Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

ENGEPROSUL
ENGENHARIA E SOLUÇÕES

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO BÁSICO - PB - R00

CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS - CAMPO BOM/RS

ENGEPROSUL ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 51.296.229/0001-56
Rod. Antônio Valmor Canela, 601, sala 01 – Santa Ana – Forquilhinha/SC.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

SUMÁRIO

1.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 4
1.1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 4
1.2 OBJETO E ESCOPO 4
1.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 5
1.4 DOCUMENTOS DO PROJETO HVAC 5
1.5 ORDEM DE PREVALÊNCIA E COMPATIBILIZAÇÃO 5
2.0 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS 6
3.0 PREMISSAS PARA DIMENSIONAMENTO 6
3.1 GENERALIDADES 6
3.2 PREMISSAS DE CÁLCULO 7
3.2.1 CONDIÇÕES EXTERNAS DE PROJETO 7
3.2.2 CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO 7
3.2.3 CARGA TÉRMICA DE CONFORTO 7
3.2.4 RENOVAÇÃO DE AR, INFILTRAÇÃO E EXAUSTÃO 8
3.2.5 SELEÇÃO E CORREÇÕES DE CAPACIDADE 8
3.3 SÍNTESE DA CAPACIDADE INSTALADA 9
3.4 RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTÃO 10
4.0 SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO 10
4.1 CONFIGURAÇÃO ADOTADA 10
4.2 UNIDADES EVAPORADORAS 11
4.2.1 EVAPORADORAS HI-WALL 11
4.2.2 EVAPORADORAS CASSETE DE QUATRO VIAS 11
4.3 UNIDADES CONDENSADORAS 12
4.4 EQUIVALÊNCIA DE EQUIPAMENTOS 13
5.0 REDES FRIGORÍGENAS E DRENAGEM 13
5.1 TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA 13
5.2 ISOLAMENTO TÉRMICO E PROTEÇÃO 14
5.3 TESTE DE ESTANQUEIDADE, VÁCUO E CARGA 14
5.4 SUPORTAÇÃO DAS LINHAS 14
5.5 DRENAGEM DE CONDENSADO 15
6.0 RENOVAÇÃO DE AR, EXAUSTÃO E DUTOS 15

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

SUMÁRIO (CONTINUAÇÃO)

6.1 CAIXAS DE VENTILAÇÃO UV 01 A UV 03 15
6.2 EXAUSTORES 15
6.3 DUTOS DE AR 16
6.4 ISOLAMENTO E ACABAMENTO DOS DUTOS 16
6.5 TERMINAIS DE AR 17
6.6 QUANTITATIVOS ORIENTATIVOS DE DUTOS 17
7.0 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CONTROLES 18
7.1 CONTROLES E INTERTRAVAMENTOS 18
8.0 MATERIAIS, MONTAGEM E COORDENAÇÃO 18
8.1 QUALIDADE DOS MATERIAIS 18
8.2 LEVANTAMENTO E COMPATIBILIZAÇÃO 19
8.3 SUPORTES, BASES E VIBRAÇÃO 19
8.4 PASSAGENS E VEDAÇÕES 19
8.5 ACESSO PARA MANUTENÇÃO 19
8.6 PROTEÇÃO DURANTE A OBRA 19
9.0 TESTES, REGULAGEM E COMISSIONAMENTO 19
9.1 INSPEÇÕES ANTES DA PARTIDA 19
9.2 PARTIDA DOS SPLITS 20
9.3 BALANCEAMENTO DE AR 20
9.4 TESTES FUNCIONAIS 20
9.5 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO 20
10.0 ENTREGA, DOCUMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO 20
10.1 DOCUMENTOS DE ENTREGA 20
10.2 PMOC E QUALIDADE DO AR INTERIOR 21
10.3 GARANTIA 21
11.0 CADERNO DE ENCARGOS DO INSTALADOR 21
11.1 OBRIGAÇÃO DE FORNECIMENTO COMPLETO 21
11.2 ALTERAÇÕES E ALTERNATIVAS 21
11.3 COOPERAÇÃO COM OUTRAS DISCIPLINAS 22
11.4 SEGURANÇA E RESPONSABILIDADE 22
11.5 NOTAS FINAIS 22
12.0 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS 23

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

1.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente Memorial Descritivo estabelece os critérios técnicos, materiais, procedimentos de instalação, testes e entrega dos sistemas de climatização, renovação de ar e exaustão mecânica previstos para a edificação da Secretaria Municipal de Obras de Campo Bom/RS. Este documento é complementar às pranchas do Projeto Básico e deverá ser lido em conjunto com os projetos de arquitetura, estrutura, elétrica, hidrossanitário e prevenção contra incêndio.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Dado	Informação
Contratante / proprietário	Município de Campo Bom/RS - CNPJ 90.832.619/0001-55
Órgão / unidade	Governo Municipal de Campo Bom/RS - Secretaria Municipal de Obras
Obra	Secretaria de Obras
Endereço	Rua Nilo Peçanha, nº 715, Bairro N (Vila Rica), Campo Bom/RS, CEP 93700-000
Imóveis	Quadra 29 - Lote Gleba 3 - Matrículas nº 31.396 e 31.397
Área total construída	4.447,00 m²
Disciplina	Climatização, ventilação, renovação de ar e exaustão mecânica
Revisão	R00

1.2 OBJETO E ESCOPO

O sistema foi concebido para atendimento dos setores administrativos, almoxarifado, convivência, mecânica e demais áreas identificadas nas pranchas HVAC. O escopo inclui o fornecimento e a instalação completos dos equipamentos, redes frigorígenas, drenagem de condensado, ventilação e exaustão, dutos, terminais, controles, suportes, isolamentos, interligações, testes, regulagem, partida e documentação final.

