

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DO PARANÁ - CRCPR

Projeto:	**CLIMATIZAÇÃO**	Local:	**CURITIBA/PR**
Tipo de Obra:	**REFORMA**	Código:	**MT-AVACR-CRCPR-00**

Tipo/ Especificação: **MEMORIAL TÉCNICO – AR CONDICIONADO**

QUADRO DE REVISÕES

REVISÃO	DESCRIÇÃO
00	PROJETO EXECUTIVO
01	EQUIPAMENTOS AUDITÓRIO E COBERTURA

1. MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA

1.1 PANORAMA GERAL DO PROJETO

O presente Memorial Técnico foi elaborado considerando, em sua concepção inicial, a substituição integral do sistema de climatização da edificação, abrangendo todos os ambientes contemplados no projeto original.

Entretanto, após a reavaliação das condições orçamentárias e das prioridades operacionais da CONTRATANTE, definiu-se que, nesta etapa da reforma, serão executadas somente as intervenções referentes aos seguintes ambientes e sistemas:

• **Auditório:** substituição de 03 equipamentos do tipo splitão, sendo 01 unidade com capacidade de 20 TR e 02 unidades com capacidade de 15 TR;
• **Espaço Gilberto Nassif, localizado na cobertura da edificação:** instalação de 02 equipamentos do tipo piso-teto, com capacidade mínima de 70.000 BTU/h cada; O serviço deverá contemplar o fornecimento e a instalação das tubulações frigorígenas, conexões, isolamento térmico, cabeamento elétrico, fluído refrigerante e demais componentes necessários à interligação entre as unidades internas e externas, garantindo o pleno funcionamento do sistema.
• **Rede de dutos do auditório:** reaproveitamento dos dutos existentes, mediante a execução de inspeções, limpezas, reparos, ajustes, vedações e demais serviços de manutenção necessários ao pleno funcionamento do sistema;
• **Sala do vice de registro e shafts:** adequação das tubulações de drenagem dos equipamentos de climatização, de forma a embuti-las na alvenaria, com aplicação das proteções e do isolamento térmico adequados, visando evitar a formação de condensação, infiltrações e patologias nos revestimentos;
• **Substituição das unidades condensadoras dos equipamentos do tipo splitão:** as unidades condensadoras existentes que atendem ao auditório deverão ser removidas e substituídas por novas unidades, a serem instaladas nas mesmas posições. O serviço deverá contemplar o fornecimento e a instalação das tubulações frigorígenas, conexões, isolamento térmico, cabeamento elétrico, fluído refrigerante e demais componentes necessários à interligação entre as unidades internas e externas, garantindo o pleno funcionamento do sistema. Vale ressaltar que tantos os

equipamentos internos ao auditório como externos localizados na área técnica referente ao auditório serão substituídos.

Dessa forma, o presente Memorial Técnico abordará especificamente os equipamentos, componentes e serviços incluídos nesta etapa da reforma, contemplando as respectivas diretrizes técnicas, critérios de desempenho, especificações de materiais, padrões executivos e requisitos operacionais.

As disposições técnicas gerais da solução originalmente concebida deverão ser observadas sempre que aplicáveis aos serviços integrantes desta etapa, com o objetivo de manter a integridade da concepção do sistema, assegurar a compatibilidade com futuras intervenções e preservar a padronização das instalações.

A execução parcial do objeto nesta etapa contratual não invalida as premissas técnicas estabelecidas para o sistema global, devendo os serviços ser realizados de modo a permitir sua futura complementação, sem prejuízo ao desempenho, à segurança e à funcionalidade das instalações.

Ainda que não mencionado, todos os itens necessários para o funcionamento dos equipamentos fornecidos ou reinstalados deverão se providenciados pela executora, a exemplo de fluído de refrigeração, suportes, cabos de ligação, infraestrutura e acessórios.

A remoção dos equipamentos, tubulação e demais itens de equipamentos preexistentes, quando for o caso, está contemplada no escopo de substituição. Cabe à Contratada dispor os equipamentos em local indicado pelo CRCPR.

1.2 SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO MECÂNICA

A reforma do sistema de climatização do edifício do Conselho Regional de Contabilidade do Paraná – CRCPR, localizado no município de Curitiba, Estado do Paraná, compreenderá, nesta etapa contratual, a substituição e a adequação dos equipamentos e das instalações destinados ao auditório e ao espaço Gilberto Nassif localizado na cobertura da edificação.

O auditório será atendido por 03 equipamentos de expansão direta do tipo splitão, sendo 01 unidade com capacidade nominal de 20 TR e 02 unidades com capacidade nominal de 15 TR.

As unidades internas e externas deverão ser instaladas nas posições indicadas em projeto, respeitando-se as condições de acesso, ventilação, manutenção, afastamentos mínimos e demais recomendações estabelecidas pelos respectivos fabricantes.

As unidades condensadoras existentes que atendem ao auditório deverão ser removidas e substituídas por novas unidades, instaladas, preferencialmente, nas mesmas posições. Deverão ser fornecidos e instalados todos os elementos necessários à interligação entre as unidades internas e externas, incluindo tubulações frigorígenas, conexões, isolamento térmico, cabeamento elétrico, dispositivos de comando, suportes, bases, fluído de refrigeração e demais acessórios indispensáveis ao pleno funcionamento do sistema.

