# PREFEITURA DE FRANCISCO BELTRÃO - PR

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECÍFICAÇÕES TÉCNICAS

# PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

**Eng. Mecânico Edson Luis Belido**

**CREA-PR - 29220/D**

**18-05-2023**

## ÍNDICE GERAL


1. INTRODUÇÃO....3
2. OBJETIVO GERAL DA OBRA....3
3. PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO....3
4. BASES DE CÁLCULO PARA CLIMATIZAÇÃO....3
5. CONDIÇÃO E GARANTIA GERAL DOS EQUIPAMENTOS....4
6. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO....5
7. INSTALAÇÃO GERAL REDE DE REFRIGERAÇÃO....8
8. INSTALAÇÃO GERAL REDE DE DRENO....9
9. INSTALAÇÃO SUPORTES EQUIPAMENTOS....9
11. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA EQUIPAMENTOS....9
12. ENCARGOS DA EMPRESA CONTRATADA....10
13. SERVIÇOS COMPLEMENTARES DA CONTRATANTE....11
14. PROPOSTAS....12
15. CONSIDERAÇÕES FINAIS E REFORÇOS DO SISTEMA VRF INVERTER....12

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta as especificações técnicas, características, materiais, equipamentos e serviços necessários para a execução do sistema de climatização e ventilação mecânica forçada. Estabelecendo normas para as instalações elétricas, comandos, lógicas e instalações mecânicas gerais. Devem ser entendidos como complementares os desenhos de execução e demais documentos contratuais.

Para a manutenção das condições do conforto térmico e normalização, devem ser controlados os seguintes parâmetros internos dos ambientes atendidos pelo projeto: Controle de temperatura, renovação de ar filtrado e fatores de ruídos provenientes dos equipamentos acionados ou não.

O projeto contempla a execução completa da obra, ou seja, fornecimento dos equipamentos conforme marca e referência ou equivalente, materiais de qualidade comprovada no mercado e instalação geral com mão-de-obra técnica especializada autorizada pelo fabricante, assegurando as garantias dos fabricantes.

Para todo efeito houve um diálogo permanente com o cliente, que por sua vez foi auxiliado a tomar melhor decisão, dentro dos recursos disponíveis, permitindo atingir um excelente resultado na obra.

Outras especificações que por ventura não estejam mencionadas nesse documento, entretanto devem ser consideradas pelo instalador, para que os sistemas operem de forma plena e satisfatória na conclusão da obra.

O instalador contratado, antes de executar a obra, deve entrar em contato com o responsável técnico do projeto através do endereço eletrônico: adm@aac-ambiente.com.br, viabilizando possíveis adequações e alterações necessárias, conforme local da obra.

O cliente pode solicitar a realização parcial (pré-esperas redes e dutos) ou total desse projeto (equipamentos), tomando em conta as condições técnicas de operação e funcionamento.

## 2. OBJETIVO GERAL DA OBRA

Climatizar ambientes conforme normas nacionais vigentes. Executar projeto com fornecimento dos equipamentos e materiais de referência no projeto ou equivalentes, desde que seja comprovada a qualidade técnica. Executar instalações com serviços e mão-de-obra técnica especializada e autorizada pelo fabricante, de forma a não comprometer a garantia direta de fábrica. Reduzir gastos com sistema eficiente e de vida útil prolongada. Assegurar a segurança da obra conforme normas vigentes do país.

## 3. PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

O projeto completo contempla: Desenho gráfico mecânico, memorial descritivo e planilha quantitativa de custos estimados. Para fins de controle e alterações do projetista, considerar os últimos algarismos numéricos dos arquivos, como alteração sequencial na ordem crescente.

Na planilha quantitativa estão os custos dos itens e os totais respectivamente, conforme valores pesquisados e estimados para a obra, conforme mercado local.

O projeto foi elaborado com base nas seguintes normas técnicas e recomendações conforme a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR 16401; NBR 7256; NBR 6401 - Ar condicionado central para conforto; ABNT/CB-55 – Parte 1 (Projeto das Instalações) - Parte 2 (Parâmetros de conforto térmico) – Parte 3 (Qualidade do ar interior); Portaria 3.523 de 28/08/1998 do Ministério da Saúde; Resolução RE 176 de 24/10/2000 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária; NBR (10719:1989) – Apresentação de relatórios técnico-científicos.

## 4. BASES DE CÁLCULO PARA CLIMATIZAÇÃO

Os cálculos foram efetuados para regiões de clima quente e clima temperado ou frio, somadas as cargas informadas nos manuais de fabricação dos equipamentos a serem

instalados nos ambientes. Condições externas de temperatura de bulbo seco, com média de (32ºC) e umidade relativa: (80%). Condições internas de temperatura de bulbo seco, com média de (24ºC) e umidade relativa: entre (50-60%)*. Como premissas de calculo foram levadas em conta a estrutura física em plantas Arquitetônicas fornecidas pelo cliente.*

Qualquer alteração no projeto arquitetônico ou em novos equipamentos, não previstos inicialmente pelo projetista, deverão ser comunicados com antecedência para autorização.