- 27 conjuntos independentes de expansão direta, tipo split inverter, ciclo reverso quente/frio, na configuração 1:1;
- 16 evaporadoras hi-wall e 11 evaporadoras cassete de quatro vias;
- 3 caixas de ventilação com filtragem em dois estágios para introdução de ar exterior;
- 5 ventiladores de exaustão helicocentrífugos e 1 exaustor compacto;
- redes de dutos, terminais de ar, redes frigorígenas exclusivas e drenagem de condensado;
- comandos, intertravamentos, balanceamento e entrega técnica do sistema.

ENGEPROSUL
ENGENHARIA E SOLUÇÕES
Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

1.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto arquitetônico e respectivos memoriais;

1.4 DOCUMENTOS DO PROJETO HVAC

- HVAC-01-ISOMÉTRICO E LISTAS-R00 - Isométrico geral, listas e quantitativos;
- HVAC-02-PLANTA HVAC ADM-R00 - Planta HVAC do setor administrativo;
- HVAC-03-PLANTA HVAC ALMOX + CONVIVENCIA-R00 - Planta HVAC do almoxarifado e convivência;
- HVAC-04-PLANTA HVAC MECANICA-R00 - Planta HVAC da área mecânica;
- HVAC-05-PLANTA HVAC SIN- CONST- LIMP- ELET-R00 - Planta HVAC dos setores indicados;
- HVAC-06-DETALHES GENERICOS-R00 - Detalhes construtivos genéricos;
- Memorial Descritivo - Projeto de Climatização, Ventilação e Exaustão - R00.

1.5 ORDEM DE PREVALÊNCIA E COMPATIBILIZAÇÃO

Os documentos são complementares. Em caso de divergência, devem prevalecer os dados específicos do equipamento, tag, planta e tabela de equipamentos sobre detalhes genéricos. Divergências que alterem capacidade, vazão, filtragem, desempenho acústico, alimentação elétrica ou segurança deverão ser submetidas por escrito ao projetista e à fiscalização antes da aquisição ou execução.

2.0 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E TÉCNICAS

A instalação deverá observar as edições vigentes das normas e regulamentos aplicáveis na data da contratação, além das prescrições dos fabricantes e das autoridades locais. São referências principais deste Memorial:

- ABNT NBR 16401-1:2024 - Instalações de condicionamento de ar - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;
- ABNT NBR 16401-2:2024 - Instalações de condicionamento de ar - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3:2008 - Instalações de condicionamento de ar - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior;
- ABNT NBR 16101:2012 - Filtros para partículas em suspensão no ar - Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos;
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 7541 - Tubos de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado;

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

- ABNT NBR 10152 - Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações;
- SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, como recomendação construtiva complementar;
- ASHRAE Handbooks e manuais dos fabricantes, como referências de boa prática, sem substituir os requisitos legais e normativos brasileiros.

NOTAS:

Nota 01: O CONTRATADO deverá considerar no fornecimento, dentro da filosofia do projeto adotada, todos os componentes e serviços agregados, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de maneira que o sistema opere de forma plenamente satisfatória;

Nota 02: Quaisquer sugestões para modificação do projeto fornecido pelo CONTRATANTE deverão ser encaminhadas a este último por escrito, e somente poderão ser executados os serviços após aprovação e autorização por parte do mesmo;

Nota 03: O Contratado deverá endossar o Projeto anexo, responsabilizando-se inteiramente pelo desempenho das instalações projetadas ou indicar os pontos discordantes, justificando-os;

Nota 04: As indicações do fabricante, no que se refere aos equipamentos de ar condicionado devem ser seguidas, podendo este projeto ser revisto após a aquisição dos equipamentos;

Nota 05: Este memorial é complemento indispensável ao projeto detalhado.

3.0 PREMISSAS PARA DIMENSIONAMENTO

3.1 GENERALIDADES

A climatização é realizada por equipamentos unitários de expansão direta, com condensação a ar e controle individual por ambiente. A renovação de ar exterior e a exaustão não são realizadas pelas evaporadoras split, mas por sistemas mecânicos independentes indicados nas pranchas. O conjunto deve operar de forma coordenada para promover conforto térmico, movimentação de ar e qualidade do ar interior compatíveis com o uso administrativo e operacional da edificação.

3.2 PREMISSAS DE CÁLCULO

3.2.1 CONDIÇÕES EXTERNAS DE PROJETO

- VERÃO
  Temperatura de Bulbo Seco (Verão): 34,9°C;
  Temperatura de Bulbo Úmido (Verão): 23,2°C;

ENGEPROSUL
ENGENHARIA E SOLUÇÕES
Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

- INVERNO
  Temperatura de Bulbo Seco: 5,8°C;
  Temperatura de Bulbo Úmido: 4,6°C;

Referência: https://ashrae-meteo.info/v3.0/ e https://clima.cbe.berkeley.edu/

3.2.2 CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO

Para os ambientes de ocupação administrativa e operacional, adota-se como referência temperatura de bulbo seco de 22 °C (± 2 °C), salvo condição específica indicada em planta ou na memória de cálculo. A umidade relativa deverá permanecer, preferencialmente, abaixo de 60%, por controle indireto decorrente da operação de resfriamento e da renovação de ar.

