



**CÂMARA MUNICIPAL DE JUAZEIRO
ESTADO DA BAHIA**

**PROJETO EXECUTIVO
CADERNO TÉCNICO CONSOLIDADO**

**REFORMA E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO E REDE
FRIGORÍGENA
SISTEMA VRV/VRF E RENOVAÇÃO DE AR**

Local: Avenida Benedito Almeida Moraes, s/n - Malhada da Areia - Juazeiro/BA

CONTROLE DOCUMENTAL E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Campo	Informação
Contratante	Câmara Municipal de Juazeiro/BA - CNPJ 13.343.603/0001-38
Objeto	Reforma e modernização do sistema de climatização e rede frigorígena, com tecnologia VRV/VRF e renovação de ar
Endereço	Avenida Benedito Almeida Moraes, s/n - Malhada da Areia - Juazeiro/BA
Responsável técnico do projeto-base	Herberth Pionorio Vilaronga - Engenheiro Mecânico - CREA 051854709-4 (RNP 0518547094)
ART do projeto-base	BA20261409250 (inicial)
Relatório de carga térmica	Heat Load Calculation Report - software DS-HL2 - 02/04/2026 - 30 recintos, 804,8 m²

ÍNDICE DE SEÇÕES

1. Objeto, finalidade e regime de contratação
2. Fundamentação legal e normativa
3. Caracterização da edificação e dados de projeto
4. Carga térmica
5. Concepção geral e composição dos sistemas VRV/VRF
6. Equipamentos de climatização
7. Sistema de renovação e distribuição de ar
8. Rede frigorígena
9. Drenagem de condensado
10. Instalações elétricas, comunicação e automação
11. Arquitetura e compatibilização
12. Bases, suportes, fixações e interfaces estruturais
13. Procedimentos executivos e montagem
14. Testes, partida, comissionamento e critérios de aceitação
15. Segurança, meio ambiente e destinação de resíduos
16. Controle de qualidade e inspeção
17. Operação, treinamento, garantia e PMOC
18. Documentação final e As Built
19. Síntese de quantitativos de projeto
20. Índice das pranchas
21. Matriz de interfaces e responsabilidades

1. OBJETO, FINALIDADE E REGIME DE CONTRATAÇÃO

O presente Caderno Técnico consolida o Projeto Executivo da reforma e modernização do sistema de climatização e da rede frigorígena da Câmara Municipal de Juazeiro/BA. O escopo compreende sistema de expansão direta com tecnologia VRV/VRF, renovação de ar, redes frigorígenas, drenagem de condensado, automação e controle, interfaces elétricas, adequações civis e arquitetônicas, testes, comissionamento, treinamento e documentação final.

Este documento não substitui as pranchas de projeto nem o Memorial Descritivo. Onde este Caderno fixa critério diferente do Memorial ou das pranchas, a divergência foi identificada e resolvida expressamente, prevalecendo este Caderno.

1.1 Regime de contratação e divisão de responsabilidades

Este Caderno e as pranchas definem a solução técnica, os equipamentos, os materiais, os procedimentos e os critérios de aceitação que vinculam a contratada. Cabe à contratada, sem alterar a concepção aprovada, desenvolver e submeter à aprovação da fiscalização os seguintes elementos complementares:

- relatório de seleção do fabricante por sistema (software oficial), com diâmetros, comprimentos equivalentes, desníveis, taxas de combinação e capacidades corrigidas;
- projeto elétrico das interfaces do sistema HVAC (alimentadores, quadros, proteções, comando e interligações), com ART;
- projeto executivo de arquitetura e cadastro (forros, passagens, recomposições e acessos de manutenção), com ART/RRT;
- detalhamento de bases, suportes e verificação estrutural dos pontos de apoio e içamento;
- lógica de automação, topologia da rede de comunicação, mapa de endereçamento e lista de pontos do controle central;
- memória de cálculo da carga adicional de refrigerante e verificação de segurança do fluido refrigerante por recinto;
- plano executivo de fases para prédio ocupado, plano de segurança e plano de gerenciamento de resíduos.

2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E NORMATIVA

Nos termos do art. 6º, XXVI, da Lei nº 14.133/2021, projeto executivo é o conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação dos serviços, materiais e equipamentos a incorporar e suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Referência	Aplicação
Lei nº 14.133/2021	Definições de projeto básico e executivo (art. 6º, XXV e XXVI), contratação semi-integrada (art. 6º, XXXIII; art. 46, VI e § 5º)
Lei nº 6.496/1977	Anotação de Responsabilidade Técnica de projeto e execução
Lei nº 13.589/2018 e Portaria GM/MS nº 3.523/1998	Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) e procedimentos de limpeza e manutenção de sistemas de climatização
RDC ANVISA nº 886/2024	Revogou a Resolução RE/ANVISA nº 09/2003, que deixa de ser referência vigente para a qualidade do ar interior
ABNT NBR 16401-1:2024	Projeto das instalações de ar-condicionado: condições externas de projeto, cálculo de carga térmica e requisitos de sistema
ABNT NBR 16401-2:2024	Parâmetros de conforto térmico
ABNT NBR 16401-3:2024	Qualidade do ar interior: vazões mínimas de ar exterior e filtragem
ABNT NBR 17037:2023	Padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente
ABNT NBR 16655 (partes 1 a 3)	Segurança de sistemas de refrigeração: classificação do fluido, limite de carga por recinto, projeto, ensaios e local de instalação

Referência	Aplicação
ABNT NBR 7541	Tubos de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
ABNT NBR 13971	Manutenção programada de sistemas de refrigeração, ar-condicionado e ventilação
ABNT NBR 15848	Procedimentos de construção, reforma, operação e manutenção que afetam a qualidade do ar interior
ABNT NBR 10152	Níveis de pressão sonora em ambientes internos
ABNT NBR 16280	Gestão de reformas em edificações
Lei nº 12.305/2010 e Resolução CONAMA nº 307/2002	Gestão e destinação de resíduos sólidos e da construção civil
Decreto nº 99.280/1990 e normas do IBAMA	Protocolo de Montreal: recolhimento, armazenamento e destinação do HCFC-22 (R-22) retirado do sistema existente
NR-06, NR-10, NR-11, NR-18 e NR-35	EPI, segurança em eletricidade, movimentação de cargas, condições na construção e trabalho em altura
Manuais do fabricante; ASHRAE, AHRI, SMACNA, ISO 5149	Instalação, limites do sistema, garantia e casos omissos das normas ABNT

A qualidade do ar interior deve ser verificada pela ABNT NBR 17037:2023 e as vazões de ar exterior pela ABNT NBR 16401-3:2024.

3. CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E DADOS DE PROJETO

Parâmetro	Dado consolidado
Edificação	Câmara Municipal de Juazeiro/BA - uso legislativo, administrativo e atendimento ao público; prédio ocupado durante a obra
Localização	Juazeiro/BA - altitude 368 m - latitude 9° 26' 18" S - longitude 40° 30' 19" O - clima semiárido
Pavimentos atendidos	Térreo e 1º andar
Recintos atendidos pelas pranchas	Cerca de 54 recintos, com 62 evaporadoras (relação na Seção 6.3)
Recintos no relatório de carga térmica	30 recintos em 8 tipologias - 804,80 m²
Área de referência da planilha (projetos)	807,00 m²
Condições externas declaradas no Memorial	TBS 32 °C; TBU 27 °C; variação diária 5,2 °C
Condição externa usada no software de cálculo	Cidade "Recife"; temperatura máxima de ar exterior 27,6 °C / 78,2% UR (ver Seção 4)
Condições internas de projeto	24 °C ± 2 °C; 50% UR, sem controle de umidade
Cargas de pico no relatório	Total 199.304 W; sensível 141.830 W; 247,6 W/m² (às 17 h)
Tecnologia	VRV/VRF somente frio, condensação a ar, compressores inverter, fluido R-410A
Controle	Controle individual com fio por evaporadora e controle central com acesso local e remoto

4. CARGA TÉRMICA

O relatório apresenta os resultados abaixo. As vazões de ar exterior correspondem a 20 m³/h por pessoa em todos os recintos.

Recinto (relatório)	Qtd.	Área (m²)	Pessoas	Sensível (W)	Total (W)	Ar exterior (m³/h)
Auditório	1	208,5	104	24.676	45.726	2.080
Recepção térreo	1	17,5	4	3.375	4.278	80
Vereadores térreo (por sala)	12	16,6	4	2.597	3.479	80

Recinto (relatório)	Qtd.	Área (m²)	Pessoas	Sensível (W)	Total (W)	Ar exterior (m³/h)
Antessala (referência)	1	12,5	4	1.714	2.639	80
Vereador 11	1	16,6	4	3.236	4.118	80
Vereadores superior (por sala)	12	16,6	4	4.076	4.958	80
Sala de servidores	1	17,9	5	4.251	5.342	100
Plenário	1	133,3	53	25.192	36.769	1.060
Pico do conjunto (17 h)	30	804,8		141.830	199.304	

5. CONCEPÇÃO GERAL E COMPOSIÇÃO DOS SISTEMAS VRV/VRF

A solução adota expansão direta com fluxo de refrigerante variável, com três sistemas independentes, cada um formado por módulos condensadores combinados por kit de multiconexão, evaporadoras distribuídas por ambiente, derivações do tipo refnet e header, rede de comunicação serial e controles locais e central. A composição abaixo foi extraída das relações de equipamentos e dos diagramas das pranchas 02/07 a 06/07.

Sistema	Atende	Módulos	Kit de multiconexão	Evaporadoras	Cond. (BTU/h)	Evap. (BTU/h)	Relação
UC-1	Térreo	18 HP + 18 HP + 12 HP = 48 HP	BHFP22P151	UE-01 a UE-25 (25)	455.500	515.900	113,3%
UC-2	1º andar	18 HP + 18 HP + 18 HP = 54 HP	BHFP22P151	UE-26 a UE-55 (30)	511.800	558.600	109,1%
UC-3	Plenário	12 HP + 10 HP = 22 HP	BHFP22P100	UE-56 a UE-62 (7)	209.800	227.500	108,4%
Total		8 módulos = 124 HP		UE-01 a UE-62 (62)	1.177.100	1.302.000	110,6%

Capacidades nominais conforme relação de equipamentos das pranchas (condição nominal do fabricante). A relação de combinação e as capacidades corrigidas para a temperatura externa de projeto, comprimentos e desníveis reais devem ser confirmadas pelo relatório do software de seleção do fabricante.

Componente	Síntese de projeto
Unidades condensadoras	8 módulos: 1 x 10 HP, 2 x 12 HP e 5 x 18 HP, 380 V/3F/60 Hz, somente frio, com proteção anticorrosiva
Unidades evaporadoras	62 unidades, UE-01 a UE-62, 220 V/1F/60 Hz
Recuperadores de calor	4 unidades (RC-1 a RC-4), 650 m³/h cada, térreo
Insufladores de renovação	12 in-line Maxx Mini 100 com caixa de filtragem G4/M5 e 43 Splitvent com filtro G4/M5 (VE-01 a VE-55)
Controle central	1 unidade de referência DCPF04 ou equivalente compatível com o fabricante do sistema

6. EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO

6.1 Unidades condensadoras

Módulo (ref. pranchas)	Qtd.	Sistema	Capacidade (BTU/h)	Potência (kW)	Corrente (A)	Disjuntor recom. (A)
10 HP - RXQ10TAYL	1	UC-3	95.500	6,88	21,2	25
12 HP - RXQ12TAYL	2	UC-1, UC-3	114.300	8,82	22,5	25
18 HP - RXQ18TAYL	5	UC-1 (2), UC-2 (3)	170.600	15,40	30,2	35

Requisitos mínimos: compressores exclusivamente inverter; descarga de ar vertical com voluta; controle de temperatura de evaporação ajustável entre 3 °C e 11 °C; EER a 100% de carga não inferior a 3,11 kW/kW, comprovado por catálogo; nível de ruído não superior a 70 dB(A) com modo de redução noturna; gabinete com tratamento anticorrosivo e serpentina com película anticorrosiva; placa de controle com proteção contra falta e inversão de fase; reconhecimento automático de endereços no start-up.

As unidades externas devem ser instaladas nos pontos definidos nas pranchas, preservando afastamentos de manutenção, fluxo de ar, descarga livre e acesso técnico. O tratamento anticorrosivo não pode comprometer a dissipação térmica nem a garantia.

