APÊNDICE II

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES

A seguir são apresentados os detalhamentos e as especificações técnicas complementares referentes aos serviços a serem executados, bem como dos equipamentos que deverão ser fornecidos e instalados.

1. EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

Diretrizes para Instalação dos Equipamentos e Infraestruturas:

Unidades Evaporadoras:

- As unidades evaporadoras serão instaladas em ambientes internos, com fixação em paredes de alvenaria ou concreto, ou suspensas em laje, utilizando tirantes e suportes fornecidos com os equipamentos, sempre em conformidade com as orientações do fabricante.
- As unidades internas deverão ser posicionadas de forma a permitir uma distribuição uniforme do ar, priorizando o direcionamento para o maior ângulo do ambiente. Deverá evitar direcionar o fluxo de ar diretamente sobre as mesas de trabalho, ou locais de permanência prolongada.
- Atentar para que o sistema de drenagem possua o escoamento contínuo por gravidade.

Unidades Condensadoras:

- As unidades condensadoras deverão ser posicionadas em áreas externas, com fixação em paredes de alvenaria ou concreto, piso, cobertura ou suspensas em laje, utilizando suportes metálicos, adequados para ambientes externos, protegidos contra corrosão e dimensionados adequadamente para suportar o peso de cada equipamento, sempre em conformidade com as orientações do fabricante.
- Deverão ser instaladas em locais externos que ofereçam ventilação adequada para a dissipação do calor, evitando recintos confinados, considerando o tipo de descarga (vertical ou horizontal) do equipamento, assegurando que o fluxo de ar não seja obstruído.
- Evitar a instalação em fachadas frontais ou áreas de grande circulação de pessoas, preservando a estética e garantindo a segurança. Deverá ser observado o alinhamento das condensadoras, especialmente em instalações realizadas em múltiplos pavimentos.

- As unidades externas deverão ser instaladas em locais de fácil acesso para manutenção, respeitando as distâncias mínimas recomendadas pelo fabricante para ventilação e intervenções técnicas.

As distâncias horizontais e verticais (desníveis) máximas entre as unidades evaporadoras e condensadoras deverão seguir rigorosamente as especificações do fabricante do equipamento, considerando-se o somatório dos comprimentos lineares e equivalentes.

Após a instalação dos equipamentos, será obrigatória a realização de testes de estanqueidade com nitrogênio, desidratação e, se necessária, a carga adicional de gás refrigerante especificado pelo fabricante, além do balanceamento termodinâmico. Em seguida, deverão ser testadas todas as funcionalidades dos equipamentos, incluindo o controle remoto. Deverá ser realizada aferição de conformidade de todos os parâmetros elétricos e termodinâmicos com os valores referenciais estabelecidos pelo fabricante.

Os dados deverão ser registrados em Relatório Fotográfico, individualizado por equipamento e ambiente, contendo:

- Dados da unidade e ambiente da instalação.
- Parâmetros elétricos, em comparação aos parâmetros estabelecidos pelos fabricantes.
- Parâmetros termodinâmicos, em comparação ao estabelecido pelos fabricantes.

A Contratada deverá orientar ao usuário na operação e funcionamento do equipamento e seus controles, bem como entregar o produto e o manual de operação fornecido pelo fabricante.

Os equipamentos constantes do Item 1.2 (36.000 btus) do Apêndice XI - A a C - Modelo - Proposta de Preços Ajustada deverão ser de um único fabricante e mesmo modelo, de forma a assegurar a plena compatibilidade da solução, a integração em plataforma única de gerenciamento e monitoramento (quando aplicável), bem como a padronização dos procedimentos de operação, manutenção e fornecimento de peças de reposição.

É desejável que os equipamentos constantes do Item 1.1 (18.000btus) do Apêndice XI - A a C – Modelo de Proposta de Preços Ajustada (18.000 btus) sejam do mesmo fabricante dos equipamentos a serem fornecidos para o Item 1.2 do referido Apêndice.

1.1. AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, HI-WALL (PAREDE), 18000 BTU/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO:

- Tipo: Hi-Wall.
- Capacidade: 18.000 BTU/h.

- Tecnologia: Inverter.
- Ciclo: Frio.
- Eficiência Energética: Classificação "A" no Selo Procel (INMETRO).
- Fluido Refrigerante: Gás ecológico R-410A ou R-32.
- Tensão: 220V, 60Hz.
- Condensadora: Descarga Horizontal.
- Conectividade: Wifi Integrado e software de controle.
- Funções Especiais: Timer e swing.
- Filtro: fácil remoção.
- Serpentinas: Cobre.
- Garantia: mínimo 24 (vinte e quatro) meses de garantia do conjunto evaporadora/condensadora e 60 (sessenta) meses para o compressor.