Os conjuntos split não possuem sistema dedicado de umidificação ou desumidificação e, portanto, não se estabelece garantia de controle preciso da umidade relativa. A verificação de conforto deverá considerar atividade, vestimenta, ocupação, temperatura radiante média, assimetria térmica e velocidade do ar conforme a ABNT NBR 16401-2.

3.2.3 CARGA TÉRMICA DE CONFORTO

Para o dimensionamento de carga térmica das zonas indicadas/necessárias, foram atribuídas cargas separadas por fontes (dados completos em anexo). São elas:

1. Carga de Transmissão e/ou Insolação por Paredes, Janelas, Pisos e Coberturas;
2. Carga por Infiltração de ar por frestas, portas e janelas;
3. Carga por renovação de ar exterior;
4. Carga por pessoas;
5. Carga por equipamentos;
6. Carga por Iluminação.

Foi usado o Software DS-HL2 da Daikin e também RTS Revit para automação dos cálculos;

Indicativos de tipo de material, aberturas, orientação solar, entre outros, foram retiradas de projeto arquitetônico.

Taxas típicas, listadas em bibliografia aplicada, foram empregadas para dissipação de calor por pessoas, iluminação, equipamentos e para renovação de ar exterior. Fatores de simultaneidade foram empregados onde e quando necessário.

Para o cálculo de renovação de ar externo requerente foi utilizado o sistema de cálculo descrito na NBR 16401-3, considerando a necessidade de insuflação e/ou exaustão de ar.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

Para zonas com ventilação de baixa magnitude, foi considerado aberturas e frestas de portas e janelas como exaustão/despressurização dos ambientes. Assim, facilitando a montagem e diminuindo ruídos. Caso necessário, usar veneziana nas portas.

Para banheiros maiores, deve-se utilizar grelha de porta.

3.2.4 SELEÇÃO E CORREÇÕES DE CAPACIDADE

Cada conjunto split 1:1 deverá ser selecionado para atender ao pico da zona correspondente, sem aplicação de simultaneidade entre ambientes distintos. A capacidade nominal de catálogo deverá ser corrigida para as condições internas e externas de cálculo, razão de calor sensível, altitude, comprimento equivalente e desnível das linhas frigorígenas, limites de operação e demais fatores publicados pelo fabricante.

A seleção deverá comprovar capacidade total e capacidade sensível suficientes, vazão de ar compatível, nível sonoro adequado e desempenho em resfriamento e aquecimento. As capacidades indicadas nas pranchas representam a seleção nominal instalada e não dispensam a apresentação da memória de cálculo nem das folhas de seleção do fabricante.

TABELA 1 – Premissas e padrões gerais de projeto

Parâmetro	Critério adotado	Referência
Localidade climática	Campo Bom/RS; dados e frequência declarados na memória de cálculo	NBR 16401-1
Temperatura interna	22 °C (± 2 °C), salvo indicação específica	NBR 16401-2
Umidade relativa	Preferencialmente inferior a 60%; controle indireto	NBR 16401-2
Carga térmica	Parcelas sensível e latente calculadas por zona e horário de pico	NBR 16401-1
Ar exterior	População, área, uso e eficiência de distribuição	NBR 16401-3
Filtragem das caixas UV	Dois estágios G4 + M5, conforme lista de equipamentos	Projeto / NBR 16101
Seleção dos splits	Capacidade corrigida para condições reais e limites do fabricante	Folhas de seleção
Ruído e vibração	Compatíveis com o uso dos ambientes e sem anormalidades perceptíveis	NBR 10152

3.3 SÍNTESE DA CAPACIDADE INSTALADA

A capacidade nominal instalada indicada nas pranchas totaliza 52,1 TR. Esse valor representa a soma das capacidades nominais dos equipamentos selecionados e não deve ser confundido com o resultado líquido da carga térmica simultânea do edifício.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

TABELA 2 – Síntese da capacidade instalada

Indicador	Valor
Conjuntos split 1:1	27 unidades
Evaporadoras hi-wall	16 unidades
Evaporadoras cassete 4 vias	11 unidades
Capacidade nominal total	52,1 TR
Capacidade nominal total	625.200 BTU/h
Equivalente térmico aproximado	183,3 kW

3.4 RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTÃO

As vazões de projeto estão indicadas junto aos dutos e equipamentos. A soma nominal identificada nas pranchas resulta em aproximadamente 2.230 m³/h de ar exterior filtrado e 2.245 m³/h de exaustão. A diferença global aproximada de -15 m³/h indica operação praticamente balanceada, com leve tendência de extração, sem dispensar a regulagem por sistema e por ambiente.

TABELA 3 – Sistemas mecânicos de ar exterior e exaustão

Qtd.	Tag	Modelo	Função	Vazão (m³/h)	PE (mmca)	P (kW)
1	UV 01	FH 150	Insuflação com G4+M5 e atenuador	445	10	0,095
1	UV 02	FH 200	Insuflação com G4+M5 e atenuador	785	10	0,160
1	UV 03	FH 250	Insuflação com G4+M5 e atenuador	1.000	8	0,182
1	UEx 01	Sonora 18	Exaustor compacto	120	3	0,035
1	UEx 02	TD 350 Silent	Exaustor helicocentrífugo em linha	250	5	0,035
3	UEx 03	TD 800 Silent	Exaustor helicocentrífugo em linha	625 cada	8	0,121 cada

As vazões deverão ser comprovadas em campo após a conclusão dos serviços. Registros de balanceamento, perdas reais, filtros limpos e sujos e interferências de obra deverão ser considerados na regulagem final.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

4.0 SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

4.1 CONFIGURAÇÃO ADOTADA

O sistema adotado é de expansão direta, composto por conjuntos split inverter com ciclo reverso quente/frio, condensação a ar e controle remoto individual. Cada conjunto possui uma unidade evaporadora e uma unidade condensadora dedicadas, interligadas por um par exclusivo de linhas frigorígenas, comando e drenagem de condensado.