6.2 Unidades evaporadoras por tipo

Tipo	Modelo de referência	Capacidade (BTU/h)	Qtd.	Sistemas
Hi-Wall	FXAQ25AVM	9.600	1	UC-1
Hi-Wall	FXAQ32AVM	12.300	13	UC-1, UC-2, UC-3
Hi-Wall	FXAQ40AVM	15.400	4	UC-2
Hi-Wall	FXAQ50AVM	19.100	29	UC-1, UC-2
Hi-Wall	FXAQ63AVM	24.200	1	UC-2
Cassete 4 vias (Round Flow)	FXFQ63AVM	24.200	1	UC-3
Cassete 4 vias (Round Flow)	FXFQ100AVM	38.200	11	UC-1, UC-2, UC-3
Cassete 1 via	FXKQ63AVM	24.200	1	UC-2
Built-in (dutado)	FXSQ63PAVE	24.200	1	UC-2
Total		1.302.000 (soma)	62	

Requisitos mínimos: válvula de expansão eletrônica no interior da evaporadora; ruído não superior a 46 dB(A) na velocidade alta; placa microprocessada endereçável; controle com fio em todas as unidades; filtro classe G4 de fábrica nos cassetes; bomba de dreno incorporada nos cassetes; unidade built-in (UE-33) com plenum, dutos isolados, junta flexível e filtro G4.

6.3 Relação das evaporadoras por ambiente e sistema

UE	Ambiente	Pavimento	Sistema	Modelo	BTU/h
UE-01	Auditório	Térreo	UC-1	FXFQ100AVM	38.200
UE-02	Auditório	Térreo	UC-1	FXFQ100AVM	38.200
UE-03	Auditório	Térreo	UC-1	FXFQ100AVM	38.200
UE-04	Auditório	Térreo	UC-1	FXFQ100AVM	38.200
UE-05	Auditório	Térreo	UC-1	FXFQ100AVM	38.200
UE-06	Recepção térreo	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-07	Vereador 1	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-08	Antessala 1	Térreo	UC-1	FXAQ32AVM	12.300
UE-09	Recepção Vereador 2	Térreo	UC-1	FXAQ25AVM	9.600
UE-10	Vereador 2	Térreo	UC-1	FXAQ32AVM	12.300
UE-11	Vereador 3	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-12	Vereador 4	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-13	Vereador 5	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-14	Vereador 6	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-15	Vereador 7	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-16	Vereador 8	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-17	Vereador 9	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-18	Vereador 10	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100

UE	Ambiente	Pavimento	Sistema	Modelo	BTU/h
UE-19	Vereador 11	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-20	Vereador 12	Térreo	UC-1	FXAQ50AVM	19.100
UE-21	Antessala 5	Térreo	UC-1	FXAQ32AVM	12.300
UE-22	Antessala 6	Térreo	UC-1	FXAQ32AVM	12.300
UE-23	Antessala 9	Térreo	UC-1	FXAQ32AVM	12.300
UE-24	Antessala 10	Térreo	UC-1	FXAQ32AVM	12.300
UE-25	Antessala 2	Térreo	UC-1	FXAQ32AVM	12.300
UE-26	Sala Servidores 1	1º andar	UC-2	FXAQ63AVM	24.200
UE-27	Sala Servidores 2	1º andar	UC-2	FXAQ40AVM	15.400
UE-28	Sala Servidores 3	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-29	Sala Servidores 4	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-30	Sala Servidores 5	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-31	Sala Servidores 6	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-32	Financeiro	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-33	CPD	1º andar	UC-2	FXSQ63PAVE	24.200
UE-34	Cozinha	1º andar	UC-2	FXAQ40AVM	15.400
UE-35	RH	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-36	Almoxarifado	1º andar	UC-2	FXAQ40AVM	15.400
UE-37	Recepção superior	1º andar	UC-2	FXAQ40AVM	15.400
UE-38	Vereador 13	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-39	Vereador 14	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-40	Vereador 15	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-41	Vereador 16	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-42	Vereador 17	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-43	Vereador 18	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-44	Vereador 19	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-45	Vereador 20	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-46	Vereador 21	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-47	Vereador 22	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-48	Antessala 13	1º andar	UC-2	FXAQ32AVM	12.300
UE-49	Antessala 15	1º andar	UC-2	FXAQ32AVM	12.300
UE-50	Antessala 19	1º andar	UC-2	FXAQ32AVM	12.300
UE-51	Antessala 20	1º andar	UC-2	FXAQ32AVM	12.300
UE-52	Antessala 16	1º andar	UC-2	FXAQ32AVM	12.300
UE-53	Sala Servidores 7	1º andar	UC-2	FXAQ50AVM	19.100
UE-54	Recepção Presidência	1º andar	UC-2	FXXQ63AVM	24.200
UE-55	Presidência	1º andar	UC-2	FXFQ100AVM	38.200
UE-56	Plenário	Térreo	UC-3	FXFQ100AVM	38.200
UE-57	Plenário	Térreo	UC-3	FXFQ100AVM	38.200
UE-58	Plenário	Térreo	UC-3	FXFQ100AVM	38.200
UE-59	Plenário	Térreo	UC-3	FXFQ100AVM	38.200
UE-60	Plenário	Térreo	UC-3	FXFQ100AVM	38.200
UE-61	Informática	Térreo	UC-3	FXFQ63AVM	24.200
UE-62	Sala de Apoio	Térreo	UC-3	FXAQ32AVM	12.300

6.4 Critérios para equivalência técnica

Os modelos citados são referência de desempenho. A proposta de fabricante diferente deve demonstrar, com catálogo e relatório de seleção:

- capacidade nominal e corrigida não inferior à de referência em cada evaporadora e em cada sistema;
- relação de combinação, comprimentos e desníveis compatíveis com o traçado das pranchas;
- mesmo regime de alimentação elétrica, sem uso de transformadores;
- EER, nível de ruído e classe de filtragem iguais ou superiores aos especificados;
- compatibilidade integral entre unidades, derivações, controles, comunicação e controle central;
- recálculo de bitolas, derivações, carga de refrigerante e alimentação elétrica, com responsabilidade técnica;
- assistência técnica, peças e start-up pelo fabricante ou rede autorizada, preservando a garantia.

