúde: Garantia de Qualidade do Ar em Ambientes Climatizados.

h. Resolução RE nº 9 de 16/01/2003 da ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Orientação Técnica sobre padrões referenciais de qualidade de ar interior em ambientes climatizados artificialmente.

i. Resolução RE 176 de 24/10/2000 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária;

j. ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers - Handbooks: Fundamentals, Systems, HVAC Applications - Fonte de dados de referência para sistemas de ar condicionado, ventilação, aquecimento e refrigeração;

k. SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association HVAC Systems Testing, Adjusting and Balancing - Dimensionamento, construção e testes de estanqueidade de redes de dutos de ar;

l. AMCA - Air Moving & Conditioning Association.

m. NR 17 Ergonomia, do Ministério do Trabalho e Emprego;

n. ASTM – B88 - Seamless Copper Water Tube;

o. Portaria nº 372/2010 do INMETRO.

6. OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Levando-se em consideração critérios como a criticidade do sistema de climatização projetado, a economicidade da Administração, o ciclo de vida do sistema de climatização e da edificação, a qualidade do ar interior e os critérios de eficiência energética e sustentabilidade é de mandatório que a empresa instaladora e o fabricante dos equipamentos que compõe o sistema forneçam garantia, assistência técnica e treinamentos na entrega da obra e no período contratual. Os itens são detalhados a seguir:

6.1. Garantia:

O prazo de garantia mínimo para o sistema de climatização e todos os seus componentes e acessórios será de, no mínimo, 24 meses, contra defeitos de fabricação e/ou instalação. O prazo será iniciado após o termo de recebimento definitivo da obra.

6.2. Suporte Técnico:

A empresa contratada fornecerá suporte técnico remoto e presencial, especializado, tendo como objetivo atender eventuais problemas e /ou dúvidas pertinentes a operação e manutenção do sistema de climatização do presente contrato.

6.3. Capacitação da Equipe de Operação:

A empresa contratada é responsável pelo treinamento das equipes de operação da CONTRATANTE.

6.4. Treinamento:

O treinamento de operação deverá ser presencial, com uma carga horária mínima de 40 horas-aula, e será ministrado para todos os operadores, técnicos e corpo técnico selecionados pela CONTRATANTE. O treinamento deverá contemplar a visão geral do sistema, a operação do sistema, manutenção preventiva e manutenção corretiva básica.

6.5. Manual de Operação:

O manual de operações deve ser escrito em português e fornecido impresso e no formato PDF, para todos os selecionados conforme descrito no item anterior. O manual de operação deverá ser ilustrado com imagens dos equipamentos fornecidos, conter os diagramas das instalações executadas e as imagens com as posições dos equipamentos e quadros elétricos e de automação. O manual de Operação também deverá apresentar a visão geral do sistema, a operação do sistema, manutenção preventiva e manutenção corretiva básica.

7. MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DO SISTEMA

7.1. Referencial técnico adotado

Os serviços a serem executados e os materiais empregados na execução, além de todas normas, manuais e resoluções, deverão obedecer ao seguinte:

7.1.1. Portaria n.º 3523/gm de 28 de agosto de 1998, do ministério da saúde, inclusive quanto ao Plano de Manutenção Operação e Controle – PMOC, visando à preservação da qualidade do ar dos ambientes interiores e nos níveis definidos pelo ministério da saúde;

7.1.2. Lei 13.589 de 04/01/2018, que dispõe sobre a manutenção de instalações e Equipamentos de sistemas de climatização de ambientes;

7.1.3. Publicações da ashrae (american society of heating, refrigerating and air Conditioning engineers), hvac systems duct design – smacna (sheet metal and air Conditioning contractor's national association);

7.1.4. Normas regulamentadoras do ministério do trabalho, em especial as seguintes:

• NR-6: equipamentos de proteção individual – epi;

• NR-10: segurança em instalações e serviços em eletricidade;

• NR-18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;

• NR-23: proteção contra incêndios.