O sistema tem por finalidade proporcionar conforto térmico nos ciclos de verão e inverno, com comando individual por ambiente. Para a manutenção das condições de projeto, deverão ser preservados os seguintes parâmetros:

- temperatura do ar e capacidade térmica disponível;
- filtragem e limpeza dos componentes;
- movimentação e distribuição do ar no ambiente;
- renovação de ar exterior e exaustão mecânica, quando previstas;
- umidade relativa por controle indireto, sem garantia de precisão.

4.2 UNIDADES EVAPORADORAS

4.2.1 EVAPORADORAS HI-WALL

As evaporadoras hi-wall deverão ser próprias para instalação aparente em parede, com ventilador de baixo ruído, serpentina de cobre com aletas de alumínio, bandeja de condensado protegida contra corrosão, filtros removíveis e laváveis, aletas direcionáveis, controle remoto sem fio e acesso frontal para manutenção. A posição deverá assegurar distribuição de ar sem incidência desconfortável sobre postos permanentes de trabalho.

4.2.2 EVAPORADORAS CASSETE DE QUATRO VIAS

As evaporadoras cassete deverão ser instaladas niveladas no forro, com painel decorativo, descarga em quatro vias, bomba de drenagem incorporada quando prevista pelo fabricante, filtro removível pela face inferior e acesso para manutenção. O forro deverá possuir abertura e estrutura compatíveis com o equipamento, sem transferir seu peso aos perfis leves de acabamento.

TABELA 4 – Evaporadoras previstas

Qtd.	Tag	Tipo	Capacidade	Capacidade	Fabricante ref.
2	UE 01	Hi-wall	0,8 TR	9.000 BTU/h	LG Electronics
3	UE 02	Hi-wall	1,0 TR	12.000 BTU/h	LG Electronics
2	UE 03	Hi-wall	1,5 TR	18.000 BTU/h	LG Electronics

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

Qtd.	Tag	Tipo	Capacidade	Capacidade	Fabricante ref.
7	UE 04	Hi-wall	2,0 TR	24.000 BTU/h	LG Electronics
2	UE 05	Hi-wall	3,0 TR	36.000 BTU/h	LG Electronics
5	UE 06	Cassete 4 vias	1,5 TR	18.000 BTU/h	LG Electronics
2	UE 07	Cassete 4 vias	2,0 TR	24.000 BTU/h	LG Electronics
1	UE 08	Cassete 4 vias	2,5 TR	30.000 BTU/h	LG Electronics
3	UE 09	Cassete 4 vias	3,5 TR	42.000 BTU/h	LG Electronics

4.3 UNIDADES CONDENSADORAS

As condensadoras deverão ser inverter, ciclo reverso, condensação a ar, compatíveis com suas respectivas evaporadoras e com a capacidade indicada. Deverão ser instaladas em área ventilada, sobre bases ou suportes resistentes à corrosão, com calços antivibratórios, acesso para manutenção e afastamentos mínimos do fabricante. A descarga e a tomada de ar não poderão sofrer obstrução ou curto-circuito de ar quente.

Gabinete e trocador de calor: gabinete resistente à corrosão e às intempéries, com painéis removíveis; serpentina construída com tubos de cobre e aletas de alumínio, protegida contra corrosão conforme a classe de exposição e recomendação do fabricante.

Compressor e proteções: compressor hermético tipo rotativo ou scroll, com controle inverter, proteção térmica, monitoramento de pressão e temperatura, resistência de cárter quando aplicável e dispositivos contra ciclos curtos e condições anormais de operação.

Conjunto motor-ventilador: ventilador axial, balanceado estática e dinamicamente, com controle de rotação compatível com a modulação de capacidade e nível sonoro adequado ao local de instalação.

Instalação em locais com ventilação restrita: quando barreiras, coberturas, venezianas ou paredes puderem causar recirculação de ar quente, a solução deverá ser verificada com o fabricante e poderá exigir afastamentos ampliados ou duto de descarga. Nenhum acessório poderá reduzir a vazão de condensação abaixo do limite admitido.

TABELA 5 – Condensadoras previstas

Qtd.	Tag	Capacidade	Capacidade	Alimentação	P unit. (kW)	Fabricante ref.
2	UC 01	0,8 TR	9.000 BTU/h	1F/230V/60Hz	0,800	LG Electronics
3	UC 02	1,0 TR	12.000 BTU/h	1F/230V/60Hz	1,150	LG Electronics

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

Qtd.	Tag	Capacidade	Capacidade	Alimentação	P unit. (kW)	Fabricante ref.
7	UC 03	1,5 TR	18.000 BTU/h	1F/230V/60Hz	1,660	LG Electronics
9	UC 04	2,0 TR	24.000 BTU/h	1F/230V/60Hz	2,220	LG Electronics
1	UC 05	2,5 TR	30.000 BTU/h	1F/230V/60Hz	2,720	LG Electronics
2	UC 06	3,0 TR	36.000 BTU/h	1F/230V/60Hz	3,090	LG Electronics
3	UC 07	3,5 TR	42.000 BTU/h	1F/230V/60Hz	3,900	LG Electronics

A potência elétrica ativa nominal agregada das condensadoras indicada nas pranchas é de aproximadamente 57,25 kW. Somados os ventiladores de insuflação e exaustão, o total nominal indicado alcança aproximadamente 58,12 kW. Esses valores servem para compatibilização preliminar; o dimensionamento elétrico final deverá usar os dados de placa, corrente máxima, proteção e recomendações do fabricante efetivamente fornecido.