7. SISTEMA DE RENOVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE AR

A renovação de ar é parte integrante do sistema. As vazões de referência são as do relatório de carga térmica (Seção 4), totalizando 5.400 m³/h nos recintos calculados, e devem atender à ABNT NBR 16401-3:2024 em todos os recintos atendidos.

Elemento	Identificação	Qtd.	Parâmetro de referência
Recuperador de calor	RC-1 a RC-4 (térreo)	4	Daikin VAM650HVE ou equivalente, 650 m³/h, 220 V, 340 W, troca entálpica, filtro G4, controle com fio
Insuflador in-line	VE-18 a VE-23, VE-26, 29, 32, 37, 40, 43	12	Sicflux Maxx Mini 100, Ø100 mm, até 151 m³/h a 10 mmca, 22 W
Caixa de filtragem	Associada aos insufladores in-line	12	Sicflux Filbox, Ø150 mm, G4 plano + M5 plissado
Insuflador individual	Demais VE (VE-01 a VE-55)	43	Sicflux Splitvent, Ø100 mm, cerca de 54 m³/h, filtro G4/M5, 20 W, acionado com a evaporadora do ambiente
Reguladores de vazão	Derivações	30 + 15	Sicflux RVA Ø125 mm e Ø100 mm
Grelhas de tomada de ar externo	Fachadas	10 + 15	Venezianas plásticas com colarinho Ø200 mm e Ø100 mm
Difusor e grelha de retorno	Unidade dutada UE-33 (CPD)	1 + 1	Trox ADLQ-AR/500 e VAT-AG 825 x 225 mm ou similares
Dutos flexíveis	Ramais	20 m + 40 m	Alumínio isolado Ø4" (109 mm) e Ø5" (131 mm) (lista do projetista)
Dutos retangulares	Troncos	100 m²	Painel pré-isolado tipo MPU 20 mm, conforme recomendações da prancha 01/07

7.1 Requisitos de execução

- derivações com dispositivo de regulação; colarinhos com captor regulável; curvas com veias defletoras nos dutos MPU;
- suportes apoiados na estrutura, independentes de forro e luminárias; espaçamento de 4 m para largura até 1.000 mm e 2 m acima disso;
- juntas flexíveis nas conexões com equipamentos; portas de inspeção para limpeza onde indicado ou necessário;
- tomadas de ar externo afastadas de descargas de exaustão, condensadoras, áreas de carga e fontes de contaminação, com tela e proteção contra chuva;
- intertravamento elétrico dos insufladores Splitvent com a evaporadora do respectivo ambiente, conforme prancha;
- balanceamento em campo de todos os pontos, com registro das vazões medidas no relatório de comissionamento.

8. REDE FRIGORÍGENA

8.1 Material dos tubos

A rede deve ser executada em tubos de cobre sem costura para refrigeração, fosforoso desoxidado, liga C-122, conforme ABNT NBR 7541 (ou ASTM B280), fornecidos limpos, desidratados e tamponados, com diâmetro externo em polegadas compatível com as conexões, refnets e headers do fabricante. Tubos para instalações hidráulicas (NBR 13206, classes E, A ou I) e tubos em diâmetros métricos não são aceitos.

A espessura mínima de parede é a da tabela abaixo. Prevalece o maior valor quando o manual do fabricante selecionado exigir espessura superior. A indicação "cobre rígido parede 0,79 mm" das pranchas (recomendação 1) fica restrita aos diâmetros até 1/2".

Diâmetro externo	Têmpera	Espessura mínima de parede
1/4" (6,35 mm), 3/8" (9,52 mm), 1/2" (12,70 mm)	Recozido (O), flexível	0,80 mm
5/8" (15,88 mm)	Recozido (O), flexível	1,00 mm
3/4" (19,05 mm)	Meio-duro (1/2H), rígido	1,00 mm
7/8" (22,22 mm)	Meio-duro (1/2H), rígido	0,80 mm
1 1/8" (28,58 mm), 1 3/8" (34,92 mm), 1 5/8" (41,28 mm)	Meio-duro (1/2H), rígido	1,60 mm (1/16")

A tubulação deve resistir à pressão de 50 kgf/cm² (4,9 MPa), no mínimo. Curvas de 90° e 45° devem ser pré-fabricadas ou executadas com curvador, sem estrangulamento ou enrugamento.

8.2 Quantitativos de referência do projeto

Os quantitativos abaixo são os da lista do projetista, coerentes com os diâmetros das pranchas.

Item	Quantidade
Tubo rígido 1 5/8" - linhas principais de gás (UC-1 e UC-2)	80 m
Tubo rígido 1 3/8"	20 m
Tubo rígido 1 1/8"	120 m
Tubo rígido 7/8"	40 m
Tubo rígido 3/4"	40 m
Tubo flexível 5/8" em forro	180 m
Tubo flexível 1/2" em forro	560 m
Tubo flexível 3/8" em forro	130 m
Tubo flexível 1/4" em forro	520 m
Total de tubos	1.690 m
Cotovelos 90° 1 5/8" / 1 1/8"	15 un. / 16 un.
Refnet KHRP26A22T / KHRP26A33T / KHRP26A72T / KHRP26A73T + KHRP26M73TP	2 / 4 / 13 / 7 un.
Header BHF8RHP6Z / BHF10RHP6Z / BHF16RHP6Z	2 / 5 / 2 un.
Kit de multiconexão BHFP22P100 (UC-3) / BHFP22P151 (UC-1 e UC-2)	1 / 2 un.
Válvula de bloqueio tipo GBC soldável 1/4" / 3/8" / 1/2" / 5/8"	50 / 16 / 50 / 16 un.

As válvulas de bloqueio individuais permitem isolar cada evaporadora para manutenção sem recolher a carga do sistema. Devem ser instaladas em local acessível, identificadas e isoladas termicamente.

8.3 Limpeza, brasagem e montagem

- Tubos mantidos tamponados na armazenagem e durante a montagem; extremidades seladas sempre que o trabalho for interrompido.