  Referência: Carrier, Midea, LG, ELGIN, TCL ou similar.

1.2. AR CONDICIONADO SPLIT INVERTER, PISO TETO, 36000 BTU/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO:

- Tipo: Piso Teto.
- Capacidade: 36.000 BTU/h.
- Tecnologia: Inverter.
- Ciclo: Frio.
- Eficiência Energética: Classificação "A" no Selo Procel (INMETRO).
- Fluido Refrigerante: Gás ecológico R-410A ou R-32.
- Tensão: 220V, 60Hz.
- Condensadora: Descarga Vertical ou Horizontal.
- Conectividade: Desejável Wifi Integrado e software de controle.
- Funções Especiais: Timer e swing.
- Filtro: fácil remoção.
- Serpentinas: Cobre.
- Garantia: mínimo 12 (doze) meses de garantia do conjunto evaporadora/condensadora e compressor.

  Referência: Carrier, Midea, LG, ELGIN, TCL ou similar.

2. INFRAESTRUTURAS DA REDE FRIGORÍGENA

2.1. TUBULAÇÃO DE COBRE

Os circuitos frigorígenos de interligação entre as unidades evaporadoras e condensadoras deverão ser executados utilizando tubulações metálicas de cobre, com diâmetro especificado pelo fabricante do equipamento.

As tubulações deverão ser individualmente revestidas com isolamento térmico, composto de espuma de polietileno e complementadas com fitas de PVC e demais acessórios necessários para conexões e fixações.

A instalação das tubulações frigorígenas deverá respeitar as características arquitetônicas da edificação, preservando a boa condição visual dos ambientes, internos e externos.

Deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

- Respeitar os diâmetros das tubulações frigorígenas indicados pelo fabricante, bem como as fixações adequadas.
- Utilizar isolamento térmico com barreira de vapor, com as emendas vedadas e protegidas contra infiltrações de água.
- Os materiais isolantes térmicos devem ser manuseados e instalados de acordo com as recomendações do fabricante.
- Cada linha de fluido deverá possuir seu isolamento térmico individualizado, na bitola correta.
- A montagem e fixação das tubulações não devem comprometer a espessura do isolamento térmico, evitando a formação de pontes térmicas e condensação superficial localizada.
- Os materiais do isolamento térmico devem ser resistentes à radiação ultravioleta (UV), com revestimento externo ou incorporação de aditivos em sua formulação.
- Nos casos em que a distância entre as unidades exceda o padrão especificado pelo fabricante, deverá ser realizada a carga adicional de fluído refrigerante, conforme recomendação do próprio fabricante.

A presente contratação deverá incluir as tubulações frigorígenas com os diâmetros especificados a seguir.

2.1.1. TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 3/8", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM FORRO, PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR.

2.1.2. TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 5/8", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM FORRO, PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR.

2.1.3. TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 1/2", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM FORRO, PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR.

2.1.4. TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 1/4", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM FORRO, PARA RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO, INCLUSO FIXADOR.

2.2. CANALETA E ACESSÓRIOS

Para o acabamento interno nos ambientes, bem como o acondicionamento das tubulações frigorígenas, deverão ser instaladas, entre as unidades evaporadora e condensadora, canaletas de PVC rígido, na cor branca.

As canaletas deverão possuir dimensões de 2000 x 85 x 70 mm e serem instaladas com todos os acessórios necessários, como curvas, luvas e terminais, além dos componentes de fixação (abraçadeiras de nylon, buchas, parafusos e arruelas).

Referência: Controlbox ou equivalente.

A presente contratação deverá incluir os seguintes componentes especificados a seguir.

2.2.1. CANALETA SPLIT BRANCA EM PVC.

2.2.2. CURVA PLANA (90° GRAUS) BRANCA EM PVC.

2.2.3. PASSAGEM DE PAREDE BRANCA EM PVC.

2.2.4. TERMINAL DE ACABAMENTO BRANCO EM PVC.

2.3. DRENO

As linhas de dreno deverão ser executadas com mangueira cristal, lisa, em PVC transparente, e com tubos rígidos de PVC soldáveis, aparentes, na cor bege, ambos com diâmetro nominal de 3/4". A instalação deverá assegurar a drenagem correta via gravidade, observando caimento contínuo ao longo de todo o percurso, de modo a evitar qualquer retorno de água.