4.4 EQUIVALÊNCIA DE EQUIPAMENTOS

As marcas e modelos indicados são referências de projeto. Equipamentos equivalentes somente poderão ser utilizados mediante aprovação formal, mantendo ou superando capacidade nas condições de seleção, eficiência, ciclo quente/frio, nível de ruído, vazão, pressão disponível, filtragem, alimentação elétrica, dimensões, massa, acessibilidade, diâmetros de tubulação e limites de comprimento e desnível. Alterações de infraestrutura decorrentes da substituição serão de responsabilidade do proponente/instalador.

5.0 REDES FRIGORÍGENAS E DRENAGEM

5.1 TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA

Cada conjunto split deverá possuir linhas independentes de líquido e sucção, executadas em tubos de cobre sem costura para refrigeração, conforme ABNT NBR 7541 e/ou ASTM B280, com espessura compatível com a pressão do fluido e do equipamento fornecido. As bitolas indicadas em projeto deverão ser confirmadas nos manuais do fabricante antes da instalação.

Os tubos deverão ser mantidos secos, limpos e tamponados durante armazenamento e montagem. As brasagens deverão ser executadas com purga contínua de nitrogênio seco, evitando a formação de óxidos internos. Não será admitido o uso de oxigênio ou ar comprimido para teste de estanqueidade.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

TABELA 6 – Quantitativo orientativo de tubos de cobre

Diâmetro nominal	Comprimento aproximado
1/4"	210,30 m
3/8"	246,41 m
1/2"	111,77 m
5/8"	188,46 m

Os quantitativos são referências obtidas das pranchas e deverão ser conferidos em campo. Comprimentos equivalentes, desníveis, carga adicional de fluido, retornos de óleo e limites de aplicação deverão atender ao fabricante do conjunto fornecido.

5.2 ISOLAMENTO TÉRMICO E PROTEÇÃO

As linhas de líquido e sucção deverão ser isoladas individualmente com espuma elastomérica de célula fechada, resistente à difusão de vapor, com espessuras mínimas conforme detalhe de projeto e condição de exposição. Para as bitolas utilizadas, o projeto indica 9 mm a 13 mm nas linhas de líquido e 13 mm a 19 mm nas linhas de sucção. Em áreas externas, o isolamento deverá receber proteção mecânica e contra radiação ultravioleta, com vedação contínua das juntas.

A fita plástica de acabamento não substitui a barreira de vapor nem a proteção mecânica. Travessias e pontos de apoio deverão impedir esmagamento do isolamento e condensação superficial.

5.3 TESTE DE ESTANQUEIDADE, VÁCUO E CARGA

1. pressurizar cada circuito com nitrogênio seco, na pressão e sequência definidas pelo fabricante e pelo fluido refrigerante do equipamento fornecido;
2. registrar pressão, temperatura ambiente, duração e resultado do teste;
3. corrigir vazamentos e repetir integralmente o ensaio;
4. executar desidratação com bomba de vácuo e vacuômetro eletrônico calibrado, adotando o critério final e o ensaio de estabilidade prescritos pelo fabricante;
5. liberar a carga de fábrica e complementar o fluido somente após aprovação dos testes;
6. identificar em cada conjunto o fluido, a carga adicional e a data da partida.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

FLUIDO REFRIGERANTE

O projeto não fixa um único fluido refrigerante para todas as alternativas de fornecimento. Deverá ser utilizado exclusivamente o fluido especificado no equipamento aprovado, com ferramentas, procedimentos de segurança, ventilação, brasagem, teste, vácuo e carga compatíveis. Não é permitida substituição ou mistura de fluidos.

5.4 SUPORTAÇÃO DAS LINHAS

As tubulações deverão ser fixadas a elementos estruturais por suportes metálicos galvanizados ou protegidos contra corrosão, com abraçadeiras apropriadas e sem contato galvânico prejudicial. O espaçamento máximo de referência indicado em projeto é de 1,50 m, devendo ser reduzido quando necessário para impedir flechas, vibração, esmagamento do isolamento ou esforço sobre conexões dos equipamentos.

5.5 DRENAGEM DE CONDENSADO

Deverão ser previstos pontos de drenagem próximos às evaporadoras. A tubulação deverá conduzir o condensado até a rede pluvial indicada em projeto, com caimento contínuo, diâmetro compatível, conexões estanques, suportes, inspeção e possibilidade de limpeza. Não serão admitidos contracaimentos, descarga sobre pisos de circulação ou conexões que permitam retorno de água, insetos ou odores.