- Limpeza interna por sopragem com nitrogênio seco. **Não se admite lavagem com HCFC-141b**, trata-se de substância controlada pelo Protocolo de Montreal e desnecessária em tubo novo de refrigeração.
- Brasagem com liga fosforosa com no mínimo 5% de prata nas uniões cobre-cobre, com passagem contínua de nitrogênio seco a baixa pressão (cerca de 0,02 MPa) durante todo o aquecimento. Uniões com metais dissimilares conforme o fabricante.
- Não executar brasagem em áreas externas sob chuva. Flanges com lubrificação por óleo POE ou alquilbenzeno, com torque do fabricante.
- Derivações somente com refnets e headers do fabricante, na posição (horizontal ou vertical) indicada no manual.
- Suportes a cada 1,5 m no máximo, com abraçadeiras e apoios isolantes que não esmaguem o isolamento.

8.4 Isolamento térmico

Linhas de líquido e de gás isoladas separadamente, em toda a extensão, com espuma elastomérica de célula fechada, classe de reação ao fogo autoextinguível, $\mu \geq 7.000$, temperatura de serviço até 105 °C nas linhas de gás.

Diâmetro da linha	Linha de líquido	Linha de gás
1/4"	13 mm	não se aplica
3/8" e 1/2"	13 mm	19 mm
5/8"	13 mm	25 mm
3/4"	19 mm	25 mm
7/8" a 1 3/8"	não se aplica	25 mm
1 5/8"	não se aplica	32 mm

Trechos expostos ao sol ou a esforço mecânico recebem proteção em alumínio liso ou corrugado ou revestimento anti-UV específico do fabricante do isolante. Cortes longitudinais somente com cola do fabricante e fita de acabamento; a instalação só pode ser pressurizada após o tempo de cura da cola. Nos pontos de fixação, usar suporte isolante tipo Armafix. Quando o fabricante do isolante indicar espessura superior para as condições do local de passagem, prevalece o maior valor.

8.5 Ensaio de pressão e estanqueidade

Procedimento único:

1. Executar o ensaio com as válvulas de serviço das condensadoras fechadas, somente na rede de campo e evaporadoras, após a cura do isolamento das juntas e antes do fechamento de forros e shafts.
2. Pressurizar com nitrogênio seco, em estágios: 0,5 MPa (73 psig) por 5 min; 1,5 MPa (218 psig) por 5 min; e **3,8 MPa (550 psig)**, pressão final de ensaio. Não exceder 4,0 MPa nem a pressão máxima de ensaio do manual do fabricante.
3. Registrar pressão e temperatura ambiente no início e ao final de um período contínuo de **24 horas**, com manômetro de escala adequada e certificado de calibração válido.
4. Critério de aprovação: nenhuma queda de pressão além da variação explicada pela temperatura, adotando-se 0,01 MPa (1,5 psi) por °C.
5. Havendo queda, localizar o vazamento com solução de espuma, corrigir e repetir o ensaio completo.
6. Aprovada a estanqueidade, manter a rede pressurizada com nitrogênio a baixa pressão até a conexão definitiva dos equipamentos.

8.6 Desidratação a vácuo

1. Bomba de vácuo com válvula antirretorno, em bom estado e com óleo novo; vacuômetro eletrônico em microns, instalado no sistema e não na bomba. Manifold não é aceito para medir vácuo.
2. Evacuar pelas linhas de líquido e de gás simultaneamente até **500 μm (65 Pa) ou menos**, mantendo a bomba em funcionamento por no mínimo 2 horas no total e por no mínimo 1 hora após atingir 500 μm .
3. Isolar o sistema e desligar a bomba por **60 minutos**. Critério de aprovação: leitura final igual ou inferior a **1.000 μm (130 Pa)**, com estabilização da leitura (sem tendência contínua de subida).
4. Subida contínua indica vazamento: refazer o ensaio de estanqueidade. Estabilização acima de 1.000 μm indica umidade: aplicar o vácuo triplo com quebra por nitrogênio e repetir o critério.

8.7 Carga adicional de refrigerante

A carga adicional de R-410A de cada sistema deve ser calculada pela fórmula do fabricante, a partir do comprimento real instalado de cada diâmetro de linha de líquido e dos parâmetros de combinação, e apresentada à fiscalização antes da carga. A carga é feita em fase líquida, sempre com balança, preferencialmente na quebra do vácuo com as válvulas de serviço fechadas; o complemento, se necessário, é feito com o sistema em operação, nos primeiros 30 minutos. A carga adicional e a carga total de cada sistema devem ser anotadas na etiqueta da condensadora, no relatório de start-up e no As Built.

8.8 Segurança quanto ao fluido refrigerante

Os sistemas UC-1 e UC-2 combinam três módulos cada e atendem recintos pequenos, como antessalas de cerca de 12,5 m² e salas de 16,6 m², com pé-direito de 2,80 m. Em sistema de expansão direta, a carga total do sistema pode ser liberada em um único recinto em caso de vazamento. Por isso, antes da carga de refrigerante, a contratada deve apresentar verificação conforme ABNT NBR 16655 (e ISO 5149, subsidiariamente) comparando a carga total de cada sistema com o limite admissível do menor recinto atendido. Como ordem de grandeza, um recinto de 35 m³ admite cerca de 15 kg de R-410A sem medidas adicionais (limite prático da ordem de 0,42 a 0,44 kg/m³), valor que a carga de sistemas de 48 e 54 HP tende a superar.

Excedido o limite, devem ser adotadas e detalhadas medidas de mitigação admitidas pela norma, como detecção de vazamento com alarme e bloqueio automático, aberturas permanentes para recintos adjacentes, ventilação mecânica ou redistribuição de unidades entre sistemas, com registro no As Built.

9. DRENAGEM DE CONDENSADO

- Tubulação em PVC soldável, com declividade mínima de 1% no sentido do deságue, sem contraquedas ou "barrigas".
- Diâmetro mínimo de 3/4" (DN 25) no ramal individual de cada evaporadora e de 1 1/2" (DN 40) nos coletores.
- Cassetes com bomba de dreno incorporada: ponto mais alto da rede junto à evaporadora (no máximo 15 cm), com caimento para o coletor.
- Unidade dutada (UE-33) com sifão dimensionado para a pressão negativa do equipamento.
- Isolamento térmico dos trechos horizontais em forro e em ambientes não climatizados, com espuma elastomérica de 9 mm no mínimo; aceita-se polietileno expandido de 19 mm como alternativa.
- Suportes independentes; conexões acessíveis para limpeza; pontos de inspeção nas mudanças de direção dos coletores.
- Deságue na rede de águas pluviais, nos pontos indicados nas pranchas, sem lançamento em áreas de circulação, fachadas ou coberturas sem captação.
- Teste de escoamento de cada unidade antes do fechamento do forro (Seção 14).