As redes de dutos existentes no auditório serão reaproveitadas. Antes da interligação aos novos equipamentos, deverão ser realizadas inspeções e, quando necessário, serviços de limpeza, higienização, reparo, reforço, ajuste, vedação, isolamento e adequação das conexões, de modo a garantir a estanqueidade, a distribuição adequada do ar e o desempenho previsto para o sistema.

O espaço localizado na cobertura da edificação será atendido por 02 condicionadores de ar do tipo piso-teto, com capacidade mínima de 70.000 BTU/h cada. Os equipamentos deverão ser instalados nas posições indicadas em projeto ou definidas pela fiscalização técnica, observando-se as condições adequadas de insuflamento, retorno de ar, drenagem, alimentação elétrica, ventilação das unidades externas e acesso para manutenção.

Os equipamentos deverão dispor de controles remotos compatíveis, destinados ao acionamento, ao desligamento e ao ajuste local da temperatura e dos respectivos modos de operação. A definição entre controles com ou sem fio poderá ser ajustada durante a aquisição dos equipamentos, mediante aprovação prévia do CRCPR.

As unidades externas deverão ser instaladas sobre bases ou suportes metálicos devidamente dimensionados, com proteção contra corrosão e elementos antivibratórios, tais como calços de neoprene, observando-se as indicações do projeto e as recomendações dos fabricantes. A instalação dos equipamentos não poderá prejudicar a impermeabilização do espaço destinado às condensadoras.

As linhas frigorígenas deverão ser executadas com tubos de cobre apropriados para sistemas de refrigeração, devidamente dimensionados, limpos, desidratados e

isolados termicamente. Seu encaminhamento deverá seguir o projeto e ser realizado de forma organizada, com fixação adequada, proteção mecânica nos pontos sujeitos a danos e vedação das passagens através de paredes, lajes ou demais elementos construtivos.

As tubulações de drenagem da água condensada deverão possuir dimensionamento e declividade adequados, ser isoladas termicamente e interligadas à rede de drenagem da edificação em ponto apropriado, de modo a impedir vazamentos, retornos, formação de condensação superficial e danos aos revestimentos.

Na sala do vice de registro e nos shafts correspondentes, deverá ser realizada a adequação das tubulações de drenagem dos equipamentos de climatização. As tubulações deverão ser embutidas na alvenaria, quando aplicável, utilizando-se isolamento térmico, proteção mecânica, vedação e acabamento adequados, com o objetivo de evitar condensação, infiltrações, umidade e demais patologias nos revestimentos.

O sistema de ventilação existente será mantido e aproveitado, devendo a CONTRATADA verificar suas condições de funcionamento e sua compatibilidade com os novos equipamentos. Eventuais interferências ou necessidades de adequação deverão ser comunicadas previamente à CONTRATANTE.

Os equipamentos deverão ser selecionados de acordo com a tensão elétrica disponível na edificação e possuir capacidade frigorífica, vazão de ar, pressão estática disponível, nível de ruído e demais características técnicas compatíveis com os valores mínimos (ou máximo no caso de ruído) estabelecidos no projeto e neste Memorial Técnico.

Todos os equipamentos, materiais e acessórios deverão ser novos, de primeiro uso e adequados às condições de operação previstas. Poderão ser utilizados produtos tecnicamente equivalentes aos especificados, desde que apresentem desempenho igual ou superior e sejam previamente submetidos à análise e à aprovação da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá verificar previamente todas as dimensões, interferências, condições de instalação (especialmente quanto ao espaço disponível) e informações apresentadas no projeto e neste Memorial Técnico. Quaisquer divergências, erros, omissões ou incompatibilidades relevantes deverão ser

comunicados formalmente à CONTRATANTE antes da aquisição dos equipamentos, da fabricação de componentes ou do início dos respectivos serviços.

2. MEMORIAL DE ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

2.1 INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO MECÂNICA

As instalações serão executadas respeitando-se as normas da ABNT para cada caso, onde houver omissão da ABNT, serão consideradas as normas internacionais aplicáveis.

De maneira geral serão obedecidas a norma **NBR-16401:2024 parte 1 e 2**, **NBR-16401:2008 parte 3** (a versão 2024 está temporariamente suspensa na presente data). Para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço.

As normas de construção dos materiais e equipamentos complementadas por:

- ANSI - "American National Standards Institute"
- ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute"
- ASHRAE -"American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers"
- ASME - "American Society of Mechanical Engineers"
- ASTM - "American Society for Testing and Materials"

2.1.1 MEMÓRIA DE CÁLCULO

O cálculo de carga térmica foi elaborado obedecendo à norma de projetos de sistemas de ar condicionado, NBR 16401:2024, Partes 1, 2 e 3 (2008).

Foram adotadas as informações referentes à cidade de Curitiba (PR), a 911 m de altitude em relação ao nível do mar. Adotando-se a frequência anual de 0,4%, para a estação meteorológica do Aeroporto de Curitiba – Afonso Pena.

Condições Climáticas.

Parâmetros de Projeto:

Cidade : Curitiba-PR

Local : Afonso Pena /Curitiba

Latitude: 25,528 S.

Longitude: 49,176 O.