- evaporadoras hi-wall: drenagem preferencialmente por gravidade, conforme posição do bocal do fabricante;
- evaporadoras cassete: respeitar a altura máxima e o traçado de recalque da bomba incorporada, quando existente;
- sifões, respiros e quebras de vácuo: instalar quando exigidos pelo regime de pressão, pelo fabricante ou pelo ponto de conexão;
- testar cada ramal com água antes do fechamento de forros e shafts;
- isolar termicamente os trechos sujeitos à condensação externa.

6.0 RENOVAÇÃO DE AR, EXAUSTÃO E DUTOS

6.1 CAIXAS DE VENTILAÇÃO UV 01 A UV 03

As caixas de ventilação deverão possuir gabinete estanque, motor eletronicamente comutado (EC), colarinhos para dutos, isolamento e atenuação acústica conforme seleção, filtragem G4 + M5, acesso para troca de filtros e placa de identificação com vazão, pressão, potência, tensão, modelo e número de série. As vazões nominais constam da Tabela 3 e das pranchas.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

A tomada de ar exterior deverá estar afastada de descargas de exaustão, fontes de contaminantes e áreas de estagnação. Venezianas externas terão tela de proteção, acabamento resistente à intempérie e seção livre compatível com a vazão.

6.2 EXAUSTORES

Os exaustores em linha deverão ser helicocentrífugos, de baixo ruído, com corpo removível para manutenção sem desmontagem integral dos dutos, motor protegido termicamente, juntas flexíveis e suportes antivibratórios. O exaustor compacto deverá manter a vazão e pressão indicadas para seu ponto de aplicação.

Os acionamentos serão executados conforme as pranchas: intertravamento com iluminação ou painel, temporização de desligamento e, quando indicado, integração com evaporadoras. O tempo de retardo deverá ser definido na regulagem, considerando o volume do ambiente e a finalidade da exaustão.

6.3 DUTOS DE AR

Os dutos deverão ser fabricados em chapa de aço galvanizado, com juntas e reforços compatíveis com as dimensões e pressões de operação. As recomendações SMACNA podem ser utilizadas como complemento construtivo. Os trechos indicados deverão empregar junta TDC, conexões flexíveis junto aos ventiladores e veias direcionadoras nas curvas quando necessárias.

TABELA 7 – Bitolas mínimas de chapa indicadas no detalhe C06

Maior lado do duto	Bitola comercial	Espessura nominal
Até 30 cm	26	0,50 mm
31 a 75 cm	24	0,65 mm
76 a 150 cm	22	0,80 mm
151 a 210 cm	20	0,95 mm
211 a 300 cm	18	1,25 mm
Acima de 301 cm	16	1,55 mm

Os suportes deverão ser fixados em elementos estruturais e espaçados no máximo a cada 1,50 m, ou em distância menor quando exigida pela seção e massa do duto. Não se admitirá apoio em forro, eletrocalhas, tubulações de outras disciplinas ou elementos não estruturais.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

6.4 ISOLAMENTO E ACABAMENTO DOS DUTOS

Os dutos de insuflação e os demais trechos indicados em projeto, caso tenham, deverão ser isolados com painel ou manta de lã de vidro aglomerada com resinas sintéticas, densidade de referência 38 kg/m³, espessura de 25 mm e revestimento em papel kraft aluminizado reforçado. Juntas, cantos e perfurações deverão preservar a continuidade da barreira de vapor.

Os dutos aparentes deverão receber preparação de superfície, fundo apropriado para aço galvanizado e acabamento em esmalte sintético na cor azul-segurança, conforme indicação das pranchas. Dutos externos deverão possuir proteção impermeável e resistente à radiação solar.

6.5 TERMINAIS DE AR

TABELA 8 – Terminais de ar previstos

Qtd.	Modelo	Descrição	Dimensão	Fabricante ref.
2	ADLQ-AG	Difusor de insuflação 4 vias com registro	T4 / 305 x 305	TROX
17	AE 225x125	Grelha de exaustão/retorno com registro	225 x 125 mm	TROX
1	AWK 297x197	Veneziana de tomada/descarga com tela	297 x 197 mm	TROX
1	AWK 397x197	Veneziana de ar exterior com tela e damper corta-fogo/fumaça atuado	397 x 197 mm	TROX
3	AWK 497x197	Veneziana de tomada/descarga com tela	497 x 197 mm	TROX
2	AWK 497x297	Veneziana de tomada/descarga com tela	497 x 297 mm	TROX
1	GMF C 125	Veneziana plástica para exaustão	Ø 125 mm	Sicflux
13	RVA 100	Difusor circular em PVC com registro	Ø 100 mm	Sicflux

Grelhas, difusores e venezianas deverão permitir regulagem e balanceamento quando indicado. A veneziana AWK 397 x 197 deverá incorporar registro corta-fogo e fumaça com atuador automático, interligado ao sistema de alarme de incêndio, conforme projeto e compatibilização com a disciplina de prevenção.

6.6 QUANTITATIVOS ORIENTATIVOS DE DUTOS

TABELA 9 – Quantitativos orientativos de dutos

Sistema / componente	Comprimento	Área aproximada
Dutos de ar exterior	94,94 m	61 m²
Dutos de exaustão	53,35 m	33 m²

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

Sistema / componente	Comprimento	Área aproximada
Duto flexível Ø 100 mm	16,08 m	-
Duto flexível Ø 125 mm	0,67 m	-

Os quantitativos têm caráter orientativo e deverão ser confirmados pelo levantamento executivo e pela compatibilização em campo.