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, COMUNICAÇÃO E AUTOMAÇÃO

10.1 Cargas do sistema HVAC

Grupo	Alimentação	Potência (kW)	Corrente de referência
UC-1 (18 + 18 + 12 HP)	380 V/3F/60 Hz	39,62	82,9 A (soma dos módulos)
UC-2 (18 + 18 + 18 HP)	380 V/3F/60 Hz	46,20	90,6 A (soma dos módulos)
UC-3 (12 + 10 HP)	380 V/3F/60 Hz	15,70	43,7 A (soma dos módulos)
Evaporadoras UE-01 a UE-62	220 V/1F/60 Hz	4,47	Disjuntor recomendado de 15 A ou 16 A por unidade (pranchas)
Recuperadores RC-1 a RC-4	220 V/1F/60 Hz	1,36	4 x 340 W
Insufladores VE-01 a VE-55	220 V/1F/60 Hz	1,12	12 x 22 W + 43 x 20 W
Total instalado		108,48	Condensadoras: 217,2 A em 380 V

Valores das relações de equipamentos das pranchas, em condição nominal. A potência indicada para a UE-26 (FXAQ63AVM, 0,011 kW) é incompatível com as demais unidades Hi-Wall e deve ser confirmada no catálogo; o efeito no total é desprezível. O dimensionamento dos circuitos deve usar a corrente máxima (MCA) e a proteção máxima (MFA) do catálogo do equipamento efetivamente fornecido.

10.2 Requisitos mínimos

- Alimentação independente das condensadoras (380 V + N + T) e das evaporadoras (220 V + N + T); proibido o uso de transformadores.
- Cada módulo condensador com disjuntor individual no quadro de distribuição, dispositivo diferencial conforme manual do fabricante e chave seccionadora em caixa blindada junto ao equipamento.
- Evaporadoras de um mesmo sistema agrupadas em circuito ou quadro identificado, de forma a permitir o desligamento por sistema; seccionamento local onde exigido pelo fabricante.
- Toda a fiação em eletrodutos ou eletrocalhas, sem cabos aparentes; identificação por anilhas nos painéis e nos equipamentos, com correspondência à numeração UE/UC.
- Aterramento de todos os equipamentos e painéis, com condutor de proteção dedicado, conforme ABNT NBR 5410.
- Rede de comunicação em cabo blindado de par trançado, 2 x 0,75 mm² a 2 x 1,25 mm², sem polaridade, segregado dos cabos de força e respeitando os limites de topologia e comprimento do fabricante. O cabo 3 x 1,0 mm² da planilha só é aceito com confirmação expressa do fabricante.
- Intertravamento dos insufladores Splitvent com a evaporadora do ambiente e comando dos recuperadores pelo controle do sistema.

10.3 Controle central

Controlador do fabricante (referência DCPF04 ou equivalente) com tela colorida sensível ao toque, idioma português, rede Ethernet, acesso por navegador sem software dedicado, capacidade para todos os grupos da obra (mínimo 64 grupos), visualização da planta, programação horária diária, semanal e anual com dias especiais, bloqueio individual de funções do controle local (liga/desliga, modo, faixa de temperatura), registro de alarmes e medição de consumo por unidade quando disponível. Configuração inicial pelo fabricante, com entrega do mapa de endereços, lista de pontos e cópia de segurança da configuração.

11. ARQUITETURA E COMPATIBILIZAÇÃO

O projeto executivo de arquitetura e cadastro (807,00 m², item 1.11.2 da planilha) é obrigação da contratada no regime semi-integrado e deve registrar e detalhar as intervenções necessárias à

instalação do HVAC, preservando acabamentos, acessibilidade de manutenção, segurança dos usuários e funcionamento da edificação. Conteúdo mínimo:

- plantas cadastrais compatibilizadas com a locação dos equipamentos das pranchas;
- planta de forro refletido com cassetes, grelhas, difusores, dutos, luminárias e alçapões de acesso;
- aberturas, passagens, shafts, furos em lajes e vigas (com anuência estrutural) e recomposições de paredes e forros;
- bases, áreas técnicas, rotas de içamento e acessos às condensadoras;
- tomadas de ar externo e grelhas em fachada, com detalhe de acabamento e vedação;
- proteção provisória de ambientes e mobiliário durante a obra;
- cadastro final das intervenções efetivamente realizadas.

12. BASES, SUPORTES, FIXAÇÕES E INTERFACES ESTRUTURAIS

- **Bases das condensadoras:** concreto armado ou estrutura metálica galvanizada, com **altura de 40 cm** acima do piso acabado ou da laje impermeabilizada. Esse valor atende à altura mínima de 30 cm indicada na prancha 02/07 e unifica os detalhes.
- Apoio dos módulos sobre amortecedores de borracha elastomérica com cerca de 25 mm (1") de altura, ou calços antivibratórios do fabricante.
- Bases sem acúmulo de água, com drenagem livre sob os equipamentos e sem comprometer a impermeabilização existente; fixação dos módulos conforme manual.
- Afastamentos mínimos de manutenção e de circulação de ar do manual do fabricante, sem obstrução da descarga vertical.
- Evaporadoras, dutos, tubulações e recuperadores suportados na estrutura, nunca em forro ou luminária; chumbadores compatíveis com o substrato; proteção anticorrosiva das peças metálicas.
- Verificação estrutural dos pontos de apoio das condensadoras, dos recuperadores e das rotas de içamento, com responsabilidade técnica da contratada.

13. PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS E MONTAGEM

A edificação permanece em funcionamento. A execução deve ser precedida de conferência in loco de medidas, interferências e acessos, com comunicação escrita de qualquer não conformidade. Atividades ruidosas ocorrem em turnos noturnos ou em finais de semana, e a substituição é feita por setor, reduzindo o período sem climatização.