Altitude: 911 m

Temperatura de Bulbo Seco Verão: 30,9 °C

Temperatura de Bulbo Úmido Coincidente: 20,1°C

Variação Temperatura Diária Verão: 9,4 °C

Ambientes de conforto:

Temperatura de Bulbo Seco: 24 °C

Umidade Relativa : 50% (sem controle)

Outras considerações.

Nesta etapa foram considerados: Vãos permanentemente fechados para o exterior ou para ambientes não condicionados, tendo sido qualquer porta ou janela considerada normalmente fechada.

A tabela resumo de carga térmica máxima por ambiente se encontra a seguir.

Nº	Recinto	Área (m²)	Pessoas	CARGA TÉRMICA TOTAL (TR)/RECINTO		
				SENSÍVEL	LATENTE	TOTAL
1	TREINAMENTO/AUDITÓRIO	243	280	18,21	6,78	24,99
2	TREINAMENTO	97,42	98	7,03	2,37	9,40
3	SALÃO DE FESTAS 1	68,64	35	5,79	1,12	6,91
4	SALÃO DE FESTAS 2	124,68	63	11,42	2,02	13,43

2.1.2 LOCAÇÃO DAS UNIDADES

As unidades internas (Evaporadoras) serão instaladas nos diversos ambientes climatizados do prédio do CRCPR, conforme indicado em projeto. Os equipamentos tipo piso-teto serão fixados na laje utilizando-se tirantes tipo varão roscado de 3/8”, ou por mão francesa onde não for possível a primeira opção, os do tipo hiwall serão fixados diretamente na parede e as unidades cassete serão montadas no forro e

fixadas por tirantes.

As unidades condensadoras do sistema VRF serão instaladas em área técnica externa (do 1º pavimento ou na cobertura) sobre base metálica e calço de neoprene, como se indica em projeto.

2.1.3 DETALHAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

As características descritas a seguir estabelecem as condições técnicas mínimas para o fornecimento dos equipamentos e a execução dos serviços. Caberá à CONTRATADA avaliar tais requisitos, compatibilizá-los com as características específicas dos equipamentos ofertados e realizar as complementações necessárias, de modo a assegurar o atendimento às normas técnicas aplicáveis, aos requisitos de segurança e às condições de desempenho e eficiência operacional da instalação.

A fabricação dos equipamentos deverá obedecer rigorosamente às condições estabelecidas no projeto, neste Memorial Técnico e nas demais especificações contratuais. Os processos de fabricação, os métodos construtivos e a mão de obra empregados deverão ser compatíveis com as normas técnicas aplicáveis, consideradas em suas versões vigentes.

Todos os equipamentos, componentes e materiais empregados deverão ser novos, de primeiro uso e apresentar qualidade, composição, resistência e demais propriedades adequadas às finalidades a que se destinam. Deverão, ainda, observar as boas práticas de engenharia e fabricação, bem como os requisitos estabelecidos pelas normas técnicas de referência.

A CONTRATADA deverá analisar previamente o projeto, este Memorial Técnico e os demais documentos integrantes da contratação. Eventuais erros, omissões, divergências ou incompatibilidades relevantes deverão ser formalmente comunicados à CONTRATANTE, com a devida antecedência, para obtenção das orientações necessárias antes da aquisição dos equipamentos, da fabricação de componentes ou do início da execução dos serviços.

2.1.4 EQUIPAMENTOS

O sistema de climatização será composto por equipamentos de expansão direta, do tipo splitão e piso-teto, conforme as capacidades, características e disposições indicadas em projeto e neste Memorial Técnico.

Os equipamentos deverão apresentar elevados níveis de eficiência energética, observando-se os requisitos aplicáveis do Programa Brasileiro de Etiquetagem — PBE, do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia — INMETRO, bem como os critérios estabelecidos no Regulamento Técnico da Qualidade — RTQ vigente.

Na seleção dos equipamentos, deverão ser observados os seguintes requisitos mínimos:

A. Os condicionadores de ar abrangidos pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem deverão possuir classificação de eficiência energética Classe “A”, conforme os critérios vigentes do PBE/INMETRO;

B. Os equipamentos de médio e grande porte deverão atender aos requisitos mínimos de eficiência energética aplicáveis à sua categoria, incluindo os índices de desempenho COP, IPLV ou outros indicadores estabelecidos no RTQ e nas normas técnicas pertinentes;

C. Os equipamentos deverão possuir tecnologia inverter sempre que essa configuração estiver disponível e for tecnicamente compatível com a capacidade e o tipo de sistema especificado, visando à modulação da capacidade, à redução do consumo de energia elétrica e à melhoria do desempenho operacional;

D. A seleção deverá considerar equipamentos disponíveis no mercado nacional e, sempre que tecnicamente possível, permitir a participação de, no mínimo, três fabricantes distintos que atendam integralmente às capacidades, características técnicas e requisitos de desempenho estabelecidos;

E. Os equipamentos ofertados deverão apresentar documentação técnica comprobatória de sua capacidade, eficiência energética, nível de ruído, vazão de ar, pressão estática, consumo elétrico e demais características exigidas no projeto e neste Memorial Técnico.

A eventual utilização de equipamentos equivalentes aos especificados estará condicionada à comprovação de desempenho igual ou superior e à aprovação prévia da CONTRATANTE.