O sistema não pode ser desbalanceado ultrapassando as capacidades ou cargas dimensionadas, caso contrário o funcionamento será prejudicado.

## 5. CONDIÇÃO E GARANTIA GERAL DOS EQUIPAMENTOS

Equipamentos importados somente poderão ser fornecidos quando possuírem representante ou distribuidor autorizado no Brasil, e quando esteja assegurada a disponibilidade de peças de reposição, assistência técnica e garantia pelo período mínimo de (3) anos nos compressores, (2) anos para equipamentos no geral e (1) ano nas instalações.

Todos os equipamentos devem ser identificados em sua parte frontal com plaquetas de alumínio ou aço inoxidável, com letras e números em baixo ou alto relevo, contendo no mínimo os seguintes dados: Marca, Modelo, Número de Série, Voltagem, Data de Fabricação e Capacidade, Nome da Empresa Instaladora e Telefone de contato para emergência.

Os equipamentos especificados nesse projeto devem apresentar as características técnicas descritas e a concordância final da contratante e do projetista.

## 6. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

**PLANILHA EQUIPAMENTOS E ELÉTRICA - CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO**
**OBRA: PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**

| DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIÇÃO AMBIENTE | | | | DADOS EQUIPAMENTO | | | | | | | ELÉTRICA | | RENOV. DE AR | | | |
| Item | Pavto. | Local/ Ambiente | Área (m²) | TAG Projeto | Q. Projeto Cli. (HP) Ven.(m3/h) | Qtde | Mod. | Pressão (mmCa) | Ref. | Filtro | Cons. (W) | Tensão (V-F-Hz) | Tipo Local | Ar Ext. (m3/h) | Troca hora | Observação: |
| 01 | SUB | Sala Motoristas Funcionários | 45,47 | UEHW-18.000 | 18.000 | 2,0 | Conj. Split Hi-Wall Inverter | - | Carrier | - | 1.500 | 220-1-60 | | | | Controle sem fio |
| 02 | | Sala Apoio | 45,08 | UEHW-18.000 | 18.000 | 2,0 | Conj. Split Hi-Wall Inverter | - | Carrier | - | 1.500 | 220-1-60 | | | | Controle sem fio |
| 03 | TÉRREO | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 494,64 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 20,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 1.320 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 04 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 588,49 | UEKVRF-24.200 | 24.200 | 20,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 1.570 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 05 | | Sala de Apoio | 24,41 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 1,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 65 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 06 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 291,03 | UEKVRF-15.400 | 15.400 | 16,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 776 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 07 | | Sala | 51,79 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 2,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 138 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 08 | | Sala | 57,24 | UEKVRF-24.200 | 24.200 | 2,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 153 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 09 | | Sala | 56,56 | UEKVRF-24.200 | 24.200 | 2,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 151 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 10 | | Copa 2 | 16,77 | UEKVRF-12.300 | 12.300 | 1,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | | | 5,00 | Controle remoto com fio |
| 11 | | Ventilação - Exaustão Copa | | EX-93 | 93 | 1,0 | Exaustor Axial Parede | 5 | Splitvent | - | 20 | 220-1-60 | | | | Aciona Junto Iluminação |
| 12 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-250 | 250 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 13 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-350 | 350 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 14 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-800 | 800 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 15 | | Ventilação - Renovação de ar | | RE-1088 | 1.088 | 1,0 | Gabinete BLT 180 | 25 | Berliner Luft | G4 | 1.000 | 220-1-60 | | | | Aciona Timer Programável ou Temporizador, conforme expediente local |
| 16 | | Ventilação - Renovação de ar | | RE-3000 | 3.000 | 1,0 | Gabinete BLT 225 | 25 | Berliner Luft | G4 | 2.000 | 220-1-60 | | | | Aciona Timer Programável ou Temporizador, conforme expediente local |
| 17 | 2 | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 494,64 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 20,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 1.320 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 18 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 588,49 | UEKVRF-24.200 | 24.200 | 20,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 1.570 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 19 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 333,33 | UEKVRF-15.400 | 15.400 | 16,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 889 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 20 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 326,76 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 13,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 872 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 21 | | Copa 2 | 16,77 | UEKVRF-12.300 | 12.300 | 1,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | | | 5,00 | Controle remoto com fio |
| 22 | | Ventilação - Exaustão Copa | | EX-93 | 93 | 1,0 | Exaustor Axial Parede | 5 | Splitvent | - | 20 | 220-1-60 | | | | Aciona Junto Iluminação |
| 23 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-250 | 250 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 24 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-350 | 350 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 25 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-800 | 800 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 26 | | Ventilação - Renovação de ar | | RE-1088 | 1.088 | 1,0 | Gabinete BLT 180 | 25 | Berliner Luft | G4 | 1.000 | 220-1-60 | | | | Aciona Timer Programável ou Temporizador, conforme expediente local |