Etapa	Procedimento mínimo
1. Mobilização	Canteiro, isolamento e sinalização de áreas, proteção de mobiliário e equipamentos eletrônicos, plano de segurança e cronograma por setor aprovado
2. Conferência	Levantamento de campo; validação de rotas, bases, pontos elétricos, drenos e tomadas de ar; entrega do relatório de seleção do fabricante
3. Remoções	Recolhimento do R-22 existente, desmontagem dos equipamentos antigos e segregação de resíduos (Seção 15)
4. Infraestrutura	Bases, suportes, passagens, drenagem, dutos, eletrocalhas e cabos de força e comunicação
5. Rede frigorígena	Montagem, brasagem com nitrogênio, identificação, ensaio de pressão e isolamento das juntas (Seção 8)
6. Equipamentos	Instalação das unidades externas e internas, recuperadores e insufladores
7. Automação	Interligação dos controles locais, comunicação e controle central
8. Ensaio	Pressão, vácuo, elétrica, drenagem e comunicação, antes do fechamento de forros
9. Start-up	Carga adicional, partida pelo fabricante ou autorizada, parametrização
10. Comissionamento	Medições, balanceamento, relatórios, treinamento e entrega documental

14. TESTES, PARTIDA, COMISSIONAMENTO E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O recebimento técnico depende de ensaios documentados e rastreáveis por sistema e por unidade. O fabricante ou sua rede autorizada deve executar o start-up quando exigido para a garantia. Instrumentos com certificado de calibração válido.

Ensaio / verificação	Critério de aceitação	Registro
Estanqueidade da rede	3,8 MPa (550 psig) por 24 h; sem queda além da correção de 0,01 MPa/°C	Pressões, temperaturas, horários, instrumento, trecho
Vácuo	$\leq 500 \mu\text{m}$; após 60 min isolado, $\leq 1.000 \mu\text{m}$ e estável	Leituras, tempos, instrumento
Carga de refrigerante	Carga pesada igual à calculada; ajuste final pelos parâmetros de superaquecimento/sub-resfriamento do fabricante	Memória de cálculo, carga de fábrica, adicional e total por sistema
Alimentação elétrica	Tensão dentro da faixa do fabricante (em regra $\pm 10\%$ da nominal); desequilíbrio entre fases $\leq 2\%$; sequência de fases correta	Tensões por fase, em vazio e em carga
Isolamento elétrico	$\geq 1 \text{ M}\Omega$ entre fases e terra (500 V CC), ou o valor do fabricante	Leitura por equipamento
Corrente de operação	Não superior à corrente nominal de placa	Correntes por módulo e por grupo
Drenagem	Escoamento livre com água lançada na bandeja; sem transbordamento ou vazamento; bomba de dreno atuando	Checklist por UE
Comunicação e controle	100% das unidades endereçadas e visíveis no controle central; sem códigos de erro; programação e bloqueios operando	Mapa de endereços, telas, lista de alarmes
Renovação de ar	Vazão medida em cada ponto entre 90% e 110% da vazão de projeto; nenhum recinto abaixo do mínimo da NBR 16401-3:2024	Planilha de balanceamento
Temperatura ambiente	Set-point 24 °C mantido em 24 °C ± 2 °C em regime, com o sistema em operação normal	Leituras por recinto, data, hora e condição externa
Ruído e vibração	Evaporadora $\leq 46 \text{ dB(A)}$ de catálogo; condensadora $\leq 70 \text{ dB(A)}$; ambientes compatíveis com a NBR 10152; sem vibração transmitida	Medições pontuais e inspeção
Controle central	Calendário, limites, alarmes e acesso remoto configurados	Cópia de segurança da configuração

A aceitação provisória exige todos os itens aprovados. A aceitação definitiva exige, ainda, a documentação da Seção 18 e a correção de todas as não conformidades. Os prazos de recebimento seguem 30 dias para o provisório e 90 dias para o definitivo.

15. SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

- Atendimento às NR-06, NR-10, NR-11, NR-18 e NR-35, com APR e permissão de trabalho para atividades em altura, com eletricidade e de içamento; isolamento e sinalização das áreas em prédio ocupado.
- Recolhimento integral do fluido R-22 (HCFC-22) do sistema existente por máquina recolhadora, em cilindros próprios e identificados, sem liberação à atmosfera; encaminhamento a centro de regeneração ou destinação licenciado.
- Óleo dos compressores antigos, componentes eletrônicos, cobre, alumínio, isolamentos e entulho segregados e destinados a receptores licenciados.
- Entrega do Certificado de Destinação Final (CDF) de todos os resíduos, em especial do fluido recolhido e do óleo, como condição de recebimento.
- Controle de poeira e ruído conforme ABNT NBR 15848 e ABNT NBR 16280, com proteção de ambientes ocupados.

A quantidade de R-22 a recolher deve ser levantada no início da obra, por equipamento, e informada à fiscalização.

16. CONTROLE DE QUALIDADE E INSPEÇÃO

- conferência de modelos, capacidades e números de série com a relação aprovada, na chegada à obra;
- conferência de diâmetro, espessura de parede, tempera e procedência dos tubos (certificado do fabricante) e da espessura do isolamento;
- inspeção das brasagens e da purga de nitrogênio; registro fotográfico dos trechos que ficarão ocultos;
- inspeção de suportes, afastamentos, proteção anticorrosiva e acessos de manutenção;
- aprovação dos ensaios antes do fechamento de forros ou shafts;
- registro de não conformidades, com ação corretiva e verificação de eficácia;
- incorporação de toda alteração de campo autorizada ao As Built.

17. OPERAÇÃO, TREINAMENTO, GARANTIA E PMOC

17.1 Treinamento

Treinamento da equipe indicada pela Câmara, com carga horária e conteúdo aprovados pela fiscalização, abrangendo operação normal, controle central, programação horária, ajustes permitidos, leitura de alarmes, limpeza de filtros, cuidados com drenos e insufladores, acionamento da assistência técnica e procedimentos em caso de falha ou vazamento. Entrega de manuais de operação e manutenção em português.

17.2 Garantia

Garantia abrangente de 2 (dois) anos para equipamentos e instalações e de 5 (cinco) anos para os compressores das unidades condensadoras, cobrindo materiais, peças, mão de obra, transporte, estada e deslocamentos. Para evitar marcos distintos, os prazos são contados a partir da emissão do **Termo de Recebimento Definitivo**. Eventual diferença entre esse marco e o início da garantia do fabricante (nota fiscal ou start-up) é coberta pela contratada.