2.1.5 CONDICIONADORES DE AR DO TIPO SPLIT

Os condicionadores de ar serão do tipo sistema dividido — Split System —, de

expansão direta, compostos por unidade evaporadora e unidade condensadora.

As unidades condensadoras remotas deverão ser instaladas em locais adequados, de modo a evitar a recirculação ou o curto-circuito do ar de descarga. Sempre que possível, deverão ser protegidas contra a incidência direta da radiação solar, sem que essa proteção prejudique a ventilação e a rejeição de calor dos equipamentos.

As unidades evaporadoras deverão ser instaladas nos ambientes a serem climatizados, nas posições indicadas em projeto. Sempre que as condições arquitetônicas permitirem, deverão ser centralizadas nas paredes e posicionadas de modo que o insuflamento do ar ocorra no sentido da maior dimensão do ambiente, favorecendo sua distribuição uniforme.

As unidades condensadoras deverão ser instaladas em áreas externas, abertas, secas e com condições adequadas de ventilação. Os locais deverão apresentar, preferencialmente, sombreamento e baixa circulação de pessoas, além de não possuir obstáculos que possam ocasionar a recirculação do ar quente descarregado pelos equipamentos.

Deverá ser previsto espaço suficiente ao redor das unidades para a realização dos serviços de instalação, inspeção, operação, limpeza, manutenção e eventual desmontagem dos equipamentos e das tubulações.

Deverão ser rigorosamente observadas as recomendações dos fabricantes quanto aos afastamentos mínimos, aos desníveis máximos e aos comprimentos horizontais, verticais e totais permitidos entre as unidades evaporadoras e condensadoras.

Os equipamentos não deverão ser instalados próximos a fontes de calor, descargas de exaustores, vapores, gases inflamáveis, substâncias corrosivas ou quaisquer outros agentes que possam comprometer sua segurança, seu desempenho ou sua vida útil.

As unidades condensadoras deverão ser instaladas sobre bases ou suportes estruturalmente dimensionados para suportar o peso e os esforços produzidos pelos equipamentos em operação. As bases deverão ser niveladas, resistentes às intempéries e dotadas de elementos antivibratórios adequados.

As interligações frigorígenas entre as unidades evaporadoras e condensadoras deverão ser executadas de acordo com as recomendações do fabricante, as

especificações do projeto e as disposições deste Memorial Técnico.

As tubulações frigorígenas deverão ser executadas em cobre apropriado para refrigeração, com diâmetros e espessuras compatíveis com o equipamento, e deverão receber isolamento térmico contínuo e adequado. As tubulações deverão ser devidamente fixadas, protegidas contra danos mecânicos e vedadas nos pontos de passagem por paredes, lajes ou outros elementos construtivos.

As conexões do circuito frigorígeno deverão ser padronizadas e apropriadas para sistemas de refrigeração, fabricadas por processo industrial. Não será admitida a utilização de peças improvisadas, adaptações inadequadas ou materiais incompatíveis com o fluido refrigerante e com as condições de operação do sistema.

A interligação de cada unidade evaporadora à rede de drenagem deverá ser executada com tubos e conexões de PVC rígido, com diâmetro nominal de ¾” ou 1”, conforme a vazão de condensado e as recomendações do fabricante.

As tubulações de drenagem deverão possuir declividade contínua e suficiente para assegurar o escoamento por gravidade, sem formação de bolsas de água ou contrapendentes. Quando tecnicamente aplicável, deverá ser executado sifão com fecho hídrico, conforme orientação do fabricante do equipamento.

Toda a tubulação de drenagem deverá receber isolamento térmico adequado, especialmente nos trechos embutidos, instalados em entreforros ou sujeitos à condensação superficial, de modo a evitar gotejamentos, infiltrações, umidade e patologias nos revestimentos.

As instalações elétricas deverão ser executadas em conformidade com a ABNT NBR 5410, com as recomendações dos fabricantes e com os documentos do projeto elétrico. Deverão ser previstos circuitos, dispositivos de proteção, seccionamento, cabeamento e demais componentes adequados à potência e à tensão de alimentação dos equipamentos.

Todos os equipamentos deverão ser devidamente aterrados e integrados ao sistema de proteção da edificação.

Os equipamentos deverão possuir compressor com tecnologia inverter, sempre que essa configuração for aplicável à capacidade e ao tipo de equipamento especificado.

Os equipamentos deverão utilizar fluido refrigerante permitido pela legislação vigente e compatível com os requisitos ambientais aplicáveis. Não será admitida a

utilização de fluidos refrigerantes contendo substâncias com elevado potencial de destruição da camada de ozônio, incluindo o R-22.

Cada condicionador deverá ser fornecido com controlador remoto compatível, preferencialmente sem fio, salvo indicação diferente no projeto ou determinação da CONTRATANTE.

O fornecimento deverá contemplar, ainda, os painéis, dispositivos de proteção, elementos de comando e todas as interligações elétricas necessárias entre o quadro de alimentação e os equipamentos, bem como entre as unidades evaporadoras e condensadoras, garantindo a instalação completa e o pleno funcionamento do sistema.

Ficha técnica

TIPO	SPLIT PISO-TETO
FABRICANTE	CARRIER
MODELO	42ZQA80C5+38CCL090535MC
CAPACIDADE (BTU/h)	70.000
FLUIDO	R-32
COMPRESSOR	INVERTER
ELÉTRICA	220V/1F/60Hz

Fabricantes recomendados: Elgin, LG, Samsung, Electrolux, Hitachi e Gree.