7.1.5. Norma abnt nbr 14679, que trata de sistemas de condicionamento de ar e ventilação – execução de higienização;

7.1.6. Norma abnt nbr 13971 de 1997 que trata de sistemas de refrigeração, Condicionamento de ar e ventilação – manutenção programada;

7.2. Visitas técnicas

Consistem nas atividades de gestão da manutenção, a serem realizadas por Engenheiro Mecânico ou profissional com habilitação equivalente. O profissional que realizar esta atividade será o responsável pela supervisão das atividades, pela elaboração de relatórios e pelo auxílio técnico. Deverá realizar pelo menos uma visita mensal, durante o horário do expediente, ou sempre que for solicitada pelo gestor do contrato.

7.3. Manutenção preventiva

Tem por objetivo evitar a ocorrência de defeitos em todos os componentes dos equipamentos, conservando-os dentro dos padrões de operacionalidade e segurança. Tem ainda a finalidade de operacionalizar o sistema de forma a se alcançar a melhor eficiência e menor consumo de energia. Consistem em duas atividades principais:

• Inspeção: verificação de determinados pontos das instalações seguindo programa de manutenção, recomendada pelo fabricante dos equipamentos e rotinas de manutenção;

• Revisão: verificações (parciais ou totais) programadas das instalações para fins de reparos, limpeza ou reposição de componentes, recomendadas pelo fabricante dos equipamentos e rotinas de manutenção.

A empresa CONTRATADA fornecerá o plano de manutenção preventiva, incluindo cronograma com as rotinas e sua periodicidade, detalhamento das rotinas, certificado de qualificação profissional dos técnicos executantes e credenciamento válido junto aos fabricantes dos equipamentos que compõe o sistema de climatização da edificação.

7.4. Manutenção corretiva

Tem por objetivo o restabelecimento ou readequação dos componentes dos equipamentos dos sistemas de climatização às condições ideais de funcionamento, eliminando defeitos mediante a execução de regulagens, ajustes mecânicos e eletrônicos, restabelecimento da carga nominal de refrigerante bem como substituição de peças, componentes e/ou acessórios que se apresentem danificados, gastos ou defeituosos, entre outros procedimentos que se façam necessários. Cada procedimento corretivo deve ser embasado por meio de laudo técnico específico, assinado pelo profissional responsável da contratada, justificando os serviços, materiais e peças necessárias. Tal laudo deve ser autorizado pelo gestor do contrato, o que não exime a contratada de responsabilização pela realização de conserto desnecessário. A manutenção corretiva também inclui o atendimento a chamados de emergência, com a finalidade vistoriar, diagnosticar e solucionar falhas ocorridas no equipamento em manutenção, a qualquer tempo.

7.5. Obrigações da contratada

7.5.1. Prestar serviços de forma a assegurar que os sistema e equipamentos mantenham regular, eficiente, seguro e econômico funcionamento;

7.5.2. Quando do início da prestação dos serviços, realizar vistoria e elaborar relatório de diagnóstico do estado atual do sistema de climatização, contemplando quantidades de máquinas, especificações de componentes, peças e subsistemas, elencando os serviços iniciais de manutenção preventiva e corretiva a serem realizados de forma imediata;

7.5.3. Em até 30 dias após o início da fase de manutenção, implantar e manter disponível na edificação um Plano de Manutenção, Operação e Controle - PMOC, adotado para o sistema de climatização;

7.5.4. Cumprir as rotinas de manutenção apresentadas neste documento, os normativos e legislação indicados pelo referencial teórico adotado neste termo de referência e demais normativos aplicáveis;

7.5.5. Priorizar a imediata correção das deficiências, falhas ou irregularidades constatadas pela fiscalização na execução dos serviços;

7.5.6. Responsabilizar-se pelo ônus da mão de obra referente à execução de serviços de reparos, de correções, de remoções e de substituições dos insumos, peças de reposição, componentes e/ou acessórios nos equipamentos, instalações e redes frigorígenas, bem como a movimentação de unidades evaporadoras e condensadoras;

7.5.7. Executar os serviços em horários que não interfiram com o bom andamento da rotina de funcionamento da administração;

7.5.8. Assumir inteira responsabilidade pela conservação e limpeza dos locais de circulação e de execução dos serviços. O desenvolvimento de trabalhos que envolvam transporte e montagem de equipamentos deverá ser rigorosamente planejado, protegendo-se

especialmente os materiais de acabamento existentes na edificação (pisos, paredes e forros);