17.3 PMOC

A documentação de entrega deve permitir a implantação imediata do PMOC exigido pela Lei nº 13.589/2018, com cadastro de todos os equipamentos (identificação, modelo, série, capacidade, local e sistema), filtros e periodicidades de troca, rotinas conforme ABNT NBR 13971, recomendações do fabricante e contatos da assistência técnica. A avaliação da qualidade do ar interior segue a ABNT NBR 17037:2023.

18. DOCUMENTAÇÃO FINAL E AS BUILT

O As Built registra a configuração efetivamente construída: rotas, diâmetros, derivações, equipamentos, endereços, drenos, pontos elétricos, dutos, vazões e alterações autorizadas. Não substitui o Projeto Executivo. Entrega mínima:

- pranchas As Built em PDF e em formato editável (DWG e modelo BIM, quando houver);
- relatório de seleção final do fabricante por sistema e memorial atualizado;
- relação final de equipamentos com números de série e localização;
- memória de cálculo da carga adicional de refrigerante e cargas totais por sistema;
- verificação de segurança do fluido refrigerante (Seção 8.8) e medidas implantadas;
- relatórios de estanqueidade, vácuo, start-up e comissionamento;
- relatório de balanceamento da renovação de ar;

- diagramas elétricos e de comunicação, mapa de endereçamento e cópia de segurança do controle central;
- manuais, certificados de garantia e termo de garantia da contratada;
- ARTs/RRTs de projeto e execução;
- registro fotográfico dos trechos ocultos e Certificados de Destinação Final dos resíduos.

19. SÍNTESE DE QUANTITATIVOS DE PROJETO

Grupo	Quantitativo de projeto
Condensadoras VRV/VRF	8 módulos (1 x 10 HP; 2 x 12 HP; 5 x 18 HP) em 3 sistemas
Evaporadoras	62 un. (29 Hi-Wall 50; 13 Hi-Wall 32; 4 Hi-Wall 40; 1 Hi-Wall 25; 1 Hi-Wall 63; 11 cassete 100; 1 cassete 63; 1 cassete 1 via 63; 1 built-in 63)
Recuperadores de calor	4 un. de 650 m³/h
Insufladores	12 Maxx Mini 100 com caixa de filtragem; 43 Splitvent
Reguladores de vazão	30 un. Ø125 mm; 15 un. Ø100 mm
Grelhas de tomada de ar externo	10 un. Ø200 mm; 15 un. Ø100 mm
Dutos	20 m flexível Ø4"; 40 m flexível Ø5"; 100 m² retangular pré-isolado
Rede frigorígena	1.690 m de tubos em polegadas (Seção 8.2), cotovelos, 26 refnets, 9 headers, 3 kits de multiconexão, 132 válvulas de bloqueio
Cabo de comunicação	1.200 m
Drenagem	PVC DN 25 e DN 32 (60 m cada) e trechos DN 100 e DN 200 a confirmar
Controle centralizado	1 un.
Projetos da contratada	Climatização 807 m²; arquitetura e cadastro 807 m²; elétrico das interfaces (não orçado)

20. ÍNDICE DAS PRANCHAS

Prancha	Título	Conteúdo principal
01/07	Locação evaporadoras, condensadoras e renovação de ar - térreo	Locação; recomendações para dutos MPU e tubulação frigorígena; relação de equipamentos de renovação do térreo
02/07	Locação evaporadoras - 1º andar - corte AA - detalhe 1	Locação; corte; base das condensadoras; relação de equipamentos VRV e de renovação do 1º andar
03/07	Planta baixa - térreo - setor 1	Rede frigorígena UC-1; isométrico; diagrama de interligação; relação de equipamentos
04/07	Planta baixa - térreo - setor 2	Rede UC-3 (plenário); isométricos do auditório e plenário; recuperador de calor
05/07	Planta baixa - 1º andar - setor 1	Rede UC-2; detalhes de cassete, válvulas e renovação
06/07	Planta baixa - 1º andar - setor 2	Rede UC-2; isométricos; diagrama; suportaçõ, isolamento e detalhes MPU
07/07	Vista isométrica geral - sistema VRV	Visão geral da rede frigorígena

As pranchas são parte integrante deste Projeto Executivo e devem ser disponibilizadas em resolução original, assinadas e na revisão compatível com este Caderno.

21. MATRIZ DE INTERFACES E RESPONSABILIDADES

Disciplina	Conteúdo	Definido neste conjunto	A desenvolver pela contratada
HVAC mecânico	Concepção, equipamentos, rede, renovação, critérios	Pranchas e este Caderno	Seleção do fabricante, carga adicional, verificação NBR 16655, As Built
Carga térmica	Cargas por recinto e sistema	Relatório	Sim
Elétrica	Alimentadores, quadros, proteções, comando	Cargas e requisitos (Seção 10)	Projeto elétrico das interfaces, com ART
Arquitetura	Forros, passagens, recomposições, acessos	Conteúdo mínimo (Seção 11)	Projeto e cadastro 807 m², com ART/RRT
Estrutura	Bases, apoios, içamento	Altura e tipo de base (Seção 12)	Verificação e detalhamento
Drenagem	Rotas, cotas, deságue	Requisitos (Seção 9)	Detalhamento de rotas e cotas
Automação	Topologia, endereçamento, lógica	Requisitos (Seção 10.3)	Lógica, mapa de endereços, lista de pontos
Segurança do trabalho	Riscos, APR/PT, altura, eletricidade	Requisitos (Seção 15)	Plano de segurança e plano de ataque
Meio ambiente	R-22, óleo, resíduos	Requisitos (Seção 15)	Plano de resíduos e CDF
Comissionamento	Protocolos e aceitação	Crêterios (Seção 14)	Execução e relatórios

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO

Nome: Herberth Pionorio Vilaronga

Título: Engenheiro Mecânico

CREA: 051854709-4

ART: BA20261409250

Documento assinado digitalmente
 HERBERTH PIONORIO VILARONGA
Data: 01/10/2026 15:05:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura: _____

Data: ____/____/____