2.1.6 CONDICIONADORES DE AR DO TIPO SPLITÃO

Gabinete

A unidade evaporadora deverá possuir gabinete constituído por painéis de parede dupla, confeccionados em chapa metálica e preenchidos internamente com material isolante térmico, preferencialmente poliuretano expandido ou material de desempenho equivalente.

As superfícies externas deverão receber tratamento e pintura resistentes à corrosão, adequados às condições do ambiente de instalação e que permitam a limpeza e a higienização do equipamento.

Os painéis deverão ser removíveis e dimensionados de modo a permitir acesso seguro e facilitado aos componentes internos para inspeção, limpeza, regulagem, manutenção e eventual substituição de peças.

Serpentina evaporadora

A serpentina deverá ser confeccionada com tubos de cobre ou alumínio, sem costura, e aletas integrais de alumínio corrugado, fixadas aos tubos por processo de expansão mecânica, de forma a garantir contato térmico adequado.

A serpentina deverá ser dimensionada para atender à capacidade frigorífica, à vazão de ar e às condições operacionais estabelecidas no projeto.

Antes da entrega do equipamento, a serpentina deverá ser submetida a ensaio de estanqueidade, utilizando-se pressão mínima equivalente a 1,5 vez sua pressão máxima de trabalho, ou conforme procedimento mais restritivo estabelecido pelo fabricante e pelas normas aplicáveis.

Características construtivas mínimas:

– Tipo de aleta: alumínio corrugado;

– Material dos tubos: cobre ou alumínio;

– Fixação das aletas: expansão mecânica;

– Proteção superficial: adequada às condições ambientais do local de instalação, quando necessária.

Ventiladores da unidade evaporadora

A unidade evaporadora deverá possuir 02 ventiladores centrífugos, confeccionados em aço galvanizado ou material de resistência e desempenho equivalentes.

Os ventiladores deverão apresentar as seguintes características mínimas:

– Quantidade: 02 unidades;

– Tipo: centrífugo;

– Pressão estática disponível: conforme estabelecido no projeto;

– Construção: adequada para operação contínua nas condições previstas;

– Balanceamento: estático e dinâmico de fábrica.

Os ventiladores deverão ser acionados por motores elétricos de indução, trifásicos, com 04 polos, alto rendimento e grau de proteção mínimo IP55.

A transmissão deverá ser realizada por meio de polias e correias em “V”. A polia motora deverá ser regulável, de modo a permitir o ajuste da rotação e da vazão de ar durante o balanceamento e o comissionamento do sistema.

Os conjuntos deverão operar sobre mancais de rolamentos autoalinhantes, blindados e adequados às condições de funcionamento do equipamento. Os componentes que necessitem de lubrificação deverão possuir acesso facilitado para manutenção.

O conjunto motoventilador deverá ser instalado sobre elementos antivibratórios, de modo a reduzir a transmissão de ruídos e vibrações para o gabinete e para a estrutura da edificação.

Bandeja de condensado

A bandeja destinada à coleta da água condensada deverá ser fabricada em material lavável, resistente à corrosão ou devidamente protegido contra seus efeitos.

A bandeja deverá possuir isolamento térmico adequado e declividade suficiente em direção ao ponto de drenagem, evitando condensação superficial, transbordamentos e acúmulo de água no interior do equipamento.

Sua construção deverá permitir acesso para inspeção, limpeza, higienização e desobstrução do ponto de saída.

Filtros de ar

A unidade evaporadora deverá possuir sistema de filtragem com eficiência compatível com as classes G4 e M5, conforme os requisitos aplicáveis da ABNT NBR 16401-3 e demais normas técnicas vigentes.

Os filtros deverão ser instalados em estágios, quando necessário, e possuir dimensões compatíveis com a vazão de ar do equipamento, de modo a não provocar perda de carga superior aos limites considerados no projeto.

Os elementos filtrantes deverão ser removíveis, laváveis ou substituíveis, conforme sua classificação, e instalados em estrutura que impeça a passagem de ar não filtrado pelas laterais.

Quando especificados filtros com características antimicrobianas ou

microbiocidas, estas deverão ser comprovadas por documentação técnica emitida pelo fabricante.

As classes de filtragem, as dimensões, a quantidade e a perda de carga dos filtros deverão constar na documentação técnica e na identificação da unidade evaporadora.

Unidade condensadora remota a ar

A unidade condensadora remota deverá ser constituída, no mínimo, por gabinete, trocador de calor, ventiladores, compressores, dispositivos de expansão, componentes frigorígenos, quadro elétrico, controles e dispositivos de segurança.

O gabinete deverá possuir estrutura resistente, adequada para instalação externa, com tratamento anticorrosivo e proteção contra intempéries.

O trocador de calor deverá ser dimensionado para rejeitar a carga térmica do sistema nas condições externas estabelecidas no projeto, sem redução indevida da capacidade frigorífica ou da eficiência energética.

Os ventiladores do condensador deverão proporcionar a vazão de ar necessária à correta rejeição de calor e operar com níveis de ruído e vibração compatíveis com os limites aplicáveis.

Compressores

Os compressores deverão ser do tipo Scroll, dotados de tecnologia inverter e instalados sobre isoladores de vibração.