7.5.9. Após quaisquer trabalhos de limpeza, recolocar, rigorosamente em seus devidos lugares, todos os equipamentos e/ou materiais removidos;

7.5.10. A CONTRATADA obriga-se a corrigir, se por culpa direta e comprovada da mesma ou de seus prepostos os serviços por ela executados que apresentarem omissões ou defeitos de execução constatados pela FISCALIZAÇÃO;

7.5.11. Responsabilizar-se perante a CONTRATANTE ou terceiros, civil ou criminalmente, por quaisquer danos físicos ou materiais, que causar por ação ou omissão de seus empregados ou prepostos. Por danos causados por máquinas, equipamentos ou pessoal sob sua responsabilidade ou prestadores de serviços, a edificações existentes, instalações, pavimentos, passeios, ou jardins pertencentes ao CONTRATANTE ou a terceiros. Constatado o dano, deverá o mesmo ser prontamente reparado pela CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE, de modo a restaurar a sua forma e condições originais;

7.5.12. Prestar à CONTRATANTE todos os esclarecimentos solicitados referentes à prestação dos serviços contratados;

7.5.13. Recrutar em seu nome e sob sua inteira responsabilidade, os empregados necessários à perfeita execução dos serviços, cabendo-lhe efetuar os pagamentos, inclusive dos encargos previstos na legislação trabalhista, previdenciária, fiscal e quaisquer outros, como decorrência da sua condição de empregador;

7.5.14. Apresentar no início do contrato e sempre que houver alteração, a relação nominal com os dados pessoais (nome completo, filiação, data de nascimento, RG, CPF e foto 3x4) dos profissionais que prestarão os serviços de manutenção nas instalações do CONTRATANTE, no prazo máximo de 5(cinco) dias úteis contados da data da assinatura do contrato.

7.5.15. Substituir de imediato, o empregado cujo comportamento evidenciar-se inconveniente à boa execução dos serviços;

7.5.16. Fornecer à equipe de trabalho os equipamentos e o ferramental, com seus acessórios, necessários à execução dos serviços, assumindo a responsabilidade pelo transporte, guarda, carga e descarga dos mesmos;

7.5.17. Responsabilizar-se pelo transporte dos insumos e/ou peças de reposição, até o local de aplicação;

7.5.18. A equipe de trabalho da CONTRATADA, estando em serviço nas instalações do CONTRATANTE, deverá se apresentar sempre uniformizada, portando crachá de identificação e fazendo uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individuais- EPI;

7.5.19. Comunicar imediatamente ao gestor do contrato toda e qualquer irregularidade ou dificuldade que impossibilite a execução dos serviços contratados;

7.5.20. Nenhuma das dependências poderão ser desenergizadas em dia útil ou durante expediente do edifício, exceto sob autorização por escrito por parte da FISCALIZAÇÃO, devendo os serviços ser realizados integralmente sem prejuízo dos trabalhosnormais para os setores instalados na SR/PF/AC;

7.5.21. Acatar as determinações do gestor do contrato que poderá sustar, total ou parcialmente, a realização de serviços mal executados ou sempre que considerar a medida necessária;

7.5.22. Manter-se credenciado junto ao fabricante dos equipamentos adquiridos pela SR/PF/AC;

7.5.23. A CONTRATADA deverá apresentar em até 10 dias após da emissão da ordem de serviço pela CONTRATANTE, a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) no CREA da região onde realizará os serviços objeto desta licitação;

7.5.24. A CONTRATANTE se reserva o direito de contratar com outras empresas, simultaneamente e no mesmo local, a execução de obras/serviços distintos do objeto do presente Contrato, não podendo a CONTRATADA opor-se à execução de tais obras/serviços, desde que serviço contratado não venha a sofrer prejuízo de qualquer espécie;

7.5.25. Fornecer os itens de reposição, insumos, ferramentas e peças, conforme a necessidade verificada nas rotinas de manutenção.