| 27 | | Ventilação - Renovação de ar | | RE-3000 | 3.000 | 1,0 | Gabinete BLT 225 | 25 | Berliner Luft | G4 | 2.000 | 220-1-60 | | | | Aciona Timer Programável ou Temporizador, conforme expediente local |
| 28 | 3 | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 494,64 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 20,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 1.320 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 29 | | Gabinete do Prefeito | 117,28 | UEKVRF-24.200 | 24.200 | 4,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 313 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 30 | | Recepção Espera Gabinete | 49,04 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 2,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 131 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 31 | | Assessoria Prefeito | 48,24 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 2,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 129 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 32 | | Reuniões Gabinete | 98,10 | UEKVRF-24.200 | 24.200 | 4,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Reuniões | 689 | 2,34 | Controle remoto com fio |
| 33 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 234,38 | UEKVRF-24.200 | 24.200 | 8,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 625 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 34 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 333,33 | UEKVRF-15.400 | 15.400 | 16,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 889 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 35 | | Espaço Destinado as Secretárias e Departamentos | 326,76 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 13,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 872 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 36 | | Copa 2 | 6,70 | UEKVRF-9.100 | 9.600 | 1,0 | Cassete 4 vias Compacta | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | | | 5,00 | Controle remoto com fio |
| 37 | | Ventilação - Exaustão Copa | | EX-93 | 93 | 1,0 | Exaustor Axial Parede | 5 | Splitvent | - | 20 | 220-1-60 | | | | Aciona Junto Iluminação |
| 38 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-250 | 250 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 39 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-350 | 350 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 40 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-800 | 800 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 41 | | Ventilação - Renovação de ar | | RE-1088 | 1.088 | 2,0 | Gabinete BLT 180 | 25 | Berliner Luft | G4 | 1.000 | 220-1-60 | | | | Aciona Timer Programável ou Temporizador, conforme expediente local |
| 42 | | Ventilação - Renovação de ar | | RE-3000 | 3.000 | 2,0 | Gabinete BLT 225 | 25 | Berliner Luft | G4 | 2.000 | 220-1-60 | | | | Aciona Timer Programável ou Temporizador, conforme expediente local |
| 43 | 4 | Auditório/ Espaço Funcional | 505,33 | UED-240.000 | 240.000 | 2,0 | Central Modular 20 TR | - | Carrier | G4 | 28.828 | 380-3-60 | Auditório | 6.913 | 4,56 | Controle remoto com fio |
| 44 | | Cabine Multimidea | 6,86 | UEKVRF-9.100 | 9.100 | 1,0 | Cassete 4 vias Compacta | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 18 | 0,87 | Controle remoto com fio |
| 45 | | Sala Multiuso | 74,65 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 3,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 199 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 46 | | Sala Apoio | 23,71 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 1,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 63 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 47 | | Salão Nobre/ Estar/ Circulação/ Hall | 253,66 | UEKVRF-27.300 | 27.300 | 6,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 677 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 48 | | Sala TI | 89,80 | UEKVRF-19.100 | 19.100 | 3,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | Escritorio | 240 | 0,89 | Controle remoto com fio |
| 49 | | Copa 2 | 6,70 | UEKVRF-12.300 | 9.600 | 1,0 | Cassete 4 vias | - | Carrier | G0 | 50 | 220-1-60 | | | 5,00 | Controle remoto com fio |
| 50 | | Sala Nobreak - Sala CPD | | UEHW-18.000 | 18.000 | 2,0 | Conj. Split Hi-Wall Inverter | - | Carrier | - | 1.500 | 220-1-60 | | | | Controle sem fio |
| 51 | | Ventilação - Exaustão Copa | | EX-93 | 93 | 1,0 | Exaustor Axial Parede | 5 | Splitvent | - | 20 | 220-1-60 | | | | Aciona Junto Iluminação |
| 52 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-350 | 350 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 53 | | Ventilação - Exaustão WC | | EX-800 | 800 | 1,0 | Exaustor TD Silent | 5 | Otam | - | 100 | 220-1-60 | | | 5,00 | Acinamento Sensor presença |
| 54 | | Ventilação - Renovação de ar | | RE-1160 | 1.160 | 1,0 | Gabinete BLT 180 | 25 | Berliner Luft | G4 | 1.000 | 220-1-60 | | | | Aciona Timer Programável ou Temporizador, conforme expediente local |
| 55 | COBERTURA | Condensadora | | UCVRF 18 | 18 | 6,0 | Cond. VRF 18 HP | - | Carrier | - | 13.310 | 380-3-60 | | | | |
| 56 | | Condensadora | | UCVRF 20 | 20 | 2,0 | Cond. VRF 20 HP | - | Carrier | - | 15.710 | 380-3-60 | | | | |
| 57 | | Condensadora | | UCVRF 22 | 22 | 5,0 | Cond. VRF 22 HP | - | Carrier | - | 17.470 | 380-3-60 | | | | |
| 58 | | Condensadora | | UCVRF 24 | 24 | 3,0 | Cond. VRF 24 HP | - | Carrier | - | 19.070 | 380-3-60 | | | | |
| 59 | | Condensadora | | UCVRF 28 | 28 | 2,0 | Cond. VRF 28 HP | - | Carrier | - | 26.940 | 380-3-60 | | | | |
| 60 | | Condensadora | | UCVRF 30 | 30 | 1,0 | Cond. VRF 30 HP | - | Carrier | - | 29.530 | 380-3-60 | | | | |
| | | | 6100,65 | | | 270,0 | | | | | | | | 21.902 | | |

| | |
|---|---|
| Total 220V | 34.130 |
| Total 380V | 396.906 |

| Pvto. | Carga HP | TAG - Conjunto Condensadora | Fator |
|---|---|---|---|
| TR | 39,43 | ST-01 - Sistema 01 (38 HP = 18+18) | 0,9 |
| | 46,25 | ST-02 - Sistema 02 (46 HP = 22+24) | 0,86 |
| | 40,05 | ST-03 - Sistema 03 (40 HP = 20+20) | 0,9 |
| 2 | 39,43 | ST-04 - Sistema 04 (38 HP = 18+18) | 0,9 |
| | 48,40 | ST-05- Sistema 05 (46 HP = 22+24) | 0,9 |
| | 49,47 | ST-06 - Sistema 06 (50 HP = 22+28) | 0,9 |
| 3 | 39,16 | ST-07 - Sistema 07 (38 HP = 18+18) | 0,9 |
| | 46,36 | ST-08 - Sistema 08 (46 HP = 22+24) | 0,9 |
| | 49,47 | ST-09 - Sistema 09 (50 HP = 22+28) | 0,9 |
| 4 | 31,62 | ST-10 - Sistema 13 (30 HP = 30) | 0,9 |

Tag:
UCVRF - Unidade Condensadora VRF INVERTER.
UEKVRF - Unidade Evaporadora Cassette VRF INVERTER.
UEHW - Conjunto Split Hi-Wall inveter, quente e frio, controle sem fio.
EX - Módulo Exaustor
RE - Módulo Ventilador para renovação ar externo com filtro G4.
Obs. 01: Equipamentos de climatização todos quente e frio, controle remoto c/fio para VRF INVERTER e pré-espera para futura automação (cabo 3 núcleos).

Página 1

Conjunto Split individual tipo Hi-Wall (parede) nos ambientes indicados do subsolo e sala do CPD no ultimo pavimento, com compressores tipo inverter, quente e frio, controle remoto sem fio, 220V. Interno evaporadora instalada sobre caixa de “pré-esperas”, com fabricação seriada em plástico resistente, para interligações de elétrica, comando e dreno. Suporte externo condensadora em aço galvanizado ou plástico reforçado com fabricação seriada. Tubo de cobre com isolamento tipo borracha “elastoméra” classe M (espessura mínima 19mm).

Centrais dutadas tipo modulares (serpentina e ventilador) para auditório, compressores somente frios, filtro G4, 380V. Centrais instaladas na casa de máquinas interna e dedicada com porta de acesso completamente estanque. Instalar veneziana na parede adjacente

externo da casa de máquinas, para renovação, completa em alumínio, com registro de controle de vazão, filtro G4 e tela anti-inseto. Dutos de distribuição e retorno de ar, instalados acima do forro e fabricados em chapa de aço galvanizado tipo TDC estanque, com isolamento térmico tipo manta espessura nominal (20 mm), densidade (910,30 kg/m³). Ref. Ecofiber Flex (manta + alumínio) ou equivalente. Difusores internos em alumínio com caixa “Plenum” isolada termicamente. Dutos flexíveis devem ser do tipo acústico e com isolamento térmico reforçado. Ref. Sonodec da Multivac ou equivalente. Condensadoras externas sobre amortecedores de borracha resistente, instaladas sobre laje externa. Tubos de cobre com espessuras e rigidez, conforme o manual de instalação do fabricante e com isolamento térmico tipo borracha “elastoméra” classe M (espessura mínima 19mm). Grelhas de retorno do ar instaladas no forro por duto rígido com isolamento térmico externo e isolamento acústico interno em manta tipo borracha “elastoméra” (13mm). Foi previsto a instalação de uma grelha de retorno na parede vertical do palco com registro de controle de vazão na entrada do duto casa de máquinas. Deve ser previsto no mínimo um sifão na sucção de cada rede, conforme especificado no manual de instalação da marca referencia. Controle das centrais com fio. Sala de mídia será climatizada por uma evaporadora do sistema VRF INVERTER dos demais ambientes do pavimento. Casa de máquinas deve ter isolamento acústico conforme norma NBR 9178, tipo espuma com espessura de (30mm), modelo caixa de ovo a anti-chama.

Sistema VRF INVERTER (sistema Multi-Split) para os demais ambientes do edifício. Evaporadoras internas tipo Cassette (tipo forro), capacidade quente e fria, controle remoto com fio individual ou em grupo, conforme previsto nos diagramas no projeto. *Ref. Midea Carrier ou equivalente*. Condensadoras externas sobre amortecedores de vibração em borracha resistente e instaladas na cobertura, em espaço dedicado.

Todas as instalações internas são aparentes (não existe forro na obra), portanto as redes de refrigeração, comando e dreno devem ser instaladas em eletrocalhas não perfuradas (#18), com suportes fornecidas pelo mesmo fabricante das calhas (fabricação seriada), com pintura local na cor branca.

Executar adequações necessárias para o perfeito funcionamento dos sistemas e fornecer manuais dos equipamentos em português, planilhas de testes e laudos de cada equipamento ou sistema.

Instalar redes de refrigeração, em cobre, com espessuras e rigidez adequadas ao tipo de fluído de trabalho (R410-A) e conforme especificação do manual de instalação do equipamento referência ou marca adquirida. Na primeira fase da obra, caso necessário (pré-esperas), o instalador deve pressurizar todas as redes com gás nitrogênio, fechando as válvulas de serviços internas evaporadoras e as extremidades externas na cobertura, de formas estanques e protegidas até previsão da instalação dos equipamentos.

O isolamento térmico das redes de refrigerações, conforme descritos nos parágrafos anteriores, devem ser do tipo borracha “elastoméra” preta com resistência adequada a altas temperaturas, anti-chama e classe (M) com espessura mínima de (19 mm). Não será permitida emendas ou fixação através de fitas plásticas adesivas e entre outros, somente por método de fundição através de cola adesiva especial para o tipo de material. Passar pelo mesmo caminho das redes de refrigeração as interligações de comando e outros. Observar que os pontos elétricos internos indicados no projeto, para o consumo de cada equipamento, serão por conta do cliente que disponibilizará um disjuntor por ambiente ou sistema, sendo que o ponto será deixado do lado de cada equipamento para o instalador interligar direto no equipamento. Pontos externos serão deixados em quadro elétrico na cobertura com proteção individual por disjuntores. De responsabilidade do instalador a averiguação das cargas, cabos e disjuntores estão de acordo com o consumo. Por fim, o instalador é responsável pela interligação dos quadros até as condensadoras. Externo deve ser utilizado eletrodutos flexíveis antichama e proteção física nas redes instaladas sobre a laje. Além das proteções físicas mencionadas, as redes de cobres externas condensadoras, além do

isolamento térmico, devem ter revestimento solar com manta de alumínio, sem camada interna de papel, e assessórios de fixação também em alumínio. Todos os itens descritos serão fiscalizados no decorrer e na entrega da obra. A fixação das redes pode ser aproveitada platibandas, paredes, pilares ou vigas. Não será admitida fixação direta no piso ou laje impermeabilizada.

Drenos internos devem ser em tubo de PVC, com bitolas indicadas no projeto e com isolamento térmico tipo borracha “elastoméra” espessura mínima (13mm). Atenção as questões de caimento redes dreno, uma vez que percorrem pelas eletrocalhas. Os pontos de coleta de dreno serão deixados pelo cliente, conforme indicado no projeto. Revisar no local da obra junto com arquiteto responsável.

Suportes das evaporadoras serão através de barra roscada fixadas na laje de forma adequada e firme, através de chumbadores. Toda a estrutura de suporte e calhas devem ser pintadas de branco, uma vez que ficarão aparentes nos ambientes.

O instalador deve prever passagem de cabo entre as condensadoras para futura instalação de central de comando automatizado, até a sala de CPD ou informática localizada no ultimo pavimento. Interligações devem seguir estritamente as orientações do fabricante e marca. Cabos de comando tipo blindado 3 núcleos.

Todas as evaporadoras do sistema VRF INVERTER deve ter válvulas de serviço tipo esfera para futuras manutenções. Ref. Danfoss ou equivalente.

A ventilação para exaustão dos banheiros e copa será através de módulos tipo “In-line” ou axiais de parede. Ref. TD Silent da Otam e Splitvent, respectivamente.

Tubos tipo PVC branco para exaustão acima do forro e bocas de ar plásticas redondas com fabricação seriada em plástico tipo ABS com miolo regulável para controle de vazão. Ref. Ventidec da Multivac ou equivalente.

Dutos de renovação de ar para os ambientes climatizados fabricados em chapa de aço galvanizado, sem isolamento térmico, e pintados de branco conforme mencionados nos parágrafos anteriores, uma vez que ficarão aparentes nos ambientes.

Grelhas de renovação fabricadas em alumínio com registro de controle de vazão.

Gabinetes de ventilação da renovação serão instaladas nas salas técnicas de cada pavimento, sendo acionados junto com climatização ou automaticamente através de “Timer” programável. Importante: os gabinetes de renovação devem ser interrompidos automaticamente quando os exaustores de extração de fumaça do Átrio forem acionados, em caso de sinistro.

Cada sistema deve ter pressão no ventilador suficiente para vencer dutos e assessórios, portanto, caso necessário deve ser revisto pelo instalador para possíveis adequações. Balancear vazões em todas as grelhas, conforme indicado projeto.

A sala técnica terá parede adjacente externo com elemento vazado, portanto instalador não necessita instalar venezianas para os gabinetes de renovação.

IMPORTANTE:

Antes do início da execução da obra a empresa contratada deverá apresentar o registro legal ou carta de credenciamento do fabricante dos equipamentos de ar condicionado e ventilação. Também atestado de visita técnica com acompanhamento do responsável pela obra.

OBSERVAÇÕES:

Seguir procedimentos de Brasagem das redes de refrigeração, com nitrogênio, e seguir rigorosamente o manual do fabricante.

Isolar redes de refrigeração, drenos, elétricas e interligações de comando. Observar nos drenos horizontais a inclinação mínima para escoamento completo.

Atentar para as especificações de cada fabricante, usando cargas elétricas máximas estimadas no projeto. Considerar o consumo individual ou por conjunto, atendendo aos comprimentos, dimensões e proteções necessárias.

Seguir as normas elétricas vigentes de instalação conforme ABNT ou padrão de instalação do local da obra, com aprovação do engenheiro elétrico responsável.

Redes de cobre externas das condensadoras, firmemente fixadas, isoladas termicamente e revestidas com manta solar de alumínio resistente com assessórios de mesmo material.

Adequações sobre o projeto original, somente permitida se não comprometer o dimensionamento e entre outros fatores cuja alteração venha prejudicar tecnicamente os sistemas implantados.

Instalar difusores e grelhas adequadamente, de forma centralizada ao duto ou forro, levando em conta as luminárias e outras necessidades estéticas locais. Ver alterações necessárias junto com arquiteto responsável pela obra.

Não será admitido qualquer ruído proveniente das instalações executadas nos dutos e grelhas. Observar fixações adequadas para garantir segurança dos sistemas envolvidos.

Limpar dutos internos durante a obra e proteger as extremidades abertas dos dutos, fechando-os para evitar entrada de sujeira, entre as fases de obra, se existir.

Todos os itens acima descritos serão fiscalizados durante e no final da obra.

## 7. INSTALAÇÃO GERAL REDE DE REFRIGERAÇÃO

Seguir estritamente todos os processos de instalações das redes de refrigeração conforme o manual de instalação do fabricante do equipamento referência, aplicando também as normas da ABNT.

Usar tubos de cobre, sem costuras, desoxidados, com dimensões e espessuras mínimas para aplicação adequadas para equipamentos com essa tecnologia e refrigeração com gás R410A entre outros.

Usar o gás nitrogênio no processo de Brasagem das redes de cobre, para evitar a formação de óxido de carbono dentro das tubulações.

Efetuar o processo de evacuação nas redes na hora da instalação dos equipamentos.

As conexões e derivações das redes de refrigeração devem ser fornecidas pelo mesmo fabricante dos equipamentos.

Para evitar perda de capacidade e formação de orvalho na superfície da tubulação e gotejamento de água condensada em todas as tubulações de líquido, sucção e dreno. Utilizar isolamento térmico adequadamente, devendo se certificar que não haja rachaduras ou emendas mal executadas. Não será aceito defeitos de material ou na execução. A fixação deve ser executada por método de colagem e fundição da borracha e nunca por fitas adesivas. Será fiscalizado.

As passagens das tubulações pelas alvenarias (paredes, pilares ou vigas), devem ser protegidas contra o risco de ruptura física de ambiente hostil, a fim de proteger tanto o isolamento térmico como a rede de cobre. Usar PVC nesses casos. Procurar evitar também redes embutidas na alvenaria, o contato com a massa de cimento/cal, o que poderia provocar a perfuração das paredes dos tubos de cobre.

A fixação das redes será presa dentro das eletrocalhas aparentes.

As redes de refrigeração e derivações instaladas externamente ao tempo devem ter proteção solar em manta de alumínio corrugado fixado adequadamente por fixadores de mesmo material.

Nota: Assessórios bem como material necessário, conforme descritos acima, que por ventura não estejam descriminados na planilha quantitativa, não poderão ser justificados como custo extra ou como aditivo para o contratante.

## 8. INSTALAÇÃO GERAL REDE DE DRENO

As redes de dreno dos equipamentos internos serão em tubo de PVC e obrigatoriamente isoladas termicamente. Inclinação mínima de (1/100 Cm) ou conforme indicado no manual de instalação do fabricante.

Seguir também as recomendações do fabricante quanto aos desníveis para os equipamentos entre outros. Proibido deixar em hipótese alguma o sistema de dreno sem isolamento. Devem ser feitos também sifões nas linhas contra odores.

## 9. INSTALAÇÃO SUPORTES EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos externos deverão ser apoiados sobre amortecedores de vibração tipo borracha resistentes ao tempo.

Evaporadoras internas tipo Cassetes (forro), presas com barras “rosqueadas” em aço galvanizado e fixadas na alvenaria ou laje com chumbadores do tipo CBT ou equivalente. Nas barras roscadas, usar porcas e contra porcas, bem como braçadeiras de aço e demais assessórios necessários.

As condensadoras serão instaladas na cobertura (ao tempo), sobre laje impermeabilizada. Nesse local deve ter um ralo, um ponto de água e um ponto de energia elétrica para futuras manutenções.

Quando não houver espaço suficiente para a instalação dos equipamentos internos tipo Cassete, devem ser analisadas junto ao arquiteto responsável da obra possíveis adequações. Serviço esse que deverá feito pelo instalador sem custo adicional, somente em casos extremos não previstos inicialmente no projeto. Também verificar demais projetos de utilidades: paginação de forro, estrutura, luminárias e etc., com arquiteto responsável pela obra.

IMPORTANTE: Antes do início da execução da obra a empresa contratada deverá apresentar o registro legal ou carta de credenciamento do fabricante dos equipamentos de ar condicionado para ambas as fases de obra. Também atestado de visita técnica com acompanhamento do responsável pela obra.

## 10. DIFUSORES, GRELHAS OU VENEZIANAS EXTERNAS

Devem ser fabricadas em alumínio. Ref. Tropical ou equivalente. Exceto bocas de ar para exaustão dos banheiros.

As alterações necessárias nas posições, alinhamentos ou centralizações das grelhas, devem ser de acordo com o arquiteto civil responsável da obra.

## 11. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA EQUIPAMENTOS

Todos os pontos elétricos necessários para os equipamentos serão fornecidos pela contratante da obra, com sobra de no mínimo (1,0m) ao lado de cada equipamento interno para ligações sem emendas.

Todas as interligações finais de força e comando entre os equipamentos serão feitas pelo instalador da climatização.

Os pontos elétricos devem ser protegidos por disjuntores individuais instalados apropriadamente no quadro elétrico específico, conforme normas técnicas vigentes, sendo identificado interna e externamente, em caso de manutenção.

As instalações dos condutores elétricos devem ser protegidas seguindo padrões dimensionais e de tolerância de acordo com a norma vigente.

Não serão permitidas emendas nos cabos, fios e cabos de acordo com portaria (46) do INMETRO, fios e cabos identificados por “anilhas” com cores diferentes para cada circuito.

Instalar eletro-calha e caixas de passagem em PVC para a passagem dos fios e cabos, também conforme as normas vigentes.

Não será aceito instalações sem proteção e que ofereçam riscos.

## 12. ENCARGOS DA EMPRESA CONTRATADA

São encargos da firma instaladora ou contratada, responsável pela execução da instalação, objetos do presente projeto básico:

Efetuar um levantamento minucioso das condições locais da obra, conferindo a voltagem e amperagem dos pontos elétricos solicitados e destinado aos sistemas;

Submeter as alterações de projeto executivo e os equipamentos à aprovação do projetista;

Indicar possíveis erros ou discrepâncias no projeto original, indicando alterações que se fizerem necessárias para o correto funcionamento do sistema;

Submeter todos os equipamentos, não só de fabricação própria, mas também de fornecimento de terceiros, à vistoria do engenheiro fiscal, somente despachando-os para a obra após a sua aprovação;

Efetuar sob sua exclusiva responsabilidade, o transporte horizontal e vertical dos equipamentos na obra, até as bases de assentamento;

Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar para isso, mão-de-obra técnica especializada, credenciada, sobre responsabilidade do engenheiro responsável, com a visita inicial antecipada, durante e no final à obra;

Prestar à firma construtora, toda assistência técnica, na execução de serviços complementares de obra civil, de elétrica, de hidráulica e de qualquer outra natureza;

Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessárias;

Todo o material será vistoriado pelo engenheiro fiscal na entrega final da instalação;

A qualificação técnica da Contratada para a execução dessa obra deverá ser feita única e exclusivamente mediante atestado de registro da empresa no Conselho Regional de Engenharia (CREA), antes do início da execução;

A demonstração de capacitação técnico-profissional através de comprovação de que a proponente possui em seu quadro de funcionários no mínimo um Engenheiro Mecânico, detentor de Certidão de Acervo Técnico (CAT) expedido pelo CREA, devendo juntar para tais comprovações cópia da Carteira de Trabalho ou outro documento legal que comprove, nos termos da legislação vigente, que o engenheiro indicado pertence ao quadro de funcionários da empresa;

A comprovação de aptidão do profissional vinculado à empresa proponente por execução de obras ou serviços será mediante a apresentação de dois atestados contendo no mínimo as seguintes descrições:

Uma Certidão mais Atestado de obras por execução ou instalação de sistema de climatização e ventilação mecânica forçada, sendo a capacidade mínima aceita de climatização de 100 TR ou 133 HP, fornecida por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado pelo CREA;

Emissão de ART do engenheiro mecânico responsável pela contratada de execução da obra CREA;

Efetuar testes de níveis de ruído dos equipamentos;

Efetuar testes e medições finais, para o efeito de entrega da instalação;

Efetuar limpeza final da instalação, inclusive retoque de pintura, onde a mesma tenha sido danificada;

Elaborar e entregar ao proprietário, manuais de operação e manutenção da instalação, complementados com catálogos e folhetos técnicos dos equipamentos;

Retirar regularmente as sobras de obras e entulhos gerados;

Treinar o pessoal designado pelo proprietário para cuidar da instalação;

Acompanhar por (60) dias, o funcionamento e operação do sistema instalado;

Caso haja dano durante a instalação dos equipamentos especificados em projeto providenciarem o conserto e reparo de todo e qualquer equipamento, acessório ou estrutura física (alvenaria, divisórias, vidros, etc.) dos ambientes onde os equipamentos serão instalados;

A executora ficará responsável pela substituição de moveis ou equipamentos quando comprovado eventual dano ou mau funcionamento nas salas onde serão executados os serviços ou outros relativos ao deslocamento do local.

Adequação e compatibilização da casa de máquinas com dutos e etc.

## 13. SERVIÇOS COMPLEMENTARES DA CONTRATANTE

Ficarão a cargo da obra e, portanto, não constarão no fornecimento, os seguintes itens:

Local reservado e seguro para depósito de materiais, ferramentas e equipamentos do fornecedor durante o prazo de instalação. Caso não exista na obra local apropriado, deverá existir um container protegido no local da obra;

Remover e proteger, quando necessário os equipamentos instalados nos ambientes (material de laboratório ou equipamentos em geral de pequena, média e grande complexidade) os quais corram o risco de serem danificados pelo processo de montagem dos equipamentos em projeto. Sempre que necessário, os móveis e equipamentos serão protegidos por lona;

Fornecer todas as alimentações de energia elétrica para os equipamentos internos e externos e afins, como por exemplo, o quadro elétrico e disjuntores de proteção individual para o sistema de climatização. Também será responsável pela base externa de alvenaria para locação dos equipamentos, conforme o projeto;

Casas de máquinas interna, pontos de coleta de dreno e lajes externas para equipamentos.

## 14. PROPOSTAS

Os proponentes deverão se responsabilizar pelos resultados das instalações oferecidas, endossando as conclusões do presente projeto ou assinalando as alterações que julgarem necessárias;

Os proponentes deverão analisar os desenhos anexos e confirmar se as áreas previstas para os equipamentos são suficientes. Caso contrário deverá apresentar ressalva, sugerindo modificações;

Os proponentes deverão analisar as capacidades dos pontos de força indicadas no desenho e verificar se as mesmas são suficientes para o consumo previsto dos equipamentos oferecidos. Caso contrário deverá apresentar ressalva, indicando as capacidades efetivamente necessárias;

A proposta básica deverá ser de acordo com as especificações do presente memorial; as variantes eventuais deverão ser oferecidas como alternativas, com preço em separado e com justificativa;

As propostas deverão incluir especificações técnicas completas de todo material oferecido, inclusive a velocidade de rotação e consumo de força, peso, etc. Os equipamentos e acessórios que não são de fabricação do proponente, deverão ter indicação de marcas e tipos, devendo ser também, apresentados folhetos ou catálogos do fabricante com certificado de garantia do desempenho.

## 15. CONSIDERAÇÕES FINAIS E REFORÇOS DO SISTEMA VRF INVERTER

O sistema, adotado para atendimento às áreas de trabalho da edificação, será de expansão direta, com a utilização de equipamentos com Volume de Refrigerante Variável – VRV ou VRF, para controle de capacidade, possuindo ciclo reverso para aquecimento, constituído de unidades condensadoras, situadas na cobertura do edifício, dotada de boa ventilação natural, interligadas às unidades evaporadoras, dos tipos cassetes, através de tubulações de cobre, conforme projeto e planilhas anexas.

O sistema deverá realizar o controle de capacidade em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas de forma proporcional. A capacidade será controlada por variação na velocidade de rotação dos compressores, através de inversor de frequência. Este será responsável pela partida suave, ajuste de capacidade e sua proteção contra sobrecarga atuando diretamente sobre a alimentação de todos os motores instalados na unidade externa (condensador). No controlador de capacidade do compressor do sistema VRF, a pressão detectada (Pe ou Pc) pelo sensor de pressão instalado na unidade externa é convertida em temperatura de saturação equivalente, e a temperatura de evaporação (Te) enquanto resfriando ou a temperatura de condensação (Tc) quando aquecendo são controladas com controle PI para colocá-las próxima ao valor alvo com o objetivo de manter capacidade estável apesar de incessantemente variar carga.

As interligações entre os evaporadores condensadores serão feitas através de tubulação de cobre fosforoso, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541, sendo que as derivações deverão ser do tipo “Refnet”, no padrão do fabricante. Respeitar a espessura de parede adequada ao sistema VRF, já que o mesmo trabalha em condições de maior pressão.

A capacidade dos condensadores e evaporadores propostos deverá atender rigidamente os valores indicados no projeto e planilhas, não sendo aceitas alterações de capacidade sem aprovação do projetista. Igualmente a relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador. Assim como, a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador não poderá ser alterada, por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o calculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia do projetista.

Os evaporadores deverão ser conectados aos condensadores através de redes de distribuição de refrigerante, utilizando um único par de tubos (linhas de sucção e de líquido), executadas em tubos de cobre isolados separadamente e rede de comunicação serial sem polaridade por um par de cabos.

As condições de operação dos evaporadores deverão ser definidas, individualmente, por meio de controle remoto específico, dos tipos com fio, e de operação amigável. O sistema central de controle (pré-espera cabos comando) gerenciará grupos de condensadores e evaporadores, com supervisão, fornecido pelo fabricante.

A alimentação de energia dos condensadores será trifásica (380V/3F/60Hz) e evaporadoras será monofásica (220V/1F/60Hz), independentes e protegidas. No entanto, recomenda-se que cada grupo de evaporadores conectados a um mesmo sistema (condensador) tenha um ponto de força centralizado e devidamente identificado, para simplificar a manutenção. Não se admite a utilização de transformadores.

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

O gás refrigerante utilizado deve ser o R410A, que não agride a camada de ozônio e atende às mais exigentes normas de proteção ao meio ambiente.