No caso de utilização de mangueiras, estas deverão ser aplicadas exclusivamente em ambientes internos, fixadas por meio de abraçadeiras de nylon ou fitas de PVC, junto aos

tubos da rede frigorígena e acomodadas no interior das canaletas de acabamento. Deve-se assegurar que a mangueira não sofra compressões em nenhum trecho de seu percurso.

Para a utilização de tubos rígidos de PVC, estes deverão ser aplicados em áreas externas, fixados com abraçadeiras metálicas do tipo “D” com cunha ou do tipo “ômega”, com espaçamento máximo de 150cm (cento e cinquenta). O sistema de fixação deverá incluir parafusos, buchas e demais acessórios necessários.

A infraestrutura de dreno deverá ser conectada à rede pluvial mais próxima. Quando essa conexão não for possível, as linhas de dreno deverão ser direcionadas para o piso externo da edificação, garantindo o escoamento adequado.

A presente contratação deverá incluir as tubulações com os diâmetros especificados a seguir.

2.3.1. TUBO PVC ÁGUA D= 25MM (3/4"), SOLDÁVEL, CLASSE 15, INCLUSIVE CONEXÕES E FIXAÇÃO.

2.3.2. MANGUEIRA CRISTAL, LISA, PVC TRANSPARENTE, 3/4" X 2 MM.

3. INFRAESTRUTURAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os serviços de infraestrutura das instalações elétricas compreenderão a instalação de novos circuitos elétricos para alimentação dos equipamentos a serem implantados.

Adicionalmente, esclarece-se que a edificação já possui 03 (três) circuitos elétricos destinados à alimentação de equipamentos de climatização a serem instalados nesta contratação. Tais circuitos deverão ser aproveitados pela CONTRATADA, cabendo a esta a execução dos demais circuitos elétricos necessários para alimentação dos equipamentos previstos no escopo contratual.

As instalações deverão ser executadas em conformidade com as prescrições da norma NBR-5410 e demais normas aplicáveis.

A Contratada será responsável pelo fornecimento e instalação completa de todos os elementos necessários, incluindo: eletrodutos, luvas, curvas, conduletes, condutores elétricos, terminais, disjuntores, interruptores diferenciais residuais (IDR´s), conexões e demais acessórios indispensáveis à execução dos serviços.

A infraestrutura deverá ser aparente e confeccionada utilizando eletrodutos de aço carbono galvanizado a fogo. As emendas de eletrodutos deverão ser executadas com luvas apropriadas, fabricadas com o mesmo material dos eletrodutos. Estes deverão ser adequadamente alinhados

com as paredes e tetos, e perpendiculares entre si. Não serão permitidas curvas com ângulos maiores que 90 (noventa) graus. O número máximo de curvas entre os 2 (dois) conduletes será de 3 (três), devendo-se utilizar curvas pré-fabricadas em todas as mudanças de direção.

Deverá ser instalado um circuito elétrico exclusivo para cada equipamento, não sendo permitida, sob nenhuma hipótese, a alimentação de mais de um equipamento por um mesmo circuito.

O cabeamento destinado à alimentação de cada equipamento de ar-condicionado deverá ter seção nominal mínima de 4,0 mm², e o respectivo circuito deverá operar com tensão nominal de 220 V.

O condutor de proteção (terra) poderá ser compartilhado por até 3 (três) equipamentos de climatização.

Em todos os pontos de alimentação das condensadoras deverão ser deixados comprimentos adequados de cabos para permitir as ligações necessárias. Não serão permitidas emendas dentro dos eletrodutos, sob nenhuma hipótese. As terminações dos condutores deverão ser realizadas mediante terminais de pressão ou compressão, conforme aplicável.

Em cada ponto elétrico para alimentação dos equipamentos a serem instalados, deverá ser instalada uma caixa de sobrepor em PVC, com dimensões aproximadas de 20 × 11 cm. A caixa deverá acomodar um Interruptor Diferencial Residual (IDR) bipolar (2×25 A – 30 mA), ao qual será conectado o circuito elétrico correspondente.

Os interruptores diferenciais residuais (IDRs) deverão ser instalados no interior das edificações, preferencialmente próximos às unidades evaporadoras.

Os cabeamentos elétricos deverão percorrer a tubulação elétrica instalada até as proximidades da unidade evaporadora e, a partir desse ponto, seguir pela canaleta da rede frigorígena até a unidade condensadora, situada na área externa da edificação.

Para a alimentação elétrica das unidades condensadoras instaladas em área externa, deverá ser utilizado cabo tripolar 3 × 4,0 mm², interligando-o aos circuitos conduzidos internamente. As emendas entre os condutores deverão ser realizadas exclusivamente no interior de conduletes, devidamente fechados e adequados para uso externo.