7.6. Jornada de trabalho

7.6.1. Os serviços deverão ser executados de segunda a sexta-feira, preferencialmente no horário das 08:00 às 18:00 hs;

7.6.2. Os serviços de manutenção corretiva e preventiva que interfiram diretamente no andamento dos trabalhos da SR/PF/AC deverão ser programados antecipadamente e realizados nos horários e dias acordados com a FISCALIZAÇÃO;

7.6.3. A Contratada deverá disponibilizar sistema de plantão para chamados de emergência fora do horário normal da jornada de trabalho, em dias úteis e fins de semana/feriados, com prazo máximo de atendimento em até 4 (quatro) horas.

7.7. Rotinas de manutenção

7.7.1. As rotinas de manutenção, apresentadas adiante, são as referências mínimas para execução dos serviços de manutenção preventiva do sistema objeto deste contrato, devendo a CONTRATADA providenciar todas as demais ações que forem necessárias para manter o efetivo funcionamento dos sistemas ou para aperfeiçoar os processos;

7.7.2. A CONTRATADA, em até 30 dias após o início da fase de manutenção, deve implantar e manter disponível um Plano de Manutenção, Operação e Controle - PMOC, adotado para o sistema de climatização. Este Plano deve conter a identificação do estabelecimento que possui ambientes climatizados, a descrição das atividades a serem desenvolvidas, a periodicidade das mesmas, as recomendações a serem adotadas em situações de falha do equipamento e de emergência, para garantia de segurança do sistema de climatização e outros de interesse;

7.7.3. Caso o responsável técnico da CONTRATADA julgar necessárias alterações ou complementações nas rotinas de manutenção, para o funcionamento seguro e eficiente dos equipamentos e sistemas, deverá submeter o assunto ao gestor do contrato para aprovação, sem que tais modificações acarretem em custo adicional;

7.7.4. A CONTRATADA será responsável por executar e finalizar os serviços, iniciados durante o expediente normal, em finais de semana ou em horário noturno, nos casos em que as pendências prejudiquem atividades essenciais da CONTRATANTE;

7.7.5. Todos os sistemas de climatização devem estar em condições adequadas de limpeza, manutenção, operação e controle, observadas as determinações, abaixo relacionadas, visando a prevenção de riscos à saúde dos ocupantes:

• Manter limpos os componentes do sistema de climatização, tais como: bandejas, serpentinas, umidificadores, ventiladores e dutos, de forma a evitar a difusão ou

multiplicação de agentes nocivos à saúde humana e manter a boa qualidade do ar interno;

• Utilizar, na limpeza dos componentes do sistema de climatização, produtos biodegradáveis devidamente registrados no Ministério da Saúde para esse fim;

• Verificar periodicamente as condições física dos filtros e mantê-los em condições de operação. Promover a sua substituição quando necessária;

• Descartar as sujidades sólidas, retiradas do sistema de climatização após a limpeza, acondicionadas em sacos de material resistente e porosidade adequada, para evitar o espalhamento de partículas inaláveis.

7.7.6. Isto posto, são exemplos de atividades desenvolvidas durante as manutenções mensal, trimestral, semestral e anual;

MANUTENÇÃO MENSAL	
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
1	Inspecionar e corrigir tubulações, conexões, soldas, calços, flanges, acessórios e compressores
2	Limpar e desobstruir drenos
3	Limpar o gabinete, externa e internamente, inclusive equipamentos e acessórios
4	Limpar os filtros de ar, substituindo-os quando necessário
5	Observar o estado geral da unidade condensadora
6	Verificar e anotar a tensão e corrente das evaporadoras
7	Verificar e anotar as pressões de evaporação e condensação
8	Verificar e corrigir a atuação das chaves, válvulas, solenóides, pressostatos e controles
9	Verificar e corrigir a atuação dos fusíveis, contactoras, termostatos, relés e sinalização
10	Verificar e corrigir a existência de vibrações irregulares nas condensadoras e nas evaporadoras
11	Verificar e corrigir as pressões de sucção e de descarga, nível, borbulhamento e estado do óleo

MANUTENÇÃO MENSAL	
12	Verificar e corrigir encaixe dos painéis e portas do gabinete
13	Verificar e corrigir ruídos e vibrações anormais no gabinete, equipamentos e acessórios
14	Verificar e corrigir vazamento de gás refrigerante em todo o circuito