Deverão possuir conexões e elementos de montagem que permitam sua inspeção, manutenção e eventual substituição sem necessidade de intervenções indevidas nos demais componentes do equipamento.

Os compressores deverão ser refrigerados pelo fluxo de sucção do fluido refrigerante e acionados por motores elétricos trifásicos, compatíveis com a tensão e a frequência disponíveis na edificação.

Deverão possuir proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento, falta ou inversão de fase e demais condições anormais de funcionamento. Os motores deverão admitir variação de tensão dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante, considerando-se, como referência, tolerância de até 10% em relação ao valor nominal e desbalanceamento máximo de corrente entre fases de 2%.

A quantidade de compressores deverá ser definida pelo fabricante em função da capacidade e da configuração do equipamento, podendo ser empregados 01 ou 02 compressores, desde que sejam atendidos os requisitos de capacidade, eficiência, modulação e confiabilidade estabelecidos no projeto.

Fluido refrigerante

O sistema deverá utilizar fluido refrigerante permitido pela legislação ambiental vigente, compatível com os equipamentos e adequado às condições de operação previstas.

Poderá ser utilizado o fluido R-410A ou outro fluido refrigerante tecnicamente equivalente ou de menor impacto ambiental, desde que aprovado pela CONTRATANTE e compatível com todos os componentes do sistema.

Não será admitida a utilização do fluido refrigerante R-22 ou de outros fluidos que contenham substâncias controladas e apresentem potencial significativo de destruição da camada de ozônio.

A seleção do fluido deverá considerar sua disponibilidade no mercado, segurança, impacto ambiental, eficiência energética e viabilidade futura de manutenção do sistema.

Dispositivos de controle e segurança

O equipamento deverá possuir, no mínimo, os seguintes dispositivos de controle e proteção, quando aplicáveis à sua configuração:

– termostato ou controlador eletrônico de temperatura;

– pressostatos ou transdutores de alta e baixa pressão;

– proteção térmica interna dos compressores;

– contatores e relés de sobrecarga;

– fusíveis ou disjuntores de comando e potência;

– proteção contra falta, inversão e desequilíbrio de fases;

– registros ou válvulas de bloqueio no circuito frigorígeno;

– válvulas de serviço com tomadas de pressão na sucção e na descarga dos compressores;

– proteção contra sobrecorrente e curto-circuito;

– dispositivos de proteção contra congelamento da serpentina;

– sistema de controle de capacidade e velocidade dos compressores;

– sinalização de funcionamento e de falhas.

Todos os dispositivos deverão ser fornecidos instalados, regulados e testados em fábrica, devendo permanecer acessíveis para inspeção, manutenção, medição e diagnóstico operacional.

Tipo do tubo: Cobre ou alumínio

Ventilador do Evaporador:

- Será confeccionado em aço galvanizado.

- Quantidade: 2

- Tipo: Centrifugo

- Pressão estática: Conforme projeto.

- Serão acionados por motores elétricos de indução, trifásicos, de 4 polos, alto rendimento, proteção IP 55 no mínimo, transmissão por meio de polias e correias em “V”.

- Deverão operar sobre mancais de rolamento autoalinhantes, autolubrificados e blindados.

- A polia motora do ventilador deve ser regulável a fim de permitir ajuste de vazão.

Acessórios da Evaporadora:

- A bandeja de coleta de condensado deverá ser fabricada em material lavável, protegido ou resistente a corrosão.

- Tal bandeja deverá ser isolada termicamente e proporcionar caimento adequado para a captação de drenagem e evitar o acúmulo de água estagnada no interior do equipamento.

Filtros de Ar:

- O filtro de ar deverá ter eficiência compatível com a classe G4 e M5 da NBR-16401-3 da ABNT.

- O filtro de ar deverá possuir características microbiocidas.

- A classe de filtros de ar deve constar em placa de identificação da unidade evaporadora.

Condensador a Ar Remoto:

Será composto pelo gabinete, trocador de calor, ventilador.

Compressores:

- Serão do tipo Scroll inverter, instalados sobre isoladores de vibração.

- Deverão possuir conexões e flanges para facilitar a substituição caso seja necessário.

- Deverão ser refrigerados pelo fluxo de sucção de refrigerante, acionados por motores elétricos trifásicos, protegidos contra sobrecargas e adequados a tolerar variação da tensão de 10% do valor nominal, com desbalanceamento máximo de corrente entre fases de 2%.

- Quantidade: 1 ou 2

Fluido refrigerante: R-410, ou qualquer outro dito como ecológico. É expressamente proibida a utilização do gás R-22, devido à demanda futura de curto a médio prazo para substituição por gases ecológicos.

Dispositivos de Segurança: Termostato de controle, pressostato de alta e baixa pressão, contatores, relés de sobrecarga, fusíveis de comando, termostato interno no compressor, registro no condensador e válvulas de serviço com tomada de pressão na entrada e saída de cada compressor.