7.0 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CONTROLES

Todos os equipamentos indicados possuem alimentação de referência 1F/230V/60Hz. Os pontos de força, circuitos, proteções, condutores, seccionamento, aterramento e dispositivos diferenciais deverão ser compatibilizados com o projeto elétrico e com os dados de placa dos equipamentos aprovados, atendendo à ABNT NBR 5410.

- prever circuito e proteção individualizados conforme corrente máxima e manual do fabricante;
- instalar dispositivo de seccionamento acessível próximo às condensadoras e ventiladores, quando exigido;
- não admitir cabos aparentes sem proteção mecânica ou eletroduto adequado;
- separar circuitos de potência e comando quando necessário;
- identificar quadros, circuitos, cabos e equipamentos de forma permanente;
- confirmar se a alimentação do conjunto é realizada na condensadora, na evaporadora ou em ambas, conforme o modelo fornecido.

7.1 CONTROLES E INTERTRAVAMENTOS

Cada split será comandado por controle remoto individual. Ventiladores de ar exterior e exaustão deverão operar conforme os comandos indicados em planta, garantindo renovação e extração durante a ocupação. A UV 03 deverá ser interligada ao painel e às evaporadoras atendidas. Exaustores com comando pela iluminação deverão possuir temporizador regulável para pós-funcionamento.

Falhas de ventilação, saturação excessiva de filtros ou indisponibilidade de componentes essenciais deverão ser identificáveis pela equipe de manutenção. Onde houver registro corta-fogo/fumaça atuado, sua posição de segurança e o intertravamento com o alarme de incêndio deverão ser testados e documentados.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

8.0 MATERIAIS, MONTAGEM E COORDENAÇÃO

8.1 QUALIDADE DOS MATERIAIS

Todos os equipamentos, componentes e materiais deverão ser novos, sem uso, adequados à aplicação e entregues com documentação técnica. Materiais expostos ao tempo deverão possuir proteção anticorrosiva e resistência aos raios ultravioleta. Não serão aceitos componentes improvisados, danificados ou incompatíveis com o fluido, pressão, temperatura e ambiente de instalação.

8.2 LEVANTAMENTO E COMPATIBILIZAÇÃO

Antes da fabricação e montagem, o instalador deverá conferir em campo cotas, níveis, vãos, estruturas, forros, acessos, rotas, pontos de força, drenagem e interferências. Alterações relevantes deverão ser submetidas à fiscalização e ao projetista antes da execução. Pequenos ajustes de trajetória que não alterem desempenho deverão ser registrados no projeto executivo e no as built.

8.3 SUPORTES, BASES E VIBRAÇÃO

Equipamentos, dutos e tubulações deverão possuir suportação própria fixada a elementos estruturais. Condensadoras e caixas de ventilação receberão isoladores elastoméricos ou solução equivalente. A montagem não poderá transmitir vibração ou ruído anormal à estrutura, aos forros ou aos ambientes ocupados.

8.4 PASSAGENS E VEDAÇÕES

Passagens em paredes, lajes, coberturas e divisórias deverão utilizar mangas e arremates adequados. Após a instalação, todos os vãos deverão ser vedados contra água, ar, poeira, insetos e propagação indevida de fumaça. Em elementos com requisito de resistência ao fogo, a selagem deverá utilizar sistema certificado e compatível com a classificação da compartimentação.

8.5 ACESSO PARA MANUTENÇÃO

Devem ser preservados acessos para remoção de filtros, motores, bandejas, bombas de dreno, placas eletrônicas, válvulas e painéis. Equipamentos instalados acima do forro deverão possuir alçapões dimensionados para manutenção e retirada dos componentes. Não será aceita instalação que exija demolição recorrente de forro ou corte de tubulações para manutenção normal.

8.6 PROTEÇÃO DURANTE A OBRA

Tubos e dutos deverão permanecer tamponados durante interrupções. Equipamentos e filtros somente poderão ser expostos após controle de poeira da obra. Danos por armazenamento

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

inadequado, umidade, impacto, contaminação ou instalação prematura serão de responsabilidade do instalador.

9.0 TESTES, REGULAGEM E COMISSIONAMENTO

9.1 INSPEÇÕES ANTES DA PARTIDA

- conferir fixações, nivelamento, afastamentos e acessos;
- verificar aperto elétrico, continuidade de aterramento, tensão e proteções;
- comprovar estanqueidade, vácuo, carga e identificação dos circuitos frigorígenos;
- ensaiar drenagem de todas as evaporadoras e bombas de condensado;
- verificar limpeza interna dos dutos, instalação e sentido dos filtros;
- confirmar livre movimentação de dampers, venezianas e registros;
- retirar proteções de transporte e conferir o sentido de rotação dos ventiladores.

9.2 PARTIDA DOS SPLITS

A partida deverá seguir o procedimento do fabricante e registrar, no mínimo, identificação do conjunto, tensão, corrente, temperaturas de retorno e insuflamento, condição externa, modo de operação, códigos de falha, estanqueidade do dreno e parâmetros frigorígenos requeridos pelo fabricante. Deverá ser executado teste nos modos de resfriamento e aquecimento quando as condições externas permitirem.

9.3 BALANCEAMENTO DE AR

As vazões das caixas de ventilação, exaustores e terminais deverão ser medidas com instrumentos calibrados. Registros e rotações serão ajustados para atingir as vazões das pranchas, sem ruído excessivo, vibração ou instabilidade. O relatório final deverá apresentar valores de projeto, valores medidos, desvios, posição dos registros, condição dos filtros e instrumentos utilizados.