MANUTENÇÃO TRIMESTRAL	
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
1	Rotina Mensal
2	Verificação do estado e limpeza do gabinete
3	Verificação da fixação dos painéis do gabinete
4	Verificação do isolamento termo acústico do gabinete
5	Verificação de vazamento de água da bandeja de dreno do gabinete

MANUTENÇÃO SEMESTRAL	
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
1	Rotina trimestral
2	Inspecionar e corrigir o filtro secador e a válvula de expansão
3	Verificar e corrigir a existência de algum ruído anormal no motor e ventilador
4	Verificar e corrigir a fixação do motor a base, dos rotores aos eixos e seus alinhamentos
5	Verificar e corrigir a fixação do ventilador ao gabinete, seus rolamentos e funcionamento
6	Verificar e corrigir o contato na fiação de comando, terminais, conexões e aterramento
7	Verificar e corrigir os controles de pressão de baixa evaporação e de alta condensação
8	Verificação da água condensada está fluindo normalmente na bomba de dreno
9	Verificação da atuação da bóia de dreno
10	Verificação de todos os comandos e estado de conservação do controle remoto
11	Verificação com megômetro do isolamento elétrico
12	Verificação com megômetro do isolamento elétrico do motor ventilador
13	Verificação de obstrução da serpentina
14	Verificação de vazamento do refrigerante das conexões

MANUTENÇÃO ANUAL	
ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
1	Rotina semestral
2	Efetuar medição de temperatura de descarga no condensado
3	Efetuar medição de temperatura de insuflamento no evaporador

MANUTENÇÃO ANUAL	
4	Efetuar medição da vazão de ar de descarga no condensador
5	Efetuar medição da vazão de ar de insuflamento no evaporado
6	Efetuar medição da vazão de ar de retorno no evaporador
7	Verificar a lubrificação dos pontos necessários
8	Verificar e corrigir as proteções contra sobrecarga, as de níveis de tensão e a de falta de fase
9	Verificar e corrigir o estado da tubulação frigorígena, o isolamento térmico e sua proteção
10	Verificar e eliminar pontos de ferrugem no gabinete/equipamento
11	Verificar e eliminar pontos de ferrugem e vazamentos no evaporador e no condensador
12	Verificar e eliminar pontos de ferrugem e vazamentos no ciclo frigorígeno

7.7.7. Todo equipamento, componente ou peça que necessitar ser removido para conserto em oficinas necessitará de prévia autorização do gestor do contrato. As despesas com a retirada, a remessa, a devolução e a posterior reinstalação dos componentes correrão por conta da CONTRATADA;

7.7.8. Todas as peças, componentes e materiais porventura substituídos deverão ser entregues pela CONTRATADA ao gestor do contrato;

7.7.9. Identificado defeito no sistema ou equipamento, a CONTRATADA apresentará laudo técnico indicando a causa, a cobertura de garantia e as peças e serviços necessários. Defeitos cobertos pela garantia serão corrigidos sem cobrança adicional, preservadas as condições do fabricante. A manutenção corretiva e a reposição de peças já abrangidas pelo item 9 da contratação integram a remuneração mensal e não serão tratadas como despesas extras. Eventual necessidade fora do escopo dependerá de análise e formalização cabíveis, sem contratação informal.

7.7.10. Caso a CONTRATADA execute os serviços a que se refere o item anterior e disto resulte a perda da garantia oferecida, ela assumirá durante o período remanescente da garantia o ônus a que atualmente está sujeito o fabricante do equipamento.

7.7.11. Durante o prazo de garantia dos equipamentos será atribuída à CONTRATADA a responsabilidade por eventuais procedimentos ou omissões que contribuam para a extinção da garantia determinada pelo fabricante.

7.7.12. A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelos serviços de torno, solda e balanceamento, bem como de recuperação e aferimento de componentes eletrônicos.