Ficha técnica

TIPO	SPLITÃO MODULAR	SPLITÃO MODULAR
FABRICANTE REF.:	HITACHI	HITACHI
MODELO REF.:	RVT/RTCIV200+RAS22FSNS5B	RVT/RTCIV150+RAS18FSNS5B
VAZÃO DE AR (m^3/h)	13.600	10.200
P.E.D. (mmCA)	25	25
COMPRESSOR	SCROLL INVERTER	SCROLL INVERTER
Nº DE CICLOS	01	02
TIPO CONDENSADOR	AXIAL DE DESCARGA VERTICAL	AXIAL DE DESCARGA VERTICAL
FLUIDO	R-410A	R-410A
FILTRO	CLASSE G4+M5 PLANOS	CLASSE G4+M5 PLANOS

CAPACIDADE (TR)	20	15
PESO EVAP (kg)	220	190
PESO COND (kg)	359	306
ELÉTRICA	220V/3F/60HZ	220V/3F/60HZ

Fabricantes recomendados: LG, Daikin, Carrier, Trane e Traydus.

2.1.7 CIRCUITO FRIGORÍFICO

Será constituído de tubos de cobre sem costura, do tipo recozido, de diâmetro 1/4” (6,35 mm) até 5/8” (15,9 mm), e do tipo rígido a partir de 3/4” (19,1 mm), cujas características satisfaçam à norma ABNT-NBR 16401 e adequados às pressões de trabalho.

As espessuras mínimas dos tubos deverão obedecer à tabela abaixo:

DIÂMETRO NOMINAL (mm)	ESPESSURA (mm)	TIPO DE COBRE
6,4	0,80	Recozido
9,5	0,80	
12,7	0,80	
15,9	1,00	
19,1	1,00	Rígido
22,2	1,00	
25,4	1,00	
28,6	1,00	
31,8	1,10	
34,9	1,25	
38,1	1,35	
41,3	1,45	

O dimensionamento dos tubos deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre o conjunto evaporador e o conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento ou pelo distribuidor autorizado.

Será completo com:

• derivações e barriletes distribuidores, pré-fabricados e aprovados pelos fabricantes

• válvulas de serviço

• ponto para manômetros

• demais acessórios e instrumentos necessários para a operação, adequados às pressões de trabalho e de teste.

Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executadas em solda prata 15% (Ref. Agtos 15 da Degussa, ou similar).

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçadas a cada 1,5 m.

Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psi, por 24 horas.

Para preenchimento de gás refrigerante, toda a tubulação deverá ser evacuada até o nível de pressão negativa de 3 micra.

As linhas de refrigeração, então, deverão ser isoladas térmica e individualmente com utilização de borracha elastomérica, referência: AF/Armaflex da ARMACELL ou similar, com espessura adequada para o comprimento da rede, porém nunca inferior a 1 /2”.

Em trechos externos, o isolamento térmico deverá ser revestido com tecido sintético referência armacheck da ARMACELL ou similar, ou com chapa de alumínio 0,4 mm de espessura, presa ao tubo por meio de cintas de alumínio com selos, devidamente espaçadas.

2.1.8 CONTROLE

O controle, comando e automação deverão ser eletrônicos, digitais microprocessados, interligando unidades externa e internas em rede proprietária, com possibilidade de programação de funcionamento e regulagem das condições de operação.

Todos os componentes eletrônicos deverão ser integrados aos equipamentos, sendo parte destes.

O controle remoto central deverá atuar nas unidades internas com as seguintes funções:

• ligar e desligar

• programador horário de funcionamento

• seleção de set-point

• seleção de velocidade de rotação do ventilador.

O sistema de controle deverá ter interface a redes de supervisão predial, através de conversores de protocolo abertos.

2.2 SUPORTES E AMORTECEDORES

A CONTRATADA fornecerá, instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores expansivos e outros dispositivos para a montagem e fixação dos equipamentos, incluindo-se as unidades condicionadoras, tubulações, rede de dutos, fiação e demais elementos que constituem o conjunto da instalação, conforme desenhos.

Todas as estruturas deverão ser fabricadas em ferro e serem submetidas a tratamento contra corrosão. Devem ser firmemente fixadas a estrutura e testadas antes da montagem dos equipamentos.

2.3 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto, o foram por serem os que melhor atenderam aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros similares, estando o critério de similaridade sob responsabilidade exclusiva da contratante e do autor do projeto.

Para comprovação da similaridade será apresentado à contratada, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de diagramas e cálculos psicrométricos e catálogos com as especificações de equipamentos e materiais.

2.4 ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS

A CONTRATADA providenciará todos os testes e inspeções nas redes

hidráulicas, de ar e elétrica e nos equipamentos e componentes do sistema, conforme indicados nas especificações correspondentes. Para tanto providenciará todo o pessoal, instrumentação e meios para realização da tarefa.

Todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga.

• Teste de pressão nas linhas deverá ser realizado sob pressão de 600 psi ou 50% acima da pressão de trabalho do equipamento, o que for maior. Deverá ser executado com gás inerte, nunca com o fluido refrigerante.

• Teste de vácuo deverá ser realizado sob um vácuo mínimo de 500 microns, devendo o mesmo ser mantido por 48 horas.

Serão aplicadas as normas correspondentes, bem como verificadas todas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e nos desenhos de catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes (mecânicos ou elétricos) dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definidas naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

A substituição, revisão e/ou acréscimo de quaisquer elementos do sistema, para tornar a instalação balanceável será efetuada sem qualquer custo adicional.

Todos os instrumentos utilizados para os testes e balanceamento dos sistemas serão calibrados e aferidos.