A transfixação necessária para a passagem dos condutores da área interna para a área externa deverá ser executada por meio de conduletes, sendo os furos realizados em ângulo de 45° (quarenta e cinco graus), de modo a evitar a entrada de água e garantir a estanqueidade do conjunto.

A interligação entre a unidade evaporadora e a condensadora deverá ser realizada com cabo tetrapolar 4 × 1,5 mm², lançado pela mesma canaleta que abriga a rede frigorígena.

Todos os componentes — caixas, interruptores diferenciais residuais (IDRs), cabos, eletrodutos e demais acessórios — deverão ser corretamente conectados e fixados, garantindo a segurança e a plena funcionalidade da instalação. As instalações deverão preservar a estética dos ambientes internos e externos, minimizando impactos visuais e assegurando a harmonia com as características arquitetônicas da edificação.

Todas os pontos elétricos novos deverão ser identificados externamente, com sua tensão, os números dos circuitos e quadro elétrico as quais pertencem, através de etiquetas com proteção plástica (autoadesivas). As etiquetas têm que ser feitas com etiquetadora, não sendo permitida a escrita manual. Além disso, é imprescindível a identificação dos cabos por meio de anilhas. As mesmas serão fixadas nas duas extremidades dos cabos e deverão seguir a sequência existente.

Os materiais complementares (tais como: fita isolante comum, abraçadeiras de nylon, anilhas e etiquetas identificadoras, arames, acessórios, porcas, parafusos, buchas e arruelas, chumbadores, conectores, placas identificadoras, terminais, tirantes, isoladores, etc.) necessários para execução de todos os serviços deverão ser novos, de primeiro uso, bem como deverão estar previstos no custo unitário desses serviços e não serão reembolsados ou pagos em separado.

A presente contratação deverá incluir os seguintes itens, conforme especificação a seguir.

3.1. ELETRODUTOS E CONDULETES

Eletroduto rígido de aço carbono, galvanizado a fogo, rosqueável, conforme NBR 5624, espessura da parede conforme norma, com costura e rosca NBR8133, com rebarbas inteiramente removidas, incluindo as curvas, luvas, buchas e arruelas para conexões, acessórios de fixação através de tirantes galvanizados, com chumbadores auto perfurantes rosca interna e abraçadeiras tipo "D" com cunha e galvanizadas, parafusos, porcas e arruelas.

Os conduletes deverão ser do tipo múltiplo X, fabricado em liga de alumínio fundido, adaptável para várias opções de montagem com entradas rosqueadas, com tampões necessários para fechamento das saídas não utilizadas em borracha neoprene e livres de rebarbas, com placa cega em liga de alumínio fundido, incluindo os acessórios de fixação, tais como parafusos, porcas e arruelas. Para montagem do tipo de condulete solicitado pelo projeto, será conectado ao condulete múltiplo, um adaptador para eletroduto com rosca em uma extremidade e

parafusos na outra. No caso de redução da bitola do eletroduto, será usada a bucha de redução múltipla juntamente com o adaptador múltiplo.

As tampas para os conduletes devem ser de liga de alumínio fundido e do mesmo fabricante do condulete, para garantir perfeita conexão entre as peças.

Deverão ser fornecidos eletrodutos e conduletes com as seguintes dimensões:

3.1.1. ELETRODUTO RÍGIDO, AÇO GALVANIZADO A QUENTE, PESADO, DN 25MM (1"), APARENTE, INCLUSIVE CONEXÕES.

3.1.2. CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

3.2. CONDUTORES ELÉTRICOS

Cabo isolado flexível, tensão de isolamento 450/750V, condutor em fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou 5 (extraflexível), isolação em dupla camada, composto termoplástico em dupla camada de poliolefínico não halogenado, temperaturas máximas do condutor: 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em sobrecarga e 160ºC em curto-circuito, conforme NBR 13248, NBR NM 280 e NBR 13570. Deverá ter certificação pelo Inmetro.

Cabo isolado flexível, tensão de isolamento 0,6/1KV, condutor em fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou 5 (extraflexível), isolação em dupla camada, composto não halogenado, temperaturas máximas do condutor: 90ºC em serviço contínuo, 130ºC em sobrecarga e 250ºC em curto-circuito, conforme NBR 13248 e NBR 13570. Deverá ter certificação pelo Inmetro.