7.8. Apresentação de relatórios mensais

7.8.1. A CONTRATADA deverá apresentar ao gestor do contrato, por escrito e em meio digital, juntamente com a Nota Fiscal/Fatura dos Serviços, relatório mensal acompanhado de guias de manutenção preventivas e corretivas devidamente preenchidas, assinado pelo engenheiro mecânico responsável técnico pela condução dos serviços;

7.8.2. Deverão constar nas guias de manutenção, para cada edifício sede, o descritivo das ocorrências e das rotinas de manutenção preventiva e corretiva realizadas, informações sobre índices anormais de falhas em peças, equipamentos ou materiais, a análise de ocorrências extra rotina e eventuais sugestões, com vistas a maximizar a eficiência e a confiabilidade dos equipamentos e das instalações associadas;

7.8.3. As guias de manutenção preventiva e corretiva devem estar devidamente datadas, informar a duração do serviço e conter o visto do gestor do contrato;

7.8.4. Caberá à CONTRATADA o correto preenchimento das guias de manutenção, com indicação criteriosa dos materiais utilizados, serviços executados e eventuais ocorrências;

7.8.5. A CONTRATADA poderá ainda ser solicitada a apresentar, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, laudo técnico assinado pelo engenheiro mecânico responsável pela condução dos serviços, na ocorrência de defeito nos sistemas ou equipamentos, especificando a causa e o tipo de problema apresentado e indicando a necessidade, ou não, da substituição de peças, componentes ou acessórios.

8. BIBLIOGRAFIA

de Barros., B. F., Borelli, R., e Gedra, R. L. 2014. GERENCIAMENTO DE ENERGIA – AÇÕES ADMINISTRATIVAS E TÉCNICAS DE USO ADEQUADO DA ENERGIA ELÉTRICA. 1ª Edição. Editora Érica Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 176 páginas.

Bejan, A. 1984. CONVECTION HEAT TRANSFER. 1st Edition. John Wiley & Sons, Inc. United States of America. 477 páginas.

Bell Jr, A. A., Larsen Angel, W. 2016. HVAC – EQUATIONS, DATA, AND RULES OF THUMB. 3th Edition. McGraw-Hill Education. New York, NY. United States of America. 636 páginas.

Cabral, J. P. S. 2009. GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS, INSTALAÇÕES E EDIFÍCIOS. 1ª Edição. LIDEL Edições Técnicas Lda. Porto. Portugal. 332 páginas.

Carrier Air Conditioning Company. 1976. MANUAL DE AIRE CONDICIONADO (HANDBOOK OF AIR CONDITIONING SYSTEM DESIGN). 1ª Edición. Marcombo, S. A. de Boiaxareu Editores. Barcelona, España. 838 páginas.

Miller, R., e Miller M. R. 2209. REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO. 3ª Edição. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Rio de Janeiro, RJ. Brasil. 524 páginas.

Panesi, R. 2015. TERMODINÂMICA PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO, 1ª Edição. Artliber Editora Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 334 páginas.

Prudente, F. 2011. AUTOMAÇÃO PREDIAL E RESIDENCIAL: UMA INTRODUÇÃO. 1ª Edição. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Rio de Janeiro, RJ. Brasil. 211 páginas.

Simões-Moreira, J. R., e Hernandez Neto, A. 2019. FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DA PSICOMETRIA, 2ª Edição. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 280 páginas.

Stephan, R. M. 2013. ACIONAMENTO, COMANDO E CONTROLE DE MÁQUINAS ELÉTRICAS. 1ª Edição. Editora Ciência Moderna Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 230 páginas.

Stoker, W. F., e Jones, J. W. 1985. REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO, 1ª Edição. Makron Books do Brasil Editora Ltda e Editora McGraw-Hill Ltda. São Paulo, SP. Brasil. 481 páginas.

Resolução N. 9 de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA

Normas da ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers

Norma da SMACNA - “HVAC Systems Duct Design”;

ABNT NBR 16401-1:2008 - Instalações de ar-condicionado -Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das 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 7541:2004 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos.

ABNT NBR 15976:2022 - Redução das emissões de fluidos refrigerantes em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar-condicionado — Requisitos gerais e procedimentos.

Documento assinado eletronicamente por **FERNANDO FERES BORGES**, **Agente de Polícia Federal**, em 11/11/2026, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei4.pf.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&cv=149175076&crc=832FDA96.
Código verificador: **149175076** e Código CRC: **832FDA96**.