A Contratada apresentará ao término destes serviços, os seguintes documentos:

● Relatório completo dos testes;

Estes documentos farão parte integrante dos exigidos para a emissão do Termo de Recebimento.

Para realização dos trabalhos acima citados, a Contratada seguirá o cronograma de montagem a ser estabelecido de comum acordo com a Contratante.

3 MONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO

3.1 SUPERVISÃO DE MONTAGEM

A CONTRATADA manterá na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) e técnico(s) especializados para acompanhamento dos serviços. Estes elementos farão também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

A CONTRATADA não permitirá que os serviços executados e sujeitos às inspeções por parte da CONTRATANTE, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou a liberação desta.

3.2 SERVIÇOS DE MONTAGEM

Os equipamentos e componentes constituintes do Sistema de Ar Condicionado serão montados pela CONTRATADA, de acordo com as indicações e especificações dos itens correspondentes.

A CONTRATADA proverá também todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico, que possibilitam perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

Deverá igualmente tomar todas as providências a fim de que os equipamentos e/ou materiais instalados ou em fase de instalação, sejam convenientemente protegidos para evitar que se danifiquem durante as fases dos serviços em que a construção civil ou outras instalações sejam simultâneas.

Os serviços de montagem abrangem, mas não se limitam aos principais itens abaixo:

● Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes;

● Nivelamento dos componentes;

● Fixação dos componentes;

● Execução de retoques de pinturas (caso fornecidos já pintados) ou pintura conforme especificação anteriormente definida;

● Posicionamento de tubos, dutos, conexões e dispositivos de fixação ou sustentação dos mesmos;

● Interligação de linhas de fluidos aos componentes e/ou equipamentos;

● Interligação de pontos de alimentação elétrica aos componentes e/ou equipamentos.

● Isolamento térmico de todas as linhas de fluidos ou equipamentos conforme aplicáveis;

● Regulagem de todos os subsistemas que compõem o Sistema de Ar Condicionado;

● Fornecimento e instalação de toda a rede elétrica de força, de acordo com o

projeto.

4 PRÉ-OPERAÇÃO E RECEBIMENTO DO SISTEMA

4.1 LIMPEZAS DAS INSTALAÇÕES

Antes da pré-operação, a Contratada deixará a instalação limpa e em condições adequadas, realizando, no mínimo, os seguintes serviços:

● Limpeza de máquinas e aparelhos, Remoção de qualquer vestígio de cimento, reboco ou outros materiais; graxas e manchas de óleo remover com solvente adequado.

● Limpeza de superfícies metálicas expostas; Limpeza com escova metálica de todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas.

4.2 PRÉ-OPERAÇÃO

A Contratada efetuará, na presença da Contratante, a pré-operação do sistema de ar-condicionado, no sentido de avaliar o seu desempenho e de seus componentes, como também simular todas as condições de falhas, verificando inclusive a atuação dos sistemas de emergências. A Contratada providenciará todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

Caso, por razões quaisquer, não existam condições na ocasião, de avaliação do desempenho, a Contratada estabelecerá métodos para simulação das mesmas, ou estabelecerá outros parâmetros para avaliação do sistema submetendo-se à aprovação da Contratante.

Após encerrada a pré-operação, a Contratada corrigirá todos os defeitos que foram detectados durante a mesma.

Além disso, todos os pré-filtros de ar dos condicionadores serão substituídos por novos.

Caso a instalação seja entregue em etapas, a pré-operação será executada para cada uma das etapas entregues e abrangerá todos os componentes da mesma, nas condições descritas acima.

4.3 RECEBIMENTO

Após a montagem, testes e pré-operação da instalação será feito o Comissionamento da instalação pela CONTRATADA ou por empresa pela CONTRATADA indicada. Quando todas as condições de desempenho do sistema forem satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita.

4.4 OPERAÇÃO ASSISTIDA

Após o recebimento a CONTRADA iniciará a operação assistida, que consistirá em operar e manter o sistema por um período de 03 (três) meses. Nesse período deve ser realizado o treinamento de operação e manutenção do sistema com no mínimo 4 horas-aula e no máximo 8 horas-aula.

No período de operação de assistida a CONTRATANTE deve acompanhar todas as ações e rotinas diárias desempenhadas pela CONTRATADA com o intuito de aprimorar seus conhecimentos sobre o sistema e garantir experiência mínima para atuar em situações futuras.

4.5 GARANTIA

Deverá ser dada uma garantia mínima de 01 (um) ano contra defeitos de fabricação, desde que os mesmos não tenham sido usados abusiva e impropriamente, contrariando as recomendações fornecidas.

Para os compressores dos equipamentos deverá ser dada garantia de 3 anos.

A garantia dos equipamentos correrá a partir da data de start-up dos mesmos.

4.6 LIMPEZA GERAL E FINAL

Diariamente a obra deverá ser limpa de forma a garantir condições de trabalho nas áreas adjacentes à obra.

Durante a execução dos serviços, todos os equipamentos e mobiliário deverão estar devidamente protegidos contra sujeiras provenientes da obra.

Durante a fase de demolição, a limpeza terá periodicidade diária. Após esta fase, a periodicidade será semanal.

Qualquer dano causado ao mobiliário e equipamentos durante o período da obra serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Piracicaba, 08 de junho de 2026.

_____

Engº Romulo Mota