Deverão ser fornecidos condutores com as seguintes tensões de isolamento, agrupamentos e seções:

3.2.1. CABO FLEXÍVEL #4,0MM2, ISOLAMENTO 750V NÃO HALOGENADO.

3.2.2. CABO MULTIPOLAR DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, COBERTURA EM PVC, ANTICHAMA, 750V, 4 CONDUTORES DE 1,5 MM2.

3.2.3. CABO MULTIPOLAR DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM HEPR, COBERTURA EM PVC-ST2, ANTICHAMA BWF-B, 0,6/1 KV, 3 CONDUTORES DE 4 MM2.

3.3. DISJUNTORES E DR

Para o acréscimo de circuitos elétricos em quadros existentes, deverão ser instalados disjuntores de proteção dedicados, sendo obrigatória a utilização de um disjuntor para cada circuito elétrico. Não será permitido o compartilhamento de um único disjuntor entre múltiplos circuitos.

Todos os disjuntores a serem instalados deverão ser novos, possuir certificação do INMETRO e atender às normas técnicas aplicáveis.

Os disjuntores DIM deverão obedecer aos padrões da norma ABNT NBR IEC 898, com capacidade mínima de interrupção nominal de curto-circuito de 3 KA em tensão de linha 220V, curva C, com sistema de fixação de trilhos DIN 35mm.

O interruptor diferencial residual (DR) será padrão europeu, tipo “G” (instantâneo) e será instalado como proteção contra corrente de fuga. Os DR’s serão para proteção de pessoas, com sensibilidade (∆In) de 30mA e corrente nominal 25A.

Os disjuntores deverão ser identificados através de etiquetas plásticas, apresentando o respectivo equipamento a qual está interligado.

Deverão ser fornecidos disjuntores e DR com as seguintes características:

3.3.1. DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

3.3.2. INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL BIPOLAR 25A-30MA, 2 MÓDULOS C/ CAIXA PVC SOBREPOR.

4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

4.1. RECOMPOSIÇÕES, FUROS E OUTROS

A Contratada deverá providenciar a recomposição de furos feitos em paredes ou em lajes para passagem de eletrodutos e infraestruturas frigorígenas. Tal recomposição deverá ser no mesmo tipo e padrão de acabamento do local existente.

A CONTRATADA deverá manter limpo o entorno do forro onde não houve demolição. A recomposição deverá ser do mesmo tipo e padrão de acabamento do local existente.

4.1.1. EMASSAMENTO COM MASSA PVA E LIXAMENTO EM TETOS DE ÁREAS INTERNAS, UMA DEMÃO.

Emassar com massa corrida à base de acetato de polivinila (PVA) de grande poder de enchimento, ótima aderência, fácil aplicação e elevada consistência.

Referência: Coral, Suvinil, Sherwin Willians ou similar.

4.1.2. PINTURA COM TINTA ACRÍLICA FOSCA EM TETOS DE ÁREAS INTERNAS, APLICAÇÃO MANUAL, DUAS DEMÃOS.

Execução de pintura utilizando-se tinta látex acrílica na cor predominante do local, proporcionando acabamento conforme padrão existente. Previamente à pintura, as superfícies deverão ser limpas e lixadas. O número de demãos deverá ser o necessário para o perfeito cobrimento da superfície (no mínimo duas demãos). É de fundamental importância que a massa corrida e a tinta sejam do mesmo fabricante, para que seja garantida a homogeneidade e a durabilidade do produto.

Referências: Coral, Suvinil, Sherwin Willians ou similar.

4.1.3. FURO MECANIZADO EM CONCRETO, COM PERFURATRIZ, PARA INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM.

Executar abertura e fechamento dos furos realizados em alvenaria. Manter o mesmo padrão do acabamento existente. Para que não haja ondulações na parede, deverá ser mantido o prumo da alvenaria existente.

4.1.4. ANDAIME METÁLICO TUBULAR, TIPO TORRE

Utilização de andaimes necessários para a execução dos serviços. O dimensionamento dos andaimes metálicos, sua estrutura de sustentação e fixação deverão ser feitos por profissional legalmente habilitado. Os andaimes têm de ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa em plataforma metálica, não escorregadia, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Os montantes do andaime terão seus encaixes travados com parafusos, contrapinos, braçadeiras ou similares. Os painéis destinados a suportar os pisos e/ou funcionar como travamento, depois de encaixados nos montantes, têm de ser contrapinados ou travados com parafusos, braçadeiras ou similares.

4.1.5. TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA EM CAÇAMBA DE 5M3

Não será permitido que a Contratada deposite entulho nas dependências das edificações. Todo o material resultante do serviço de demolição deverá ter seu bota fora providenciado, incluindo o transporte horizontal e vertical dos materiais no interior do prédio.