9.4 TESTES FUNCIONAIS

- comandos locais e remotos dos splits;
- intertravamentos de ventilação e exaustão;
- temporizadores de pós-funcionamento;
- atuação do registro corta-fogo/fumaça e sinal do alarme de incêndio;
- comportamento acústico e vibratório;
- acessibilidade e retirada de filtros e painéis;
- ausência de condensação externa, vazamentos de água ou recirculação de ar de descarga.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

9.5 CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO

A instalação somente será considerada apta após a correção das pendências, entrega dos relatórios e demonstração do funcionamento à fiscalização. A aceitação não exime o instalador de defeitos ocultos, desempenho inadequado ou descumprimento das garantias.

10.0 ENTREGA, DOCUMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.1 DOCUMENTOS DE ENTREGA

- desenhos as built em formato editável e PDF;
- lista final de equipamentos com marca, modelo, número de série e localização;
- catálogos e manuais de instalação, operação e manutenção;
- relatórios de estanqueidade, vácuo, partida, testes elétricos, drenagem e balanceamento;
- certificados de garantia e relação de assistência técnica;
- plano de manutenção inicial e relação de peças e filtros de reposição;
- treinamento da equipe indicada pelo Município.

10.2 PMOC E QUALIDADE DO AR INTERIOR

Por se tratar de edifício de uso público e coletivo com ambientes climatizados artificialmente, deverá ser implantado Plano de Manutenção, Operação e Controle - PMOC, conforme a Lei Federal nº 13.589/2018. O plano deverá abranger os splits, caixas de ventilação, filtros, exaustores, dutos acessíveis, drenos, terminais, controles e registros de manutenção.

A operação deverá preservar as vazões de ar exterior, a limpeza dos componentes e a troca de filtros conforme perda de carga, condição de uso e recomendação do fabricante. A simples manutenção dos splits não substitui a verificação dos sistemas de renovação e exaustão.

10.3 GARANTIA

O instalador deverá fornecer garantia integral de materiais, equipamentos e serviços por, no mínimo, 12 meses contados do aceite e início de operação, ou 18 meses da entrega em condições de funcionamento quando a operação não se iniciar imediatamente, salvo prazo superior definido no contrato ou na legislação aplicável. A garantia incluirá mão de obra, deslocamento, remoção, reinstalação, transporte e peças necessárias à correção de defeitos cobertos.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

11.0 CADERNO DE ENCARGOS DO INSTALADOR

11.1 OBRIGAÇÃO DE FORNECIMENTO COMPLETO

O instalador deverá prover todos os serviços de engenharia de montagem, mão de obra, equipamentos, materiais, ferramentas, içamentos, consumíveis, suportes, fixadores, vedações, identificações, testes e documentação necessários para entregar os sistemas completos e operacionais, ainda que pequenos componentes usuais não estejam individualmente representados.

11.2 ALTERAÇÕES E ALTERNATIVAS

Nenhuma alteração de equipamento, capacidade, traçado, vazão, filtragem, alimentação, controle ou material poderá ser executada sem aprovação prévia e escrita. Propostas alternativas deverão apresentar memorial de equivalência, catálogos, curvas, dados acústicos, elétricos e dimensionais, além dos impactos sobre as demais disciplinas.

11.3 COOPERAÇÃO COM OUTRAS DISCIPLINAS

O instalador deverá coordenar seus serviços com arquitetura, estrutura, elétrica, hidrossanitário, prevenção contra incêndio e acabamentos. Serviços civis e pontos de infraestrutura deverão obedecer à divisão contratual de escopo; porém, a instaladora HVAC deverá fornecer previamente todas as cargas, posições, dimensões, furos, drenos e requisitos necessários.

11.4 SEGURANÇA E RESPONSABILIDADE

A execução deverá observar a legislação de segurança do trabalho, procedimentos para trabalho em altura, eletricidade, brasagem, manuseio de cilindros e fluidos refrigerantes. O instalador será responsável pela proteção de pessoas, patrimônio, materiais e sistemas existentes durante seus serviços.

11.5 NOTAS FINAIS

- O projeto e este Memorial são complementares; nenhuma omissão aparente autoriza redução de desempenho ou de segurança.
- As dimensões e quantitativos deverão ser conferidos antes da compra e fabricação.
- Os modelos de referência podem ser substituídos somente por equivalentes aprovados.
- Dados de placa e manuais do fabricante aprovado prevalecem para carga de fluido, proteção elétrica, bitolas, comprimentos, desníveis e procedimentos de partida.
- A instaladora deverá comunicar formalmente inconsistências antes de executar os serviços.
- Todos os sistemas deverão ser entregues limpos, identificados, regulados, testados e documentados.

Email: engeprosul@gmail.com
Contato: (51) 92007-1762 / (51) 99558-8739

12.0 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

O presente Memorial Descritivo foi elaborado com base nas pranchas HVAC R00 e no padrão documental fornecido, adequando o conteúdo à configuração efetivamente projetada para a Secretaria Municipal de Obras de Campo Bom/RS.

DIEGO OSORIO DOS SANTOS:07455316950

Assinado de forma digital por DIEGO OSORIO DOS SANTOS:07455316950
Dados: 2026.09.02 10:28:36 -03'00'

Diego Osório dos Santos
Engenheiro Mecânico - CREA/SC 131754-1

José Ladislau Ferreira Neto
Arquiteto - CAU/RS A 147969-5

Jonatan Cardoso de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA/SC 